UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

Estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos para noveno de EGB

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física.

AUTORES:

Wilson Darío Barzallo Loja
C.I.: 0106769425
Correo: wilsonbarzallo26@gmail.com

Darwin Enrique Urgiles Guarango
C.I.: 0106289598
Correo: darwin_guarango@icloud.com

TUTOR:

Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute, Msc.
CI.: 0104932504

Cuenca - Ecuador
20 de mayo de 2021

RESUMEN

Muchas de las veces, el proceso de enseñanza-aprendizaje se torna complejo debido a que los recursos y las técnicas empleadas quedan obsoletas y no responden a la necesidad del estudiante. En el caso de las clases de matemáticas, no es ajena esta realidad. Por ello, se planteó como objetivo de esta investigación, elaborar una guía de estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos y así poder lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Esta investigación se sustenta teóricamente en el constructivismo, esta corriente teórica hace referencia a los diversos métodos de enseñanza, para que los estudiantes estén plenamente preparados y tengan la capacidad necesaria al momento de resolver problemas, se sostiene teóricamente en los principales autores de la teoría del constructivismo: Jean Piaget con su Teoría del desarrollo cognitivo, David Ausubel con su propuesta del aprendizaje significativo, y Vygotsky con la teoría del aprendizaje sociocultural. Todas ellas ayudan a mejorar la forma de impartir clase y transmitir conocimiento de tal forma que la dinámica enseñanza-aprendizaje es bidireccional para así así lograr un aprendizaje significativo en cada estudiante. Para ello, se realizó un estudio diagnóstico que permitió conocer cómo ha sido el impacto de este tema en estudiantes universitarios. Debido a la coyuntura sanitaria que se atraviesa (COVID-19), se optó por la participación de los estudiantes que cursan el segundo semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca. Los resultados denotan que el aprendizaje no es significativo en el tema de teoría de conjuntos. Por lo tanto, es oportuno la creación de una guía y material concreto que brinde al docente la oportunidad de contar con estrategias que aceran a la realidad de los estudiantes y que permitirán consolidar los aprendizajes de mejor manera. Futuros investigadores podrán evaluar de manera longitudinal los efectos de la aplicación de la guía.

Palabras clave: Estrategias. Recursos didácticos. Operaciones entre conjuntos. Noveno año de EGB.

ABSTRACT

Many of the times, the teaching-learning process becomes complex because the resources and techniques used are obsolete and do not respond to the needs of the student. In the case of mathematics classes, this reality is not alien. Therefore, the objective of this research was to develop a guide of strategies and didactic resources for teaching operations between sets and thus be able to achieve meaningful learning in students. This research is theoretically based on constructivism, this theoretical current refers to the various teaching methods, so that students are fully prepared and have the necessary capacity when solving problems, it is theoretically supported by the main authors of the theory of Constructivism: Jean Piaget with his Theory of Cognitive Development, David Ausubel with his proposal of significant learning, and Vygotsky with the theory of sociocultural learning. All of them help to improve the way of teaching and transmitting knowledge in such a way that the teaching-learning dynamic is bidirectional in order to achieve meaningful learning in each student. For this, a diagnostic study was carried out that allowed us to know how the impact of this issue has been on university students. Due to the current health situation (COVID-19), the participation of students who are in the second semester of the Pedagogy of Experimental Sciences of the Faculty of Philosophy, Letters and Education Sciences of the University was chosen from Cuenca. The results indicate that learning is not significant in the subject of set theory. Therefore, it is appropriate to create a guide and concrete material that gives the teacher the opportunity to have strategies that approach the reality of the students and that will allow the consolidation of learning in a better way. Future researchers will be able to longitudinally evaluate the effects of applying the guide.

Keywords: Strategies. Didactic resources. Operations between sets. The ninth year of EGB

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Darwin Enrique Urgiles Guarango en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos para noveno de EGB", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 20 de mayo de 2021

Darwin Enrique Urgiles Guarango

C.I: 0106289598

.

Cláusula de Propiedad Intelectual

Wilson Darío Barzallo Loja, autor del trabajo de titulación Estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos para noveno de EGB, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 20 de mayo de 2021

Wilson Darío Barzallo Loja

C.I: 0106769425

Cláusula de Propiedad Intelectual

Darwin Enrique Urgiles Guarango, autor del trabajo de titulación "Estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos para noveno de EGB", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 20 de mayo de 2021

Darwin Enrique Urgiles Guarango
C.I: 0106289598

DEDICATORIA

En primer lugar, este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, ya que gracias a su misericordia me ha brindado la fuerza y constancia necesaria para completar este proceso educativo y culminar con mis estudios universitarios.

A mi madre, Blanca, quien fue la persona que, en su momento, me impulsó a dar inicio a mis estudios universitarios, fue quien me apoyó y quien puso los medios para continuar con paso firme mi recorrido en las aulas de la Universidad de Cuenca.

A mi padre, Wilson, quien fue un pilar fundamental en los años de estudio, siempre hizo su mayor esfuerzo para brindarme todas las exigencias que conlleva la vida universitaria, día tras día me ha demostrado, que está presente para ayudarme con lo que necesito.

A mis hermanos, Ricardo, Thalía, Wellington y Julia; por estar siempre presentes, brindándome su cariño y apoyo a lo largo de mi vida. Espero que siempre nos mantengamos unidos y, que este trabajo de titulación sirva de ejemplo para que se den cuenta que todas las metas que se propongan en su vida se pueden cumplir siempre y cuando las realicen con pasión, esfuerzo, constancia y sobre todo valorando el apoyo de nuestros padres.

A Jimena, por su comprensión y apoyo desde ya hace mucho tiempo, gracias por estar siempre ahí conmigo en los buenos y malos momentos que nos ha tocado vivir en estos tiempos, me has ayudado a salir adelante y cumplir con esta meta.

Y finalmente, a la persona más importante de mi vida, mi hijo César Damián, él llegó en el momento preciso para brindarme la mayor fortaleza para seguir adelante en este camino, ya que, cuando los tiempos dentro de la vida universitaria se tornaban difíciles y se pensaba en “abandonar el barco”, me dió la mayor motivación del mundo, para culminar la Carrera, este trabajo de titulación es para ti.

Wilson

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico principalmente a la persona más importante que tengo, la persona que se ha esforzado cada día para que yo pueda obtener este éxito, a la persona que, a pesar de los errores que he cometido ha estado ahí con sus sabios consejos, a la persona que me inculco los mejores valores que puedan existir, a la persona que a pesar de tener una vida llena de dificultades, jamás desistió de su idea de verme triunfar, ella es mi mamá María Guarango, gracias a tu esfuerzo, dedicación y amor este logro es posible.

A mis hermanas Irma y Nicole, y mis primos Juan y Fernanda, quienes han sido mis compañeros de vida, con quienes he compartido miles de momentos de peleas, risas, llantos, juegos, y sobre todo de travesuras, pero siempre unidos y apoyándonos en todo. A mis tíos y tías quienes me han apoyado incondicionalmente y brindado sus consejos en determinadas etapas de mi vida, de los cuales he aprendido algo de cada uno de ellos.

También este trabajo va dedicado a mi hijo Rafael, quién, con su risa, sus locuras, sus travesuras, su amor, me ha dado la fortaleza y empujón para seguir adelante con este logro.

Y finalmente, a una de las mujeres más importantes, mi abuelita Elvira Arias, una mujer llena de fortaleza, amor, que me ha guiado y cuidado durante la infancia y que siempre está pendiente de cada paso que doy.

Darwin

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestros familiares quienes nos han apoyado directamente en este largo proceso de estudio. A nuestros amigos, que nos han surgido en las diferentes etapas de nuestras vidas, y compartir cientos de vivencias y anécdotas que se han creado.

A todos nuestros profesores, sin excepciones, ya que ellos han sido la principal fuente de sabiduría, no solo con los contenidos de las diferentes áreas de estudio, sino en la inculcación de valores, en fomentar personas de bien. Y una mención especial para nuestros docentes de matemáticas, del colegio Benigno Malo, gracias al esfuerzo y dedicación en sus clases nos ayudaron a querer las matemáticas, y optar a seguir una carrera relacionada a las matemáticas.

Finalmente, agradecemos a nuestra tutora Tatiana, por apoyarnos en el transcurso de la elaboración de este trabajo.

Darwin y Wilson

INTRODUCCIÓN

Los nuevos desafíos del mundo actual tales como la generación de políticas públicas orientadas a la educación, pobreza, cambios tecnológicos, entre otros; obligan al rompimiento de la enseñanza tradicional, ya que se ha visto la necesidad de formar estudiantes autónomos y críticos, que sean capaces de transformar su realidad y de resolver problemas cotidianos (Salazar, 2016). En definitiva, el proceso educativo debe implicar una participación activa del estudiante, en donde el verdadero aprendizaje se da cuando éste es capaz de otorgarle un significado al contenido basándose en sus experiencias previas; de tal manera que, logre asimilar y acomodar la nueva información a su estructura cognitiva (Sanjurjo, 1994a; Ausubel, 1981).

En este sentido, esta investigación parte de un marco conceptual centrado en el constructivismo, para lo cual previamente se establecen unos antecedentes de lo que corresponde a la educación tradicional. En lo que respecta al constructivismo, se aborda desde sus tres autores principales: Piaget, Vygotsky y Ausubel.

Este trabajo está conformado por los siguientes apartados: En el Capítulo I se aborda la fundamentación teórica; aquí se establecen los conceptos principales que condicen la investigación y que permitieron la construcción de la guía de estrategias y recursos didácticos. En el Capítulo II, se aborda la metodología de investigación que comprende para la recolección y análisis de datos. Por otro lado, en el Capítulo III se presenta la propuesta de guía didáctica para que, docentes del área de matemáticas impartan sus clases de teorías de conjuntos de manera sistematizada y contextualizada lo cual traerá consigo beneficios para el docente y para el alumno, tanto metodológicos como conceptuales.

Finalmente se concluye este trabajo de titulación con las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Problemática de la enseñanza de Teoría de Conjuntos

En las instituciones educativas es común encontrarse con un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, lo cual constituye un problema para el ejercicio de la docencia en matemáticas. Esto puede ser por diferentes situaciones, los estudiantes no tienen la motivación adecuada o dedican poco tiempo a la asignatura, las estrategias de enseñanza que se utilizan en el establecimiento no van acordes a las necesidades y al contexto de los estudiantes, es decir, no se propicia su participación, reflexión, y actitud crítica; frente a ello, se debe plantear diversas alternativas en el ámbito académico y administrativo (Garrido & Velásquez, 2010).

Estas alternativas deben contemplar el hecho de que en el aula de clase se formen grupos de estudiantes que posean similares edades, por lo cual, los planes de estudios que se realizan en las instituciones, deberían estar diseñados para cumplir con las características de la edad promedio que poseen los estudiantes, y así, poder cumplir con los objetivos planteados durante el periodo escolar (Ruíz, 2008).

El docente, por su parte, debe tomar más protagonismo en el proceso enseñanza-aprendizaje, buscando estrategias que no le limiten al momento de impartir sus clases, ya que, en la mayoría de los casos se realiza una clase expositiva, prevaleciendo la didáctica centrada en el docente. Por ende, el profesor se centra en explicar el contenido mediante la ayuda únicamente del libro, y difícilmente recurre a la utilización de otros recursos que se pueden encontrar en la actualidad (Garrido & Velásquez, 2010).

El desafío de la educación actual se centra en el cambio del proceso educativo centrado en el docente, hacia una centrada en el estudiante, hecho que implica un cambio de roles. Este nuevo paradigma implica que el docente deje de ser el único transmisor de los conocimientos, y así, transformarse en un orientador y facilitador de información e incluirse en el proceso de aprendizaje a la par con el estudiante. Hay que destacar que este nuevo rol que toma el docente no disminuye su importancia dentro del aula, pero requiere una amplia gama de conocimientos y habilidades para trasmitir a sus alumnos, y así, poder dejar una huella positiva en ellos, es decir, la competencia principal no radica en ser portador de un conocimiento, sino de saber orientar al estudiante para que éste pueda construir dicho conocimiento (Ruíz, 2008).

Hoy en día, tratar de explicar el porqué del bajo rendimiento académico en las matemáticas es una tarea compleja puesto que surgen diversas preguntas; ¿son difíciles las matemáticas en sí mismas? ¿es un problema que se centra en la didáctica de las matemáticas? ¿existen habilidades propias del individuo que propician una mejor habilidad en las matemáticas? ¿cómo se aborda desde la docencia problemas o trastornos que tienen los alumnos que les dificulta el aprendizaje de las operaciones matemáticas más elementales (por ejemplo: discalculia)? ¿por qué son tan difíciles las matemáticas para aquellos alumnos que no tienen un grado de alteración patológica? (Rivière, 1990).

Rivière (1990) señala que a pesar de los avances que ha tenido la ciencia en el campo de la pedagogía, no se ha logrado dar respuesta a cabalidad a estos interrogantes; situación que es muy particular especialmente en temas cuya abstracción es mayor, tal es el caso de la enseñanza de la teoría de conjuntos.

Desde el enfoque histórico-cultural propuesto por Vygotsky (1995) es plausible suponer que una de las causas fundamentales del bajo rendimiento en matemáticas y de la poca acogida que tiene por un gran número de estudiantes, puede buscarse en el deficiente dominio que sobre los signos matemáticos logra alcanzar el estudiante de secundaria. Delgado (2003) señala que esta realidad puede acontecer en cualquier campo del conocimiento, sin embargo, es de particular importancia en las matemáticas, especialmente en la teoría de conjuntos (Ivorra, 2011),debido a que el objeto de estudio son conocimientos, teoremas y procedimientos que se expresan en un lenguaje altamente estructurado, en donde, por medio de sistemas de símbolos que constituyen abstracciones complejas de la realidad y de las relaciones entre las magnitudes y los objetos, las dificultades se acrecientan.

La dificultad de la didáctica de la teoría de conjuntos se centra en el hecho de que el material con relación a este tema se presenta como un tema aislado de las matemáticas elementales (Huertas & Manzano, 2002). Por lo tanto, la comprensión por parte de los estudiantes se torna difícil debido a que no logran conectar con conceptos previos que son necesarios para la asimilación de la teoría de conjuntos. En varios entornos educativos de nuestro contexto no se cuenta con el material necesario en el momento de impartir las clases de carácter abstracto, esto dificulta mantener el estado de atención de los estudiantes, que hoy en día se caracterizan por tener mayores niveles de distracción. En el caso de la enseñanza de la teoría de conjuntos, este fenómeno no dista de la realidad.

1.2. Importancia de las matemáticas

Aprender matemáticas para la vida es fundamental en el desarrollo de los niños, adolescentes y adultos; les ayuda a ser lógicos, razonar ordenadamente, y a tener una mente preparada para la crítica y la abstracción. El aprendizaje de las matemáticas -por sus fundamentos, procedimientos y resultados- brinda a los estudiantes las herramientas necesarias para la resolución de problemas que se enfrentan en el día a día, creando así una disposición consiente favorable al momento de emprender acciones concretas en dicha resolución. Sin embargo, en la mayoría de las instituciones las matemáticas no son acogidas favorablemente por parte de los estudiantes, y es por eso que, desde los niveles inferiores de educación se debe cambiar la manera en las que se presentan (De la Osa, 2016).

Es indispensable generar este cambio del cómo se presentan las matemáticas a los estudiantes, para que así los estudiantes aprovechen en su totalidad los beneficios que el aprendizaje de este campo del conocimiento conlleva. Por un lado, las matemáticas, estimulan la capacidad de pensar, es decir, tienen un valor formativo que les permite, a los estudiantes, estructurar el pensamiento y agilizar el razonamiento deductivo; además, las matemáticas tienen un doble valor, formativo e informativo (Brauverd, 1993).

Además, considerando que el objetivo general de las matemáticas es la generalización, es necesario señalar la importancia de la teoría de conjuntos, ya que por medio de la interiorización de los conceptos que conlleva (p. ej. par ordenado, relación, función, partición, orden, números naturales, enteros, raciones, reales, complejos, estructura de grupo, espacio vectorial) le permite al estudiante organizar en su estructura de pensamiento la naturaleza de las matemáticas por sí mismas (Gonzales, 2010)

1.3. Modelo educativo tradicional

A la llamada Escuela Tradicional, se la puede mirar desde sus detractores y sus defensores. Desde la primera postura, se considera que este modelo educativo es de características autoritarias y centradas en la instrucción de normas predominó hasta las primeras décadas del siglo XX; sin embargo, su influencia se ha manifestado, aunque en menor medida, hasta la actualidad. En este tipo de formación, el rol del alumno es pasivo frente a su aprendizaje. Este modelo educativo posee características propias, entre las que destacan (M. García, 2009):

1. La educación tradicional no se ajusta a las realidades de la sociedad actual. Mientras que los cambios sociales y tecnológicos van en crecimiento, este modelo educativo no avanza con la misma rapidez, desaprovechando las nuevas facilidades que ofrece el desarrollo actual.
2. La escuela tradicional cumple un rol de trasmisor de conocimientos, e incluso, esta trasmisión es ineficaz.
3. No considera los problemas sociales y cotidianos de la realidad, lo cual da como resultado que el aprendizaje que se de en la escuela no tenga relación con el mundo exterior
4. Las estrategias competitivas de este modelo educativo conducen a que el estudiante desarrolle habilidades de índole individual antes que colaborativas.

Sin embargo, E. García (1990) propone otra visión que contrarresta a la anterior, señala que el objetivo de la escuela tradicional es "poner al alumno en contacto con las grandes realizaciones de la humanidad, las obras maestras del pensamiento, ciencia, literatura, arte y técnica" (pág. 32). Con ello, se logra que el alumno, desarrolle la habilidad de la comprensión, pues el rol de la escuela es brindar esquemas, planos y representaciones simplificadores que lo orienten hacia lo esencial desde una perspectiva moral; en tanto que el rol del profesor, es el de mediador entre el alumno y los modelos conceptuales.

1.3.1. Modelo tradicional en la enseñanza de las matemáticas.

La realidad descrita en los párrafos precedentes no dista del cómo se ha ensañado las matemáticas tradicionalmente, desde esta perspectiva, la metodología ha sido memorística y repetitiva, lo que ha conducido a que los docentes operacionalicen sus estrategias de enseñanza de tal modo que el estudiante no logre asimilar las bondades de las matemáticas. En este sentido, también han existido críticas con respecto al sistema de evaluación, ya que éste ha estado caracterizado por una medición mecanizada de la adquisición de los conocimientos, sin considerar la genuina asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes; convirtiéndose en un modelo donde simplemente el estudiante se limita a copiar definiciones y reglas, relegando el esfuerzo por la comprensión del proceso matemático (Mariño, 2003).

1.4. Constructivismo

Frente a los antecedentes antes mencionados, surge el constructivismo como respuesta a los desafíos del aprendizaje contemporáneo. Reátegui (1995) en el II Congreso Latinoamericano de Educación Inicial efectuado en Lima-Perú, propone un concepto que abarca las distintas propuestas de esta corriente del aprendizaje, y señala que es un movimiento pedagógico contemporáneo, en donde el aprendizaje no debe ser concebido como receptivo y pasivo, sino más bien como una actividad organizadora compleja del estudiante, que elabora sus propios conocimientos a partir de: revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones.

El constructivismo, como paradigma, concibe que el individuo (desde sus distintas dimensiones: cognitiva, afectiva y social) no es mero producto del ambiente, pero tampoco es resultado de sus disposiciones internas; sino, es una construcción del día a día fruto de la interacción entre esos dos factores. Por lo tanto, desde el constructivismo, el conocimiento, no es una mera copia de la realidad, sino una construcción realizada por el ser humano. Para ello, emplea como herramienta fundamental los esquemas que ya posee y que ha construido a lo largo de su relación con el medio que le rodea (Carretero, 1997).

Díaz y Hernández (1999) indican que la concepción constructivista del aprendizaje escolar constituye un encuentro de diversas aproximaciones psicológicas a diversos problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su interacción con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan a aprender sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitivas.

- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revalorización del papel del docente, no sólo en sus funciones del transmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo, enfatizando el papel de la ayuda pedagógica que presta regularmente al alumno (pg. 14).

Frente a ello, la postura constructivista se nutre de los aportes de diversas corrientes psicológicas asociadas genéricamente a la psicología cognitiva para dar respuesta a las problemáticas antes planteadas. Los aportes que destacan son: el enfoque psicogenético piagetiano, la psicología sociocultural de Vygotsky y la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo. Considerando que cada autor presenta su propio matiz conceptual, todos parten de una base en común y comparten el principio del protagonismo del alumno en la construcción de su conocimiento.

1.4.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget

Desde la propuesta de Piaget e Inhelder (1997), esta corriente teórica conlleva la construcción del conocimiento a raíz de su análisis, sus alcances y limitaciones. Jean Piaget, propuso que el conocimiento es el fruto de la interacción entre el individuo y la realidad en la que éste se desenvuelve. Por un lado, el sujeto actúa sobre la realidad y va construyéndola; y por otro, logra estructurar su propia mente; es decir, el ser humano crea y construye activamente su realidad personal; y esta construcción va en función de su proceso evolutivo

En definitiva, el conocimiento que el sujeto puede alcanzar está directamente relacionado con los conocimientos anteriores; por lo tanto, el conocimiento es siempre una construcción que el sujeto realiza partiendo de los elementos de que dispone. Esto supone que es siempre activo en la formación del conocimiento y que no se limita a recoger o reflejar lo que está en el exterior.

Piaget, en su teoría propone la existencia de cuatro estadios del desarrollo cognitivo que se presentan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1.

Estadios del desarrollo cognitivo

Estadio	Edades
Senso-motor	0 – 2 años
Preoperacional	2 – 7 años
Operaciones concretas	7 – 11 años
Operaciones formales	12 años en adelante

En la etapa o estadio de operaciones formales, el sujeto, por su madurez cerebral, está capacitado para formular pensamientos abstractos, y establecer un procesamiento de tipo hipotético deductivo. Por lo tanto, para que el aprendizaje de las distintas asignaturas sea idóneo, especialmente para el de las matemáticas por emplear simbolismos y niveles altos de abstracción, los adolescentes requieren de herramientas que estimulen su propio estadio. Lo cual implica que el aprendizaje del estudiante deberá ser orientado por el docente en función de sus características propias del desarrollo (Waldeeg, 1998).

1.4.2. Teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotsky

Este autor propone la teoría del aprendizaje sociocultural y concibe al desarrollo como la participación del sujeto en distintas prácticas y contextos culturales, en donde, gracias a la presencia de mediadores y saberes culturales, de quienes se desenvuelve y se apropia, se permite desarrollar su propia singularidad y personalidad (G. Hernández, 2008).

Los mediadores o artefactos que la cultura proporciona, a más de las prácticas sociales y culturales en las que participa el sujeto, son aspectos centrales que influyen en forma decisiva en el curso de su desarrollo. Por lo tanto, el aprendizaje desde esta perspectiva, permite al sujeto aumentar sus posibilidades cognitivas por dos razones, primero, porque el estudiante logra un mayor control consciente de su aprendizaje; segundo, porque se potencia su actividad cognitiva para operar con formas de pensamiento más abstractas y más potentes (Martí, 2000; Vygotsky, 1995).

Vigotsky (1995) propone varios conceptos para comprender su propuesta teórica:

1.4.2.1. Aprendizaje independiente

Este tipo de aprendizaje, también llamado autorregulado, es entendido como aquel aprendizaje activo, donde los estudiantes son responsables de su propia motivación y también de entender el material que estudian (Varela-Ruiz, 2009).

Por lo tanto, esta modalidad de aprendizaje rescata el rol activo del estudiante, ya que conlleva procesos de planificación, autocontrol y evaluación crítica de los contenidos aprendidos; de tal manera que el estudiante logra supervisar y controlar su proceso de aprendizaje (Varela-Ruiz, 2009).

Este proceso de aprendizaje independiente es fundamental puesto que, por medio de él, el estudiante por medio de procesos meta-cognitivos, logra un desarrollo sostenible en la adquisición y producción de conocimientos (Román & Herrera, 2010).

1.4.2.2. Zona del desarrollo próximo

Vygotsky (1978) la definió como "la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, según determinado por medio de la solución de problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con pares más capaces" (pág. 86). Es decir, la zona de desarrollo próximo es la distancia entre lo que el alumno puede hacer por sí mismo hasta llegar a aquello que pueda ser capaz de realizar con la ayuda del docente (Corral, 2001; León de Viloria, 2012)

Vygotsky (1978) además señala que, la actividad o la tarea que se ejecuta previamente a la ayuda del docente, es decir, de manera independiente, representa el desarrollo cognoscitivo retrospectivamente. Mientras que, cuando se la ejecuta con la colaboración de un experto, ya sea docente o un par, (desarrollo potencial), representa el desarrollo cognoscitivo prospectivamente. Por lo tanto, para este autor es indispensable, en el proceso de aprendizaje, crear zonas de desarrollo potencial. Con todo lo señalado, Vygotsky (1978) afirma que el aprendizaje despierta una variedad de procesos evolutivos internos que sólo se activan cuando el niño está en interacción con otras personas en su ambiente y en colaboración con sus pares.

Mediante esta propuesta teórica, Vygotsky pretendió dar resolución a dos problemas del aprendizaje de su tiempo, que no son ajenos a la realidad actual. El primer problema está asociado con la evaluación de las capacidades cognoscitivas del estudiante, frente a ello, este autor pensaba que las técnicas de mediación del aprendizaje existentes se enfocaban sólo en los logros (representados en la calificación final) y daban poco valor al proceso cognitivo para que el estudiante aplique el conocimiento adquirido en problemas futuros. El segundo problema, estaba asociado con el éxito del aprendizaje, señalaba que era inapropiado juzgarlo a partir de la ejecución de tareas que el estudiante ya dominaba; debido a que limita la posibilidad de potenciar las habilidades del alumno; por ello, distinguió entre los conceptos de competencia y ejecución (Wertsch, 1988).

Con todo ello, Vygotsky propone la metáfora del andamiaje para explicar el proceso de aprendizaje. Este autor concibe al andamiaje como la interacción entre un sujeto experto de un tema específico, y una persona quien tiene poco conocimiento del mismo tema; de esta manera, gracias a esta interacción se ira apropiando de todos los conocimientos del experto. En dicho andamiaje se deben tener en cuenta algunas consideraciones: las tareas proporcionadas al aprendiz deben ir acorde a su capacidad, además deben ser audibles y visibles, también es importante que el alumno cuente con el tiempo necesario para que pueda ejecutar las tareas por sí solo y debe estar consciente que para realizar algunas de ellas fue asistido por el experto (Martínez, Díaz, & Rodríguez, 2011).

Delgado (2003) señala que es necesario tomar un enfoque desde la perspectiva Vigotskiana al momento de impartir las clases de matemáticas, ya que por medio de ellas se puede reforzar la experiencia personal y formativa del alumno; además señala que, las clases de matemáticas deben desarrollarse como un *microcosmos matemático*, donde la instrucción no sea estrictamente informativa y se encuadre únicamente en lo formal, sino que se centre en una auténtica educación, donde se trasmitan los modos de actuación característicos de quienes ejercen las matemáticas, se aprenda el conocimiento, pero además, se desarrollen habilidades, e incluso que se formen en valores éticos, estéticos y morales. Con todo ello, el autor señala que la perspectiva Vigostkiana, es una oportunidad para que el docente aporte en la configuración de las actitudes y del sistema de creencias sobre las matemáticas de los estudiantes, de tal manera que se construya una cultura de las matemáticas, para que su papel le permita al estudiante concebir al mundo con una visión científica y le sirva como un marco referencial para las orientaciones necesarias en la resolución de problemas cotidianos.

Delgado (2003) soporta su análisis en el aporte de Schoenfeld (1985c), es él quien señala que al momento que se concibe a las matemáticas como un microcosmos, se le caracteriza la actividad del docente en virtud de matemático, es decir de experto; con ello, se logra evidenciar en toda su complejidad los heurísticos y metacognitivos de la relación docente-estudiante, por lo tanto se “está en consonancia con la idea Vygotskiana del carácter sistémico y social de la trasmisión de la cultura y la formación del pensamiento en el estudiante” (Delgado, 2003; pág.4).

Como ejemplo de lo caracterizado en los párrafos anteriores, está el control por parejas, éste es un recurso idóneo para lograr aprendizajes en un medio social adecuado, donde el rol del docente sea el de promotor de intercambios de puntos de vista sobre un tema en particular (Delgado, 2003). Con todo ello, desde la perspectiva de la enseñanza de la matemática, la teoría de Vygotsky (1995) exhorta al docente a que conozca y diagnostique el nivel de conocimientos con los que parten los estudiantes al momento de aprender un tema nuevo, especialmente cuando se trata de un conocimiento medular como el de la teoría de conjuntos (Gonzales, 2010), ya que así se logrará el aprendizaje deseado.

1.4.3. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

Este tipo de aprendizaje es el que se da cuando un estudiante relaciona la información nueva con aquella que conoce. En este proceso se logra un ajuste y reconstrucción de toda la información almacenada. Este tipo de aprendizaje se da cuanto la información recibida logra conectarse con conceptos relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Este nuevo conocimiento cambia la estructura cognoscitiva del alumno, de tal manera que potencia los esquemas cognitivos, los cuales facilitan la adquisición de nuevos conocimientos (Fink, 2003).

"El aprendizaje significativo consiste en la combinación de los conocimientos previos que tiene el individuo con los conocimientos nuevos que va adquiriendo" (Ausubel et al., 1978, pág. 2-3).

Para este autor, existen tres tipos de aprendizajes significativos, los cuales se detallan a continuación:

a) Las *representaciones,* este aprendizaje se da antes y después de formular nuevos conceptos, hace referencia a la adquisición de nuevos vocablos. El aprendizaje de las representaciones se da cuando el estudiante le da el significado adecuado a cualquier tipo de simbología.
b) Los *conceptos*: es la adquisición de ideas unitarias genéricas o categorías, las cuales son representadas por símbolos. Aprender un concepto conlleva identificar ciertos atributos o características únicas del concepto que permiten diferenciarlo de otros, este aprendizaje se logra mediante la experiencia directa, así como también generando y comprobando hipótesis.
c) Las *proposiciones*: a diferencia de la adquisición de conceptos, las proposiciones se adquieren a partir de una diferenciación progresiva (concepto subordinado) de

los conceptos que permita a su vez una integración jerárquica (concepto supraordinado) y una combinación entre ellos (mismo nivel de jerarquía).

Los conocimientos previos deben estar relacionados con aquellos que se desean adquirir, de esta manera dichos conocimientos previos servirán como base fundamental en la adquisición de nuevos conocimientos. También el desarrollo metacognitivo de los estudiantes es esencial para adoptar y organizar los conocimientos obtenidos, estos nuevos conocimientos deben formar parte de la memoria comprensiva cuando ya se han incorporado a la estructura mental de los estudiantes. Otro aspecto a tomar en cuenta dentro del aprendizaje significativo, es el rol del docente ya que él debe preocuparse en como los estudiantes adquieren los aprendizajes, con esto se busca que los estudiantes construyan su propio aprendizaje lo cual los lleva a su propia autonomía mediante el proceso de andamiaje. El aprendizaje significativo puede producirse de dos maneras, la primera se da mediante la exposición de los temas por parte del docente, mientras que la otra parte se da mediante descubrimiento de los estudiantes (Ausubel et al., 1978) (Díaz & Rojas, 2002).

Además, la teoría planteada por David Ausubel establece cuatro procesos con los cuales se puede llegar a tener un aprendizaje significativo (Ausubel et al., 2009).

El primer proceso es la *subsunción derivada*, la cual consiste en que, la información que presente el docente, sea un caso o un ejemplo de un concepto ya establecido en la persona que esté por aprender. El segundo es la *subsunción correlativa*, aquí se trata de ampliar el concepto del tema específico, por medio del encuentro con nueva información relevante, mismo que deberá ser implementado a su concepto anteriormente establecido, este proceso es más valioso que el anterior ya que fortalece y amplía los conceptos previos. El tercer proceso es el *aprendizaje supraordenado*, consiste en integrar todos los elementos que ya se conocen (por ejemplo: manzana, pera, uvas, etc.), hacia un concepto que se aprendió recientemente (concepto de frutas) (Ausubel et al., 2009).

Estos tres primeros procesos de aprendizaje, tienen la finalidad de que la nueva información que se aprende, tome una jerarquía por encima o por debajo de los conceptos anteriormente alcanzados.

El cuarto proceso, en cambio, es el *aprendizaje combinatorio*, este proceso es diferente a los anteriores, ya que, trata de comparar un concepto de igual jerarquía con otro, pero de diferente temática, que tenga similitudes del tema a tratar (Ausubel et al., 2009).

Para poder lograr un aprendizaje significativo hay que tener en cuenta los conocimientos previos, éstos permiten contextualizar y asimilar la nueva información, además, el docente debe implementar actividades que estimulen el interés a los alumnos y que, a su vez, ellos puedan discutir e intercambiar ideas. Las tareas deben ser explicadas mediante ejercicios por parte del docente, y a su vez ser una guía en el proceso cognitivo de los alumnos. Finalmente, algo muy importante que se debe tener en cuenta es el ambiente donde el estudiante aprende, éste debe ser de seguridad y confianza para adquirir los nuevos conocimientos (Díaz & Rojas, 2002).

Sáenz (2015) indica que la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel brinda herramientas necesarias que mejoran el proceso de enseñanza de las matemáticas, puesto que considera que dentro de ésta se consideran factores destacados como: atención, memoria, motivación, estilos de aprendizaje y estilos cognitivos; indispensables para el proceso de aprendizaje significativo. Este autor menciona además que el rol del docente, debe involucrar la potencialización de estos factores, con ello el resultado será positivo durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, si la atención, la memoria y la motivación del estudiante es debidamente estimulada, se logrará un aprendizaje significativo en términos de Ausubel, puesto que se atenderá a los diferentes estilos cognitivos y de pensamiento de la heterogeneidad de estudiantes con los que normalmente se trabaja en el aula de clase.

1.5. Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas destinadas a la enseñanza, son definidas como un conjunto de decisiones adoptadas por el docente para guiar la enseñanza con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Dichas estrategias son orientaciones, las cuales brindan la directriz de cómo enseñar un tema en específico, tomando en consideración que buscamos desarrollar el pensamiento crítico en nuestros alumnos (Anijovich & Mora, 2009)

El docente en el aula de clase a más de considerar los contenidos que se deben integrar en las planificaciones para el estudio, también debe contemplar la forma que resultaría más conveniente impartir estos temas, para que puedan ser trabajados y entendidos por el alumno (Camilloni, 2008a).

Existen dos dimensiones que se deben contemplar dentro de las estrategias de enseñanza:

1. Dimensión reflexiva: en esta etapa el docente es quien elabora una planificación realizando un análisis del contenido a impartir, también toma en cuenta las diferentes situaciones y variables que se pueden dar dentro del aula de clase, así delimita las decisiones que se llevarán a cabo en el aula de clase.
2. Dimensión de acción: en esta etapa se realizan todas las decisiones que fueron tomadas en consideración.

Estas dimensiones se expresan en tres etapas diferentes: la etapa de *planificación*, esta se adelanta a todos los sucesos que se pueden dar en la clase; la etapa de la *acción* en la cual se da la interacción docente-alumno y finalmente la etapa en la cual se *reflexiona* sobre los efectos y resultados obtenidos al culminar con las diferentes estrategias que se han implementado en el momento de enseñanza (Anijovich & Mora, 2009).

A continuación, se enumeran algunas de las estrategias didácticas que se pueden implementar en el aula de clase, dando a conocer también el efecto que estas causan en los alumnos.

- Las ilustraciones: ayudan a activar conocimientos previos además de crear un marco de referencia común.
- Preguntas intercaladas: permiten al estudiante practicar y consolidar los temas que ya han aprendido, además de mejorar codificación de la información relevante, otra gran ventaja que facilita esta estrategia es que los alumnos se autoevalúen de forma gradual.
- Resúmenes: esto les facilita a los alumnos que recuerden y comprendan la información relevante de los contenidos.
- Organizadores previos: esto les permite familiarizarse con el contenido además de hacerlo más accesible.
- Analogías: ayuda al estudiante a comprender información abstracta, también ayuda a relacionar esta información con otros ámbitos.
- Mapas y redes conceptuales. Son de gran ayuda para realizar una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones.
- Organizadores textuales: facilitan a los alumnos la compresión y recuerdo de las partes más importantes de la clase.
- Juegos: promueven el interés de los alumnos.

1.5.1. Estrategias didácticas en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

Brito (2015) propone una serie de estrategias de enseñanza orientadas a las matemáticas y rescata que esta área del conocimiento debe ser satisfactoria, ya que la utilidad práctica en la vida cotidiana es fundamental; a pesar de la relevancia, el autor señala que no es regla general que los estudiantes desarrollen esta destreza, lo cual está de sobra demostrado en los resultados deficientes de las pruebas SER en el Ecuador, las cuáles permiten calcular los estados de desarrollo en las áreas básicas; esto demuestra que las estrategias didácticas de enseñanza aprendizaje no están respondiendo a las necesidades de los alumnos.

Par contrarrestar lo descrito, la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA, 2011) exhorta al aumento del apoyo a métodos promotores de un aprendizaje activo que fomente el pensamiento crítico de los estudiantes; en Europa, se promueven directrices generales a nivel de país sobre el cómo mitigar las dificultades de los estudiantes de matemáticas, las orientaciones van a la enseñanza individual o grupal.

1.6. Recursos y materiales didácticos

Los recursos y materiales didácticos son un conjunto de elementos que pueden ser utilizados por el docente, que permiten dar un soporte o complemento para su tarea, dichos recursos deben siempre tener como finalidad un apoyo contante para el proceso educativo (J. Díaz, 1996).

Cuando nos referimos a recursos y materiales didácticos tomando en cuenta desde un ámbito escolar, pueden definirse como todos los elementos de una institución educativa debería poseer, entre ellos puede estar material de tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico entre otros. Si bien los recursos didácticos no son un medio imprescindible para el proceso educativo, hay que tomar en cuenta que estos pueden jugar un papel muy importante en cuanto a la interacción profesor-alumno, la cual es de suma importancia en la práctica educativa, ya que permite la construcción del conocimiento y también da significaciones parciales a ciertos conceptos (Blanco, 2012).

Entre las principales funcionalidades de los recursos didácticos podemos enumerar que sirven para: confirmar, elaborar, consolidar y verificar los contenidos que se revisan con los alumnos, de esta forma también para motivarlos y hacer que se familiaricen con estos contenidos (Reyes, 2007).

Según (J. Díaz, 1996) todos los tipos de materiales y recursos didácticos que son utilizados por el docente tienen como objetivo cumplir con las siguientes funciones:

- Función motivadora: los recursos didácticos deben ser tan llamativos ya sea que se caractericen por; su forma, colorido, tactos y sensaciones, de esta manera se debe atraer la atención de los alumnos.
- Función estrictamente didáctica: debe ser imprescindible la relación entre los recursos que se están utilizando con los objetivos y contenidos de la enseñanza que se prenden impartir por el docente.
- Función facilitadora de los aprendizajes: estos recursos deben ser una orientación para el docente a la hora de transmitir los conocimientos, tomando en cuenta que se deben elegir estos materiales según el requerimiento de la clase.
- Función de soporte al profesor: hace referencia a la necesidad del docente para utilizar algunos recursos a la hora de impartir ciertas temáticas en las cuales se vuelve imprescindible el uso de los mismo

González (2010) señala que el hecho de trabajar con materiales didácticos conlleva una serie de beneficios. En primera instancia, los recursos y materiales didácticos permiten modelizar conceptos e ideas matemáticas; además, son una fuente estimulante y atractiva para tornar la actitud hacia las matemáticas en positiva, particularmente la de quienes conciben a esta área del conocimiento como árida. El autor también señala que por medio de recursos didácticos, el alumnado tiene la posibilidad de realizar las actividades de manera autónoma, ya que, se propicia un buen entorno donde se plantean situaciones problemáticas y las actividades pueden ser adaptadas a cualquier nivel y grupo de estudiantes; además, estos recursos propician el trabajo en equipos, por lo que se pueden desarrollar habilidades como la colaboración y trabajo en equipo, el debate y el desarrollo del pensamiento crítico. Gracias a estos insumos, también el docente puede diagnosticar y evaluar la comprensión de conocimientos matemáticos.

Ogalde y Bardavid (1997), por su parte, clasifican los recursos didácticos de la siguiente manera:

- Materiales Auditivos: Voz, grabación.
- Materiales de Imagen fija: Diapositivas, fotografías.

- Materiales Gráficos: Carteles, pizarrón, rotafolio (papelógrafo).
- Materiales Impresos: Libros.
- Materiales mixtos: Películas, vídeos.
- Materiales Tridimensionales: Objetos tridimensionales.
- Materiales TIC: Programas informáticos (software), ordenador (hardware), pizarra digital.

1.6.1. Plataformas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje

Buzón-García (2005) señala que, las plataformas virtuales brindan soporte tecnológico, tanto a docentes como a estudiantes, en el proceso de enseñanza/aprendizaje, este proceso está compuesto por cuatro etapas: planificación, implementación, desarrollo y evaluación del currículum.

Gracias a este recurso, el estudiante toma un rol activo en el proceso de su propio aprendizaje, ya que poseen el acceso a distintos tipos de materiales, recursos y fuentes de información como: bibliotecas virtuales, software multimedia, bases de datos, catálogos electrónicos, entre otras herramientas que les permite construir su propio conocimiento autónomamente según sus conocimientos, actitudes y prácticas (Mejía, 2018).

Plataformas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas

Ayil (2018) argumenta que los entornos virtuales de aprendizaje son espacios que favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje y contribuyen en la formación de los educandos; particularmente, en el proceso de enseñanza de las matemáticas, el autor ha aplicado este recurso en educación secundaria, teniendo resultados favorecedores, de tal forma que, se logró impartir las matemáticas con base a los intereses de los alumnos, utilizando tecnología y relacionando contenidos con la vida cotidiana.

Para lograr que la implementación de entornos virtuales sea exitosa, el autor señala que es indispensable que el docente esté familiarizado con el uso de las tecnologías y los diferentes recursos multimedia, al igual que con el manejo de Internet; además, los principios de la implementación deben estar alineados a las características propias de los alumnos.

1.6.2. Dinámicas en el proceso de enseñanza aprendizaje

Ortiz-Colón et al. (2018) demuestran que el nivel de compromiso de los estudiantes por su aprendizaje es mucho mayor cuando éstos tienen una motivación explícita. Actualmente, por los cambios culturales que han devenido en las nuevas generaciones, los docentes han sido motivados a desarrollar nuevas estrategias de enseñanza; una de ellas es la gamificación educativa. Esta tendencia, conocida como el aprendizaje basado en juegos, como estrategia didáctica, ayudan a potenciar la motivación del estudiantado, así como valores positivos como el compañerismo, la competitividad, la solidaridad y el respeto de normas y reglas.

Dinámicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas

Vankúš (2005) señala que el uso de juegos didácticos, campo que pertenece a la gamificación, permite a los estudiantes mejorar sus actitudes hacia las matemáticas, realza la motivación para llevar a cabo las matemáticas que ampliamente han sido estereotipadas. Esto se ve comprobado, porque el autor realizó un estudio transversal en el que obtuvo como resultado que los estudiantes que aprendieron con juegos didácticos tuvieron puntuaciones similares de quienes trabajaron sin juegos.

El mismo autor, en 2008, amplía su investigación a través de juegos, midiendo en esta ocasión el nivel de competencia a través de juegos de estrategia, de tal manera que los estudiantes, en su tiempo libre, continuaban pensando la estrategia. Los juegos didácticos además, en términos del autor, aportan en el desarrollo de habilidades de socialización, comunicación, argumentación y uso de razonamiento lógico; además, al igual que en la investigación anteriormente señalada, se concluyó que el conocimiento de los estudiantes adquirido por medio de juegos, fue estadísticamente igual de quienes recibieron clases sin el uso de juegos (Vankúš, 2008).

1.6.3. Estrategias didácticas acompañadas del material concreto (didáctico) para la enseñanza de teoría de conjuntos.

Brito (2015) señala que es indispensable la utilización de material concreto para un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Este material tiene la particularidad de que le permite al estudiante asimilar de manera pronta y clara el conocimiento, por lo tanto, es uno de los recursos idóneos para impartir nuevos conocimientos en los temas de teoría de conjuntos. Además, del material tradicional como los libros de texto, o los cuadernos de trabajo, es necesario rescatar la definición de material didáctico, éste es comprendido como el medio que influye de manera considerable en el proceso de motivación e interés en el aprendizaje.

1.6.4. Recursos didácticos en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Arrieta (1998) señala que para facilitar la comprensión y, sobre todo, la comunicación entre docente – estudiante, es necesario la utilización de material que cumpla un rol de soporte físico; gracias a éste se podrá contar con un material visual que impulse, además, la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática, de tal forma que, este material sea un punto de inflexión al momento de construir conocimiento. El autor señala que los recursos materiales idóneos para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática son los juegos, videos y el software educativo; además, deben ser seleccionados según los diferentes temas particulares álgebra, números, geometría, etc. Finalmente, el autor, señala una serie de recomendaciones que se deben considerar.

1.7. Constructivismo en el uso de recursos para la didáctica de las matemáticas

Modificar las actividades del maestro y del alumno, así como también la dinámica del trabajo escolar, implica reconsiderar los objetivos de aprendizaje dentro del aula para asumir una perspectiva constructivista. Dentro del currículo tradicional se cuestiona: ¿Qué sentido tiene la repetición de fórmulas y teoremas si no son utilizadas directamente en la resolución de problemas? ¿Qué sentido tiene la memorización de resolución de operaciones si no tiene otro fin que el de la ejercitación? ¿Para qué se enseñan conceptos aislados a los estudiantes si no se los relaciona con otros de su conocimiento? Estas preguntas orientan a la reestructuración del currículo hacia un punto de vista constructivista.

De esta manera, para obtener un currículo constructivista, el docente debe presentar una situación didáctica donde se involucre el concepto que desea introducir, de esta forma los alumnos lo usarán involuntariamente para resolver ciertas situaciones que les fueron planteadas; finalmente, el docente da a conocer el concepto utilizando y el vocabulario adecuado, para ponerlos en relación con otros conocimientos que ya poseen los alumnos. Tomando en cuenta esta situación, el currículo diseñado bajo esta perspectiva permite al alumno aplicar conceptos de las matemáticas con cualquier campo de estudio, de esta manera, amplían su experiencia cognitiva ayudándolos a resolver cualquier tipo de problemáticas (Waldeeg, 1998).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1. Metodología

2.1.1 Tipo de investigación

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo y el alcance descriptivo, ya que busca especificar las características importantes del fenómeno que se analiza, describiendo las tendencias de un grupo de análisis (R. Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Además, la propuesta se enmarca en búsqueda, recopilación de estrategias metodológicas y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos orientada para el noveno año de Educación General Básica (EGB).

2.1.2 Técnica e instrumento de investigación

Se utilizó como técnica de investigación una encuesta estructurada virtual (Anexo 1), a su vez, por medio de ella se pudo cuantificar las percepciones y las respuestas de los participantes, para una posterior tabulación y validación de la información. Esta modalidad (virtual) se realizó debido al aislamiento social por la emergencia sanitaria de la pandemia COVID-19 que atravesó el mundo, razón por la cual se imposibilitó hacerlo de forma presencial.

El instrumento utilizado fue un cuestionario previamente diseñado, el cual constaba de preguntas abiertas y cerradas. Para su elaboración, se realizó una fase de pilotaje vía on-line en la que se aplicó a los estudiantes de noveno ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, porque, son estudiantes que ya atravesaron por la mayoría de niveles de acreditación profesional, además de que poseen un criterio formado con respecto a la temática y la pedagogía; por ello, este grupo de estudiantes pudieron brindar las retroalimentaciones importantes para la consolidación de la encuesta. Como resultado se obtuvo la respuesta de 11 estudiantes de los 18 en total que cursan este periodo académico, la ausencia de 7 participantes en el proceso de pilotaje fue debido a la falta de acceso a internet y comunicación.

Una vez ejecutado el pilotaje, se obtuvo de la encuesta virtual, un alfa de Cronbach[1] de 0,705 lo que implica una adecuada consistencia interna, es decir, los elementos de la encuesta miden un mismo constructo que es la percepción de los recursos y las estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones entre conjuntos.

Como se observa en la Figura 1, el cuestionario estuvo conformado por tres secciones, la primera, corresponde a dos preguntas relacionadas con el año en el que culminó el participante los estudios de bachillerato y una relacionada a una evaluación subjetiva sobre su recuerdo sobre la teoría de conjuntos. La sección dos, está conformada por preguntas asociadas a las estrategias y recursos que utilizaron los docentes de los encuestados y la sección tres refiere a los modelos pedagógicos y recursos innovadores.

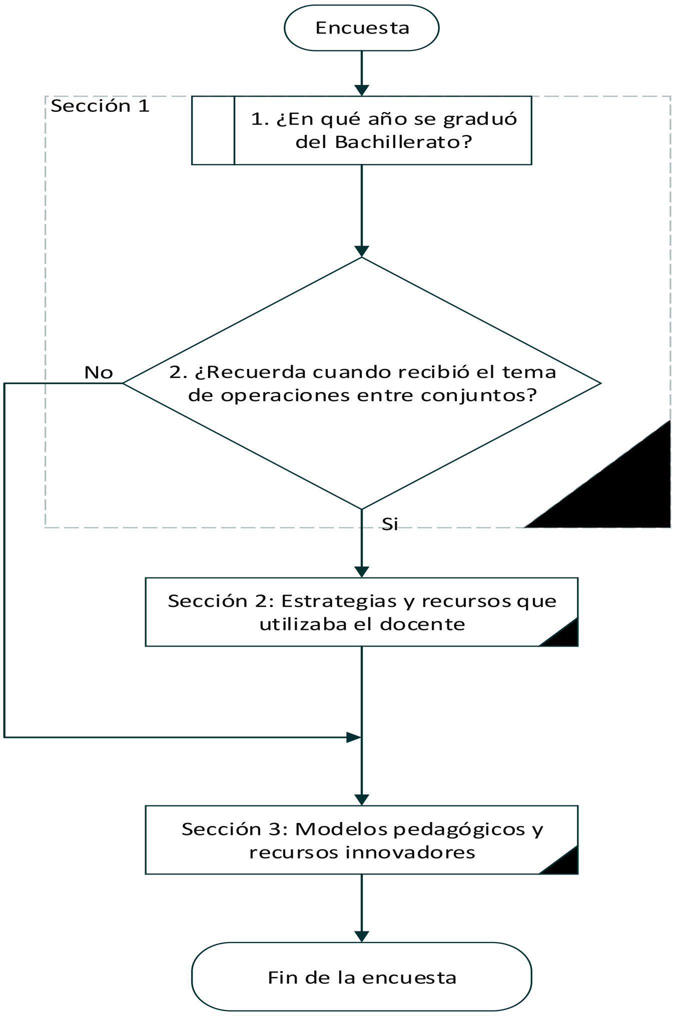


Figura 1 Proceso de Encuesta.
Fuente: Elaboración propia

[1] Es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, es decir, es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems que conforman un instrumento, esto implica que la elaboración del instrumento brindará siempre los mismos resultados en caso de que se aplique a muestras similares. Todo ello sirve para garantizar la ausencia de errores de medida en un test o encuesta (Hernández et al., 2014).

Con la versión validada de la encuesta, se procedió a aplicarla por medio de la utilización de herramientas virtuales y por la plataforma Web Google Forms. Los resultados de las encuestas fueron tabulados en una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS versión 22. Con la base de datos completa, se procedió a realizar el análisis estadístico respectivo, y poder representar los datos mediante gráficos, mismos que fueron realizados mediante Excel debido a la versatilidad que proporciona este programa.

2.1.3 Población

En esta investigación, inicialmente se tenía planificado que la encuesta, sea aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa Técnico Salesiano. Sin embargo, cuando se realizaba la etapa metodológica, el mundo se encontraba en una emergencia sanitaria acontecida por COVID-19, hecho que conllevó a la suspensión de clases presenciales, aspecto que imposibilitó la aplicación de las encuestas a este grupo poblacional.

Frente a ello, se optó por la participación de los estudiantes que cursan el segundo semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca. Se invitó a participar en el estudio a estos estudiantes porque ellos son quienes se acercaban más a una realidad secundaria.

Dentro de esta investigación, la población fue de 51 estudiantes, pero quienes participaron fueron 42 estudiantes, que representan el 81% del total, la ausencia de los demás participantes se debe a múltiples factores, principalmente a la falta de conectividad y de acceso a internet; otro de los factores fue la falta de dispositivos electrónicos para poder llenar la encuesta.

2.2 Análisis de resultados

2.2.1 Resultados de la Sección 1

1. En qué año se graduó del Bachillerato

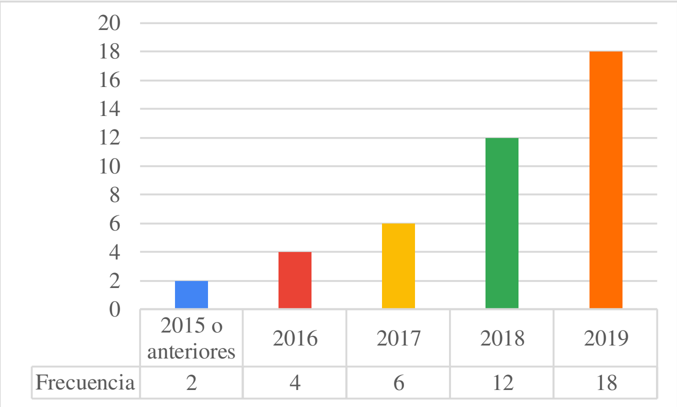


figura 2 Año de graduación.
Fuente: Elaboración propia

El 42,8 % de los encuestados culminaron sus estudios de bachillerato en el año 2019. A medida que se graduaron en años anteriores, el porcentaje de participantes decrece. Estos resultados son los esperados debido a que los encuestados cursaban, al momento el segundo semestre de su periodo académico universitario.

2. ¿Recuerda cuando recibió el tema de operaciones entre conjuntos (Teoría de Conjuntos)?

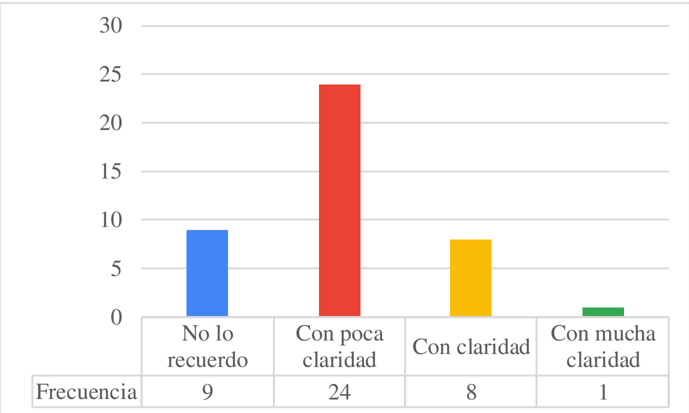


figura 3 Recuerdo de haber recibido el tema de operaciones entre conjuntos.
Fuente: Elaboración propia

El 57,1 % de la muestra indica que tienen poca claridad de recuerdos acerca del tema, siendo la mayoría. El hecho de que los estudiantes recuerden con poca claridad un tema en específico refleja que el aprendizaje de dicho tema no alcanzó a ser significativo, y esto se puede deber a múltiples causas, por un lado, la educación basada en un esquema tradicional impide que se adopte un modelo constructivista y por otro, hay factores internos de los estudiantes que deben ser considerados como la motivación, la dedicación para el proceso de aprendizaje, falencias de conocimientos previos, entre otros.

2.2.2 Resultados de la Sección 2. Estrategias y recursos que utilizaba el docente

Esta sección de preguntas correspondientes a la encuesta únicamente fue respondida por 33 de los 42 participantes, que representa el 64% quien participó en esta sección. Se decidió realizar esta segmentación para garantizar la validez de las respuestas ya que se requería un grado de recuerdo mínimo del tema de operaciones entre conjuntos para poder responder esta sección, se omitió para quienes en la pregunta anterior contestaron “No lo recuerdo”.

3. Cuando Usted recibió las clases correspondientes a las operaciones entre conjuntos, ¿con qué frecuencia el docente utilizaba problemas de la vida cotidiana para explicar el contenido?

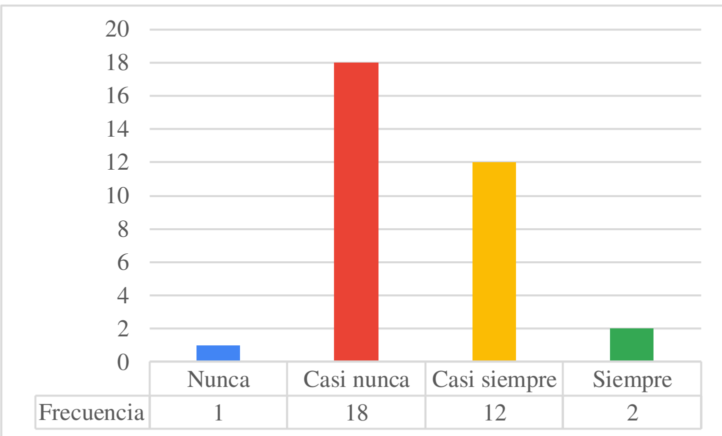


figura 4 Recuerdo de haber recibido el tema de operaciones entre conjuntos con problemas contextualizados. Fuente: Elaboración propia

El 58% de los participantes que respondieron a esta sección, mencionaron que sus docentes casi nunca o nunca, utilizaron problemas de la vida cotidiana para explicar el contenido de operaciones entre conjuntos; este hecho puede ser porque las estrategias de sus docentes no se centraron en la utilización de problemas cotidianos, de no utilizar este tipo de problemas para dar explicación a un tema en particular limita el proceso de aprendizaje significativo; dando como resultado una restricción en el momento de resolver problemas cotidianos utilizando el conocimiento adquirido. Sin embargo, también está un 42% que mencionaron que sí lo hicieron, ya que las bondades de utilizar esta estrategia de enseñanza que demanda reflexión, investigación, búsqueda, análisis, síntesis, argumentación y capacidad de resolver conflictos.

4. Podría describir brevemente un ejemplo de la vida cotidiana en donde se emplee la teoría de conjuntos.

Para la interpretación de esta pregunta, los encuestados redactaron un ejemplo donde se aplique la teoría de conjuntos y ponderamos con el valor de 1 a quienes respondieron un ejemplo completo, en donde la teoría de conjuntos era expresada de manera completa por medio del ejemplo, y 0 a quienes no ejemplificaron con elementos del entorno o cotidianos y que tampoco cumplían a cabalidad el desarrollo de la teoría de conjuntos, simplemente mencionaban elementos parciales de la teoría.

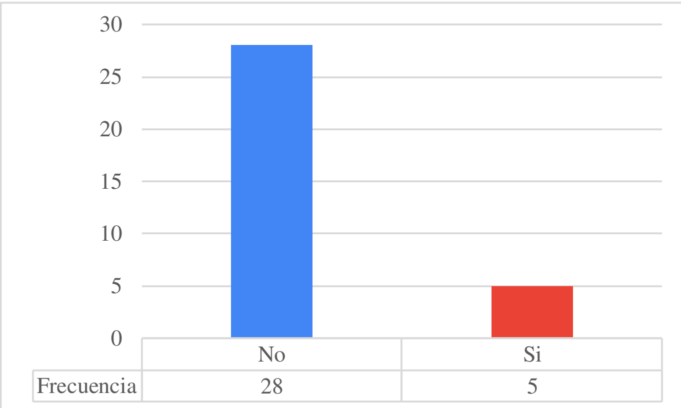


figura 5 Número de estudiantes que pudieron describir un ejemplo de la vida cotidiana en donde se emplee la teoría de conjuntos en función de la frecuencia en la que el docente del estudiante utilizaba problemas de la vida cotidiana para explicar el contenido.
Fuente: Elaboración propia

Entre los resultados obtenidos, solamente el 15% cumplieron a cabalidad con la consigna. Esto es un reflejo de que el aprendizaje adquirido en la teoría de conjuntos no fue significativo, lo cual implica que las ideas, proposiciones y conceptos adquiridos en su momento, no estuvieron enlazados con conocimientos previos, además, se evidencia la ausencia de la destreza en la reflexión y de construcción de ideas que permitan contrastar las ideas propias con las de otros.

5. ¿Considera Usted que su profesor de matemáticas al momento de impartir el tema de operaciones entre conjuntos planificó las clases?

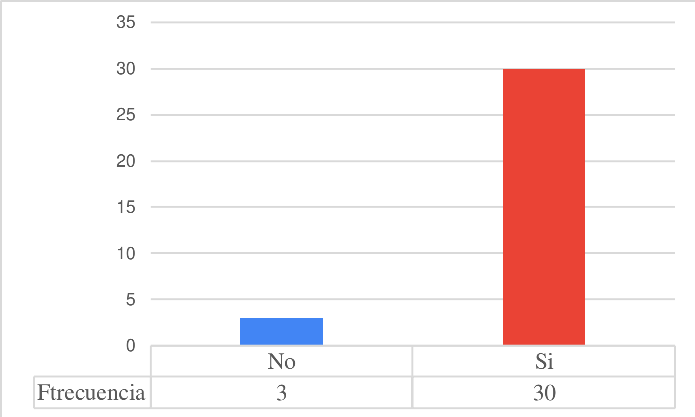


figura 6 Porcentaje de estudiantes que consideraron que su profesor de matemáticas, al momento de impartir el tema de operaciones entre conjuntos, planificó las clases.
Fuente: Elaboración propia

Nueve de cada diez estudiantes que respondieron a esta pregunta consideran que sus docentes si planificaron las clases de operaciones entre conjuntos en el momento de impartirla. Esto denota que a pesar de que fue evidente el esfuerzo invertido por parte de los docentes para que la clase sea comprensible, el proceso de enseñanza-aprendizaje implica una serie de elementos que no sólo están asociados con el docente, también está compuesto por el estudiante, el contenido y las variables ambientales; todos ellos ejercen influencia en mayor o menor media para que este proceso sea óptimo.

6. Cuando usted recibió las clases de operaciones entre conjuntos ¿Cómo cree que fue el uso de los recursos didácticos por parte del docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje?

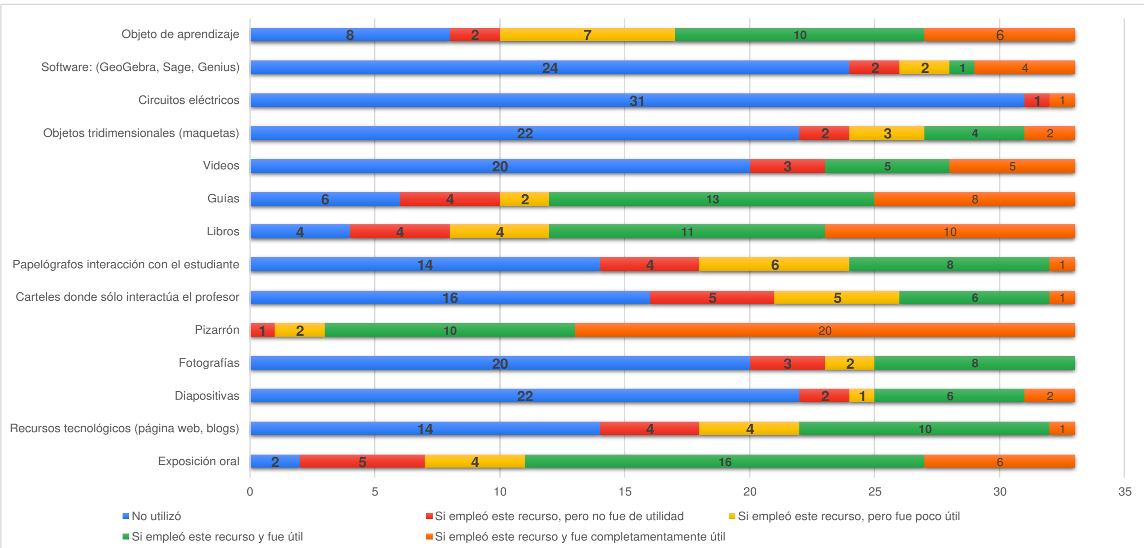


figura 7 Percepción de los estudiantes sobre el uso de los recursos didácticos que emplearon los docentes para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la figura 6, se consideraron los 3 recursos más destacables, en cada ámbito. Los recursos menos utilizados fueron circuitos eléctricos (94%), software (73%), diapositivas (67%) y los objetos tridimensionales (67%); los tres primeros requieren el uso de la tecnología y ésta puede ser una limitación por sí misma para emplear estos recursos por dos razones fundamentales, por un lado, pueden existir limitaciones en cuanto a los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas para el despliegue de plataformas informáticas, por lo tanto, el uso de circuitos, software y presentaciones por medio de diapositivas se ve limitado; por otro lado, puede existir una limitación entono a las competencias que poseen los docentes en cuanto a la utilización de los recursos tecnológicos. Con respecto al uso reducido de los objetos tridimensionales, la razón por la que no se implementan puede estar asociada a la limitación de recursos económicos que posea la institución educativa, ya que la creación de los mismos supone un coste considerable.

Existen recursos que fueron utilizados por los docentes de los participantes que ellos consideran que no fueron útiles o que fueron de poca utilidad. Entre ellos se destacan, los carteles donde sólo interactúa el profesor (30%), los papelógrafos utilizados en interacción con el estudiante (30%) y los objetos de aprendizaje (27%). La razón de que los participantes consideren que el uso de carteles o papelógrafos, independientemente de su interacción, sea poco o nada útil, puede deberse al predominio tecnológico de los estudiantes en la era de la globalización, lo que le convierte en poco atractivo a este recurso, sin embargo, esta herramienta pudo haber sido poco explotada ya que ofrece una ayuda visual que agiliza la presentación de un tema en particular y se acopla a la comunicación oral del docente, por lo que es de resaltar que el papelógrafo por sí mismo no dispone de la fortaleza para sostener la clase, la fortaleza más bien radica en la exposición que el profesor proponga. Con respecto a los objetos de aprendizaje, éstos requieren de dispositivos tecnológicos, por lo tanto, si las instituciones educativas no cuentan con la tecnología necesaria, el uso de este recurso didáctico puede ser infructuoso.

Finalmente, con respecto a los recursos que se emplearon y que para los participantes fueron útiles o completamente útiles destacan el uso del pizarrón (91%), la exposición oral (67%), libros (64%) y guías de apoyo (64%). El pizarrón, a pesar de su antigüedad, se ha convertido en uno de los medios más tradicionales en la escuela al punto de no concebir una clase sin ella, siendo así el recurso más típico empleado en la enseñanza asegurando la existencia del aula, destaca su funcionalidad por la versatilidad para esquematizar o transmitir informaciones directas y sencillas. Fue escogido como el predilecto por los estudiantes participantes de este estudio posiblemente porque este recurso permite, en grupos grandes de alumnos, una buena visualización y la transmisión correcta de la información fundamental. A este recurso se suma, la exposición oral por parte del profesor, juntos son un poderoso recurso didáctico, esto demuestra que no sólo es importante tener un dominio sobre el tema a tratar, sino que, es de relevancia saber transmitir los conocimientos. Por último, libros de texto y las guías didácticas como recurso para el proceso de enseñanza-aprendizaje son importantes porque contienen la base de contenidos a tratar, por ello, éstos deben ser adaptados al contexto, al grupo etario y al contenido que se aborde, puesto que es el soporte, el depositario de los conocimientos y de las técnicas que en un momento dado se cree oportuno que los estudiantes deben adquirir para la perpetuación de conocimientos y valores.

7. Enumerar otros recursos didácticos, si su docente utilizó alguno que no esté mencionado en la pregunta anterior.

Con la finalidad de enriquecer la pregunta anterior se realizó una pregunta de carácter cualitativo a los encuestados que permita visibilizar otras opciones que pueden ser utilizadas por el docente al momento de impartir la clase de operaciones entre conjuntos. Esta pregunta fue opcional y se obtuvieron cuatro respuestas; dos de ellas estuvieron centradas en el entorno del colegio como las áreas verdes y el uso de espacios físicos, las otras respuestas se centraron en el uso de ejemplos y de fichas didácticas.

El uso de áreas verdes y espacios físicos, permite romper con un esquema monótono del proceso de enseñanza-aprendizaje, y con ello los estudiantes se pueden beneficiar de las bondades de estos espacios, en primer lugar, porque el aprendizaje se vuelve experiencial, además, se reduce el estrés y se mejora la interrelación entre los compañeros. Gozar de estos espacios es esencial para un buen desarrollo cognitivo y también se promueve una conciencia ecológica.

8. ¿Considera Usted que los recursos utilizados por su profesor el momento que impartió las clases de operaciones entre conjuntos fueron suficientes para su comprensión del tema?

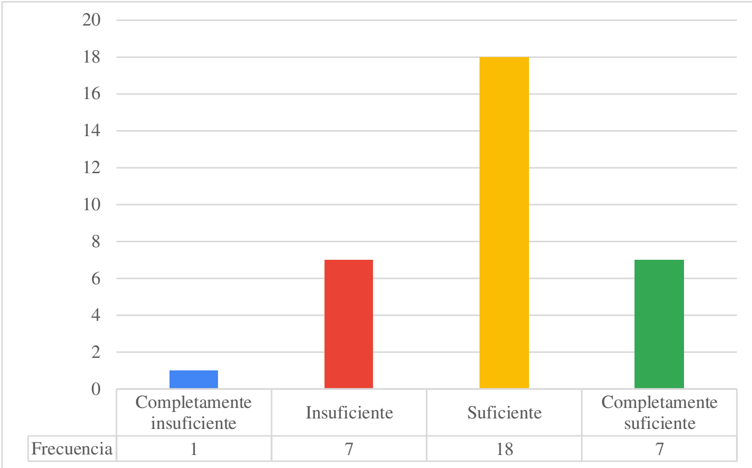


figura 8 Percepción de los estudiantes con respecto a los recursos utilizados por su profesor al momento que impartió las clases de operaciones entre conjuntos.
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de estudiantes consideran que los recursos utilizados por sus profesores al momento de impartir clases de teoría de conjuntos fueron satisfactorios (suficientes: 54,5% o completamente suficientes: 21,2%) frente a un porcentaje menor de participantes que señalaron que los recursos fueron completamente insuficientes (3 %) o insuficientes (21,2%).

Las respuestas obtenidas de esta pregunta denotan que, independiente de los recursos que utilizaron los docentes (visibilizados en la Figura 6), éstos serán bien aceptados por los estudiantes al momento de recibir las clases, ya que, en la mayoría de los casos, las respuestas fueron positivas. Es de resaltar, la buena aceptación de los recursos por parte de los estudiantes, lo que implica que el recurso por sí sólo no garantiza que el aprendizaje sea el idóneo, pero sí favorece para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea óptimo, ya que estos son intermediarios curriculares que constituyen un importante campo de actuación en el ejercicio docente y en el aprendizaje del estudiante.

2.2.3 Resultados de la Sección 3. Modelos pedagógicos y recursos innovadores

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la *Sección 3* misma que fue respondida por la totalidad de los encuestados, es decir, por los 42 estudiantes.

9. ¿Cuáles considera Usted que serían los modelos pedagógicos óptimos para un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje?

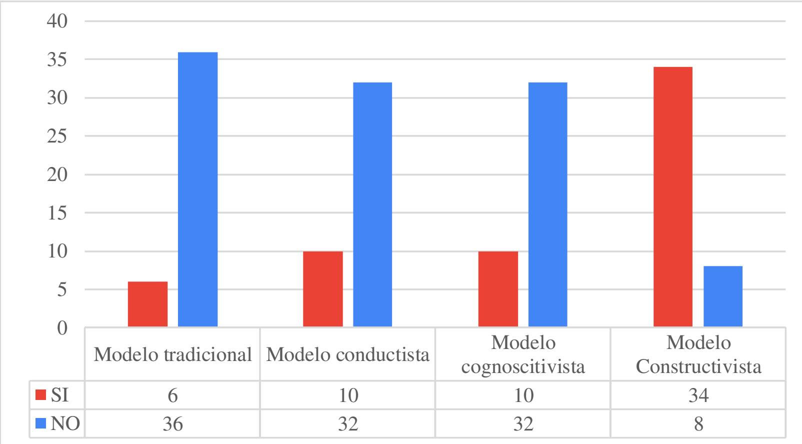


figura 9 Modelos pedagógicos óptimos para un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje según los participantes.
Fuente: Elaboración propia

Para dar respuesta a esta pregunta, se consideraron cuatro modelos pedagógicos: i) tradicional, ii) conductista, iii) cognoscitivista y, iv) constructivista; es importante indicar que los estudiantes que participaron en esta investigación conocían a cabalidad sobre el tema, de tal manera que se evitó la ambigüedad de las respuestas. El modelo constructivista fue ampliamente aceptado por los participantes con el 81 %, el hecho de que la mayoría haya optado por esta respuesta es un indicio de que los estudiantes de segundo ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, como futuros docentes, consideran que promover un aprendizaje significativo y perdurable se consigue con ese modelo, además de que fomentan el desarrollo de las habilidades cognitivas y del desarrollo integral del alumnado, es un modelo que considera los intereses, actitudes, creencias y diferencias de los aprendices y, al considerar todos estos factores, se está favoreciendo la autonomía y estimulando la capacidad de resolver problemas de forma creativa.

10. Usted, como futuro docente de matemáticas, ¿Qué recursos considera que serían innovadores, para que la enseñanza a los estudiantes de noveno EGB sobre las operaciones entre conjuntos sea significativa?

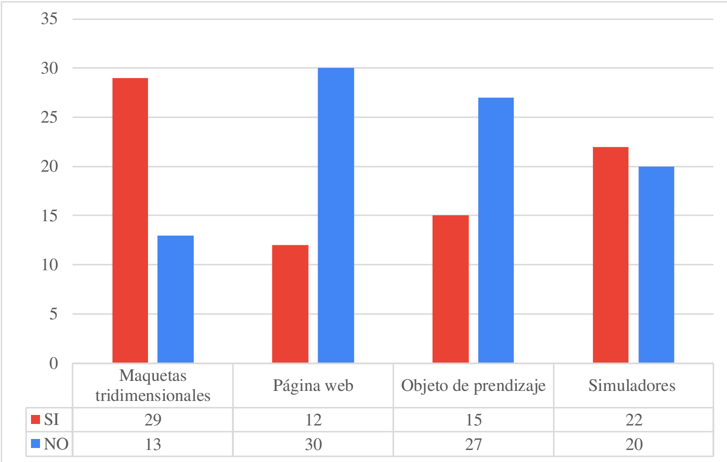


figura 10 Recursos que consideran los participantes que serían innovadores, para que la enseñanza a los estudiantes de noveno de EGB sobre las operaciones entre conjuntos sea significativa.
Fuente: Elaboración propia

El 69% (n=29) de los participantes, que representa un porcentaje significativo, mencionaron que las maquetas tridimensionales sería un recurso innovador para que la clase de operaciones entre conjuntos sea significativa. El uso de este tipo de recursos facilita la apropiación de conceptos abstractos, a su vez que favorecen la explicitación de ideas y conocimientos con la maqueta tridimensional; además, se puede ejercer una aplicación práctica de los conocimientos teóricos.

Relaciones

Además de los datos presentados anteriormente, se presenta a continuación tres resultados correlacionados. El primero corresponde a la relación existente entre el año de graduación y el grado de claridad del tema de operaciones entre conjuntos. El segundo

- **Relación entre el año de graduación y el grado de claridad del tema de operaciones entre conjuntos**

Tabla 1. Correlación entre el año de graduación y el grado de claridad del tema

		Recuerdo		
Año de graduación	No lo recuerdo	Poca claridad	Con claridad	Con mucha claridad
2015 o anteriores		2		
2016		2	2	
2017	1	3	2	
2018	3	6	3	
2019	5	11	1	1

Tras el análisis estadístico se pudo observar que no existe asociación estadísticamente significativa entre el año de graduación y el hecho de que los estudiantes recuerden con mayor o menor claridad los contendidos de operaciones entre conjuntos puesto que se encontró un valor de $chi^2 = 0{,}2514$ ($p = 0{,}1065$). Se puede observar en la Tabla 1 que a pesar de que un porcentaje considerable de estudiantes (n=11, 26%) se graduaron en el año 2019, recuerdan los contenidos sobre operaciones entre conjuntos con poca claridad, se esperaría que sean ellos quienes recuerden con mayor claridad dicha temática.

- **Relación entre la capacidad del encuestado en plantear un ejemplo de la vida cotidiana y si es que su profesor usaba ejemplos de este tipo en las clases**

Tabla 2. Correlación entre la capacidad del encuestado en plantear un ejemplo de la vida cotidiana y si es que su profesor usaba ejemplos de este tipo en las clases

El profesor usaba ejemplos de la vida cotidiana	Encuestado es capaz de hacer un ejemplo de la vida cotidiana	
	No	Si
Nunca	1	-
Pocas veces	15	3
Frecuentemente	10	2
Siempre	2	-

En la Tabla 2 se puede observar que los participantes, en su mayoría no lograron plantear un ejemplo de la vida cotidiana a pesar de que, en su momento, el profesor que les impartió esta clase si implementó, en alguna medida, este tipo de ejemplos, ya sea pocas veces (45%) o frecuentemente (30%). El chi^2 obtenido fue de -0.04 con un valor p de 0,8; lo que significa que no existe relación estadísticamente significativa entre ambas variables.

- **Relación entre la percepción de que el docente al momento de impartir el tema de operaciones entre conjuntos planificó las clases y la percepción de que el docente utilizó recursos suficientes para la comprensión del tema**

Tabla 3. Correlación entre la percepción de que el docente al momento de impartir el tema de operaciones entre conjuntos planificó las clases y la percepción de que el docente utilizó recursos suficientes para la comprensión del tema

Planificación de clases por parte del profesor	Uso de recursos suficientes para la comprensión del tema	
	No	Si
Nunca	-	1
Pocas veces	1	6
Frecuentemente	2	16
Siempre	-	7

La percepción de los encuestados con respecto a las clases impartidas por sus docentes sobre operaciones entre conjuntos es positiva, ya que un gran porcentaje señala que frecuentemente fueron planificadas y que usaron los recursos suficientes para que ellos puedan comprender el tema (48%). A pesar de la evidente diferencia en comparación con quienes señalaron que sus docentes no usaron los suficientes recursos para la comprensión del tema, las diferencias son estadísticamente no significativas (x^2=0.11; p=0,5).

Teniendo como referencia la encuesta planteada se obtuvo como resultado, que más del 50% de los encuestados no recordó el tema de Teoría de Conjuntos, lo que demuestra que no tuvieron un aprendizaje significativo. Esto se dio debido a que no se enseñó el tema utilizando problemas de la vida cotidiana, esto fue aún más evidente ya que en la pregunta número cuatro fue mínima la cantidad de encuestados que pudieron plantear este tipo de problemas de manera acertada. También se puede otro de los factores que in fluyo en este problema es que no se utilizaron una diversidad de recursos didácticos para facilitar la comprensión de dicho tema.

Frente a ello los encuestados ven de buena manera el uso de ciertos tipos de recursos, a la hora recibir el tema de teoría de conjuntos, por esta razón se propuso la construcción de un recurso didáctico que permitirá a los estudiantes de 9no. Año de Educación General Básica, aprender de manera significativa la teoría de conjuntos la cual está respaldada con una guía didáctica para el docente donde también se incluyen problemas de contexto.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

En el presente capítulo, se presenta la propuesta para que docentes del área de matemáticas impartan sus clases de teorías de conjuntos de manera sistematizada y contextualizada lo cual traerá consigo beneficios para el docente y para el alumno, tanto metodológicos como conceptuales.

La guía está conformada por nueve clases, y cada una de ellas se divide en tres apartados: anticipación, construcción y consolidación. Estos pasos, se definen en función del ciclo del aprendizaje en el cual se basa el Ministerio de Educación (2016a) tal y como se muestra en la Figura 10.

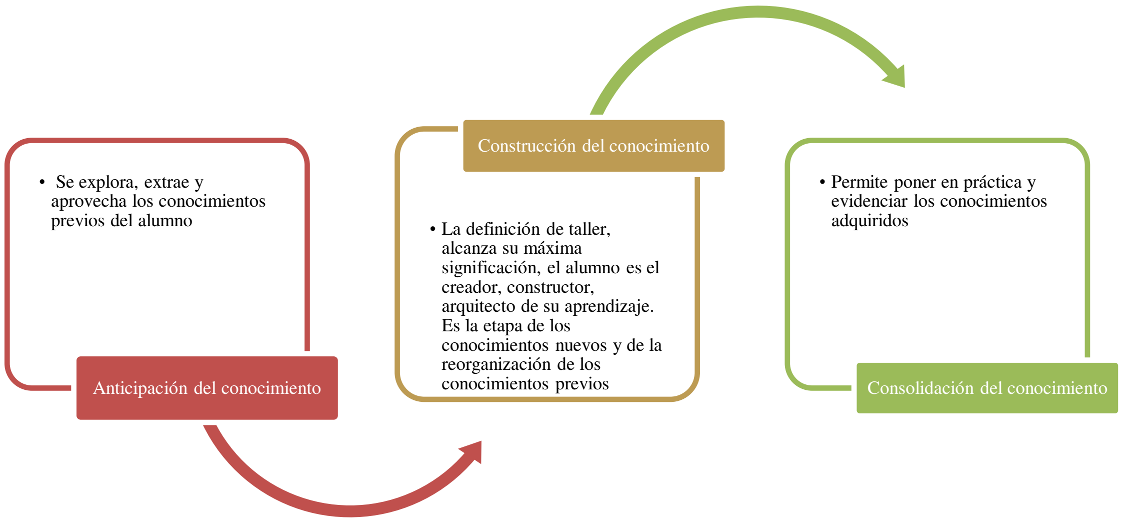


Figura 11 Ciclo de aprendizaje.
Fuente: Ministerio de Educación

Los contenidos que forman parte de esta guía, han sido desarrollados conforme la propuesta del currículo de Matemáticas del Ministerio de Educación (2016b).

Dentro de los materiales didácticos, se presenta un tablero interactivo, mismo que, su funcionamiento puede ser observado en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=z1cTnuL8FUc

3.1. Estructura de la propuesta

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS			
Temas:	Anticipación:	Construcción:	Consolidación:
Concepto, determinación y representación de conjuntos.	--Estrategia lúdica: dinámica agrupándose	-Técnica: Trabajo grupal (formando conceptos) --Socialización y construcción de los conceptos relacionados con determinación y representación de conjuntos junto con el docente -Presentación del tablero de Venn	-Actividad en clases: completar mapa conceptual -Evaluación mediante el uso de recursos tecnológicos "Educaplay" -Trabajo en casa: Determinar por extensión conjuntos representados en un diagrama de Venn
Clases de Conjuntos:	-Técnica: Lectura y reflexión del texto (Doña María)	-Técnica: Dinámica (formando conjuntos) -Explicación y análisis de los diagramas de Venn y diferentes clases de conjuntos	-Técnica: Resolución de ejercicios - Evaluación mediante el uso de recursos tecnológicos "Educaplay" -Trabajo en casa: identificación de diferentes conjuntos según sus características
Relaciones de contenencia, igualdad cardinalidad conjuntos disyuntos	- Técnica: Activación de conocimientos previos mediante el uso del tablero de Venn	-Técnica: Exposición (Trabajo en equipo) -Socialización de relaciones de contenencia, propiedades antisimétrica y transitiva	-Técnica: Resolución de ejercicios - Evaluación mediante el uso de recursos tecnológicos -Trabajo en casa: identificar simbologías de acuerdo a cada relación
Intersección de conjuntos	-Técnica: Dinámica (Comparando)	-Técnica: Exposición (Compartiendo)	-Técnica: trabajo en clases resolución de

		- Lluvia de ideas relacionadas con la intersección entre conjuntos -Descubrir simbologías mediante recursos tecnológicos “Wordwall”	ejercicios de contexto (deportes) -- Evaluación mediante el uso de recursos tecnológicos -Trabajo en casa: resolución de ejercicios: coloreando la intersección
Unión de conjuntos	Técnica: Lectura y reflexión del texto (El niño bruto)	-Técnica: Exposición (Compartiendo) -Descubrir simbologías mediante recursos tecnológicos “Wordwall” -Realizar preguntas a los estudiantes: ¿Qué se entiende al momento de escuchar la palabra UNIÓN? -Lluvia de ideas relacionadas con la respuesta a la pregunta anterior -Propiedades	Técnica: Trabajo en Clase, completar el diagrama de Venn con la información solicitada -Test con ayuda del recurso tecnológico “Educaplay” -Trabajo en casa: resolución de ejercicios de contexto (horarios de trabajo), coloreando la unión
Complemento de un conjunto	- Técnica: Activación de conocimientos previos mediante el uso del tablero de Venn	-Técnica: Exposición (Compartiendo) -Descubrir simbologías mediante recursos tecnológicos “Wordwall” -Explicación de la representación gráfica del complemento con el apoyo del tablero de Venn -Lluvia de ideas generadas en relación a la	-Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos “Educaplay” -Resolución de ejercicios coloreando el complemento -Trabajo en casa: resolución de ejercicios de contexto (Multicines)

		imagen presentada en el tablero	
Diferencia de un conjunto	Técnica: Dinámica (Cambio de escena)	- Técnica: Exposición (Compartiendo) -Descubrir simbologías mediante recursos tecnológicos “Wordwall” -Explicación de la representación gráfica de la diferencia con el apoyo del tablero de Venn -Lluvia de ideas generadas en relación a la imagen presentada en el tablero -Explicación de las propiedades de la diferencia entre conjuntos	-Técnica: Trabajo en Clase resolución de ejercicios -Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos “Educaplay” -Trabajo en casa: resolución de ejercicios de contexto (kits de alimentos)
Diferencia simétrica de un conjunto	Técnica: Lectura y reflexión del texto (El país de las matemáticas)	- Técnica: Exposición (Compartiendo) -Descubrir simbologías mediante recursos tecnológicos “Wordwall” -Explicación de la representación gráfica de la diferencia simétrica con el apoyo del tablero de Venn -Lluvia de ideas generadas en relación a la imagen presentada en el tablero -Explicación de las propiedades de la diferencia simétrica entre conjuntos	-Técnica: Trabajo en Clase resolución de ejercicios -Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos “Educaplay” -Trabajo en casa: coloreando

Operaciones libres entre conjuntos	Técnica: Dinámica (Historias locas)	Resolución de ejercicios relacionados con las operaciones entre conjuntos exclusivamente con el recurso didáctico (Tablero de Venn)	-Técnica: Trabajo en Clase resolución de ejercicios -Técnica: Trabajo en casa resolución de ejercicios

3.2. Guía didáctica para el docente

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

GUÍA PARA EL DOCENTE

WILSON DARÍO BARZALLO LOJA
DARWIN ENRIQUE URGILES GUARANGO

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

GUÍA PARA EL DOCENTE

Universidad de Cuenca

Facultad de filosofía, letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

DIRECTOR

Lcda. Tatiana Quezada, Msc

AUTORES

Wilson Darío Barzallo Loja

Darwin Enrique Urgiles Guarango

PRESENTACIÓN

Wilson Barzallo, Darwin Urgiles

La siguiente guía fue construida en base a la teoría constructivista, y está diseñada específicamente para el docente, para ayudar cuando se presentan diversos problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones entre conjuntos.

La siguiente propuesta está estructurada de manera que, en cada una de las clases planteadas tiene una planificación, la cual se cumple con los tres momentos (anticipación, construcción y consolidación), y en cada uno de los momentos existen diversas actividades (dinámicas, lecturas, juegos, trabajos en grupo, ejercicios de contexto, recursos tecnológicos, material concreto), los cuales, servirán de apoyo para lograr una distinta manera de ejecutar las clases y así lograr que los estudiantes participen activamente en cada clase, y así, obtener un aprendizaje significativo en cada uno de ellos. Además cada momento de la clase y las actividades propuestas en esta guía, tienen un tiempo referencial la cual es flexible y según el criterio del docente, una vez leído las instrucciones de las actividades para la clase, tomará la decisión final de establecer un tiempo para cada actividad y lograr culminar la clase.

Finalmente, con el material concreto(TABLERO DE DIAGRAMA DE VENN), cada clase será más interactiva con los estudiantes, ya que, es una manera diferente e interactiva de ejecutar cada clase.

ÍNDICE

OBJETIVO: M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características

CONJUNTOS

CLASE # 1
TIEMPO ESTIMADO:
2 sesiones

CONTENIDOS:
CONCEPTO DE CONJUNTOS
DETERMINACIÓN DE CONJUNTOS
REPRESENTACIÓN DE CONJUNTOS

Anticipación (20 min)

Técnica: Dinámica (agrupándonos)

INSTRUCCIONES DE LA DINÁMICA:

- Para realizar esta dinámica, se deberá trasladar a un espacio amplio como: la cancha de fútbol, cancha de indoor o coliseo, dependiendo de la disponibilidad de su institución.
- Una vez ubicado en dicho lugar el docente dará a conocer las reglas de la dinámica descritas posteriormente.
- Agrupándonos, la dinámica consiste en que el docente o algún estudiante mencione una característica particular.
- Las características pueden ser:
  formar grupos por el color de cabello (negro, café, azul)
  formar grupos por su estatura (alto, mediano, pequeño)
  formar grupos por su mes de nacimiento (enero, febrero, marzo...)
  y así sucesivamente, dependiendo de cuantas características el docente crea necesarias.
- Los estudiantes inmediatamente al escuchar la característica dicha, ya sea por el docente o el estudiante, deberán formar grupos con sus compañeros que tengan las mismas características.
- Al momento de que se forman los grupos el docente preguntará a cada grupo que conjunto formaron
  ejemplo: conjunto, color de cabello negro.
  conjunto, color de cabello café.
  conjunto, color de cabello azul.

  y, de esta manera, introducimos por primera vez la palabra CONJUNTOS a los estudiantes, que será el tema a tratar en esta clase.
- Terminada la dinámica se procede a retornar al aula.

Imagen 1: Dinámica (agrupándonos)

Construcción (50 min)

Técnica: Trabajo grupal (formando conceptos)

CONCEPTO DE CONJUNTOS

- Para esta actividad el docente formara 6 grupos de trabajo, estos deben ser equitativos y teniendo en cuenta que todos los estudiantes participen.
- Una vez formados los grupos de trabajo, el docente repartirá recortes de conceptos a cada grupo. La particularidad es que cada concepto estará a su vez dividido en oraciones.
- Con las oraciones recortadas, los estudiantes deberán armar el concepto que se les ha entregado durante un tiempo de 5 min aproximadamente.
- Una vez finalizado el tiempo, el docente hará que cada grupo lea el concepto al cual logro llegar.
- Finalmente, teniendo como base los conceptos anteriormente leídos, se procederá a formar conjuntamente con los alumnos un único concepto de conjuntos.

NOTA:

1- Previo a esta actividad el docente deberá llevar recortado los tres conceptos planteados.

2- Todos los conceptos planteados son correctos.

Conceptos a recortar

CONCEPTO 1

Un conjunto se define como la agrupación de diferentes elementos que comparten entre sí características y propiedades semejantes.

CONCEPTO 2

Un conjunto es la agrupación, clase, o colección de objetos o en su defecto de elementos que pertenecen y responden a la misma categoría.

CONCEPTO 3

Se llama conjunto a toda agrupación, colección o reunión de individuos bien definidos que cumplen una propiedad determinada.

Escribir el concepto creado:

Descubrir el concepto de la diapositiva

https://docs.google.com/presentation/d/15MrEhmdELuUpBj9p7swTy7KvH77Zj4PC/edit#slide=id.p1

Un conjunto se simboliza mediante letras mayúsculas (A,B,C...etc.), los elementos se denotan por medio de letras minúsculas (a,b,c...etc) ,separadas por una coma y estos encerradas entre llaves {...}.

Representación de un conjunto

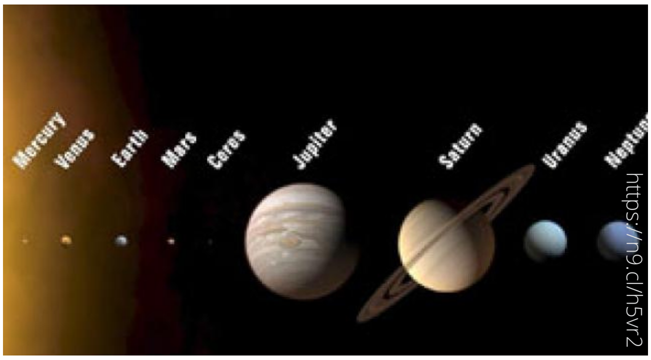
- Para iniciar esta parte del contenido, se presenta por primera vez el tablero, y se procede a colocarlo frente a la pizarra, de tal manera que todos los estudiantes puedan visualizarlo.
- Continuamente se solicita a los estudiantes describir el tablero. Todas las ideas expuestas por los alumnos deben ser claras y estar anotadas en la pizarra.
- Posibles palabras clave de las descripciones:

1. Círculo
2. Cuadrado
3. Números
4. Botones
5. Cables...

Una vez terminada la descripción del tablero, se toma la opción del círculo y el cuadrado para definir que: UN CONJUNTO SE REPRESENTA MEDIANTE UNA CURVA CERRADA.

Determinación de un conjunto

Para los conceptos de determinación de un conjunto, se pide a los estudiantes hacer una breve descripción de la imagen adjunta (el sistema solar). Para la descripción de la imagen, se debe considerar las siguientes preguntas.



Preguntas:

- ¿Qué representa la imagen? (el sistema solar).
- ¿Qué elementos conforman esta representación? (los planetas).
- ¿Qué nombres poseen estos elementos? (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Urano, Neptuno, Plutón).

Mediante estas respuestas se establecen los siguientes conceptos.

Concepto de Comprensión

Concepto: se indica una propiedad común a todos los elementos del conjunto y sólo a ellos.

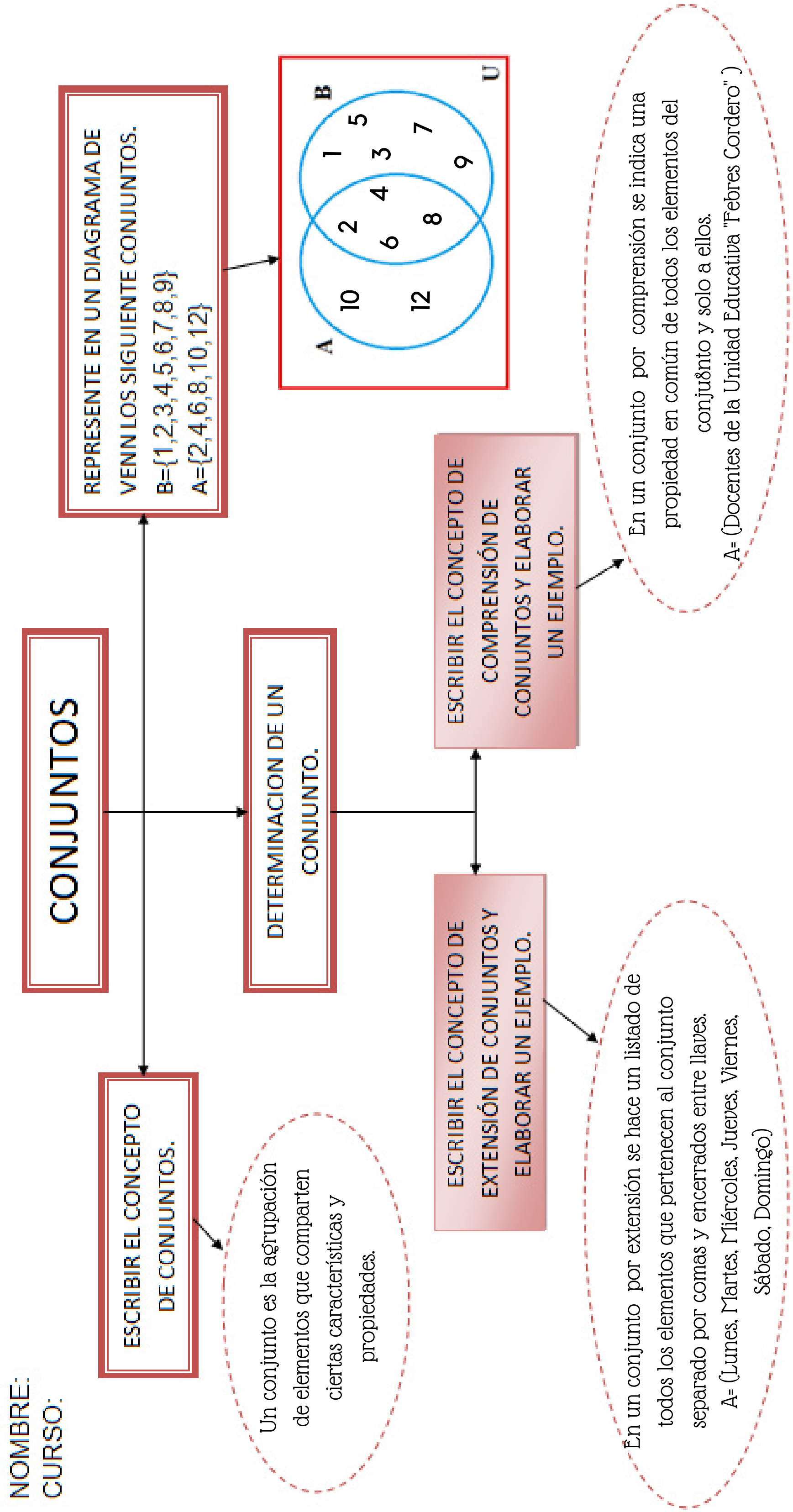
Ejemplo: Y= {x/x son los planetas del sistema solar}

Concepto de Extensión

Concepto: se hace un listado de todos los elementos que pertenecen al conjunto, separados por comas y encerrados entre llaves.

Ejemplo: Y= {Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Urano, Neptuno, Plutón}

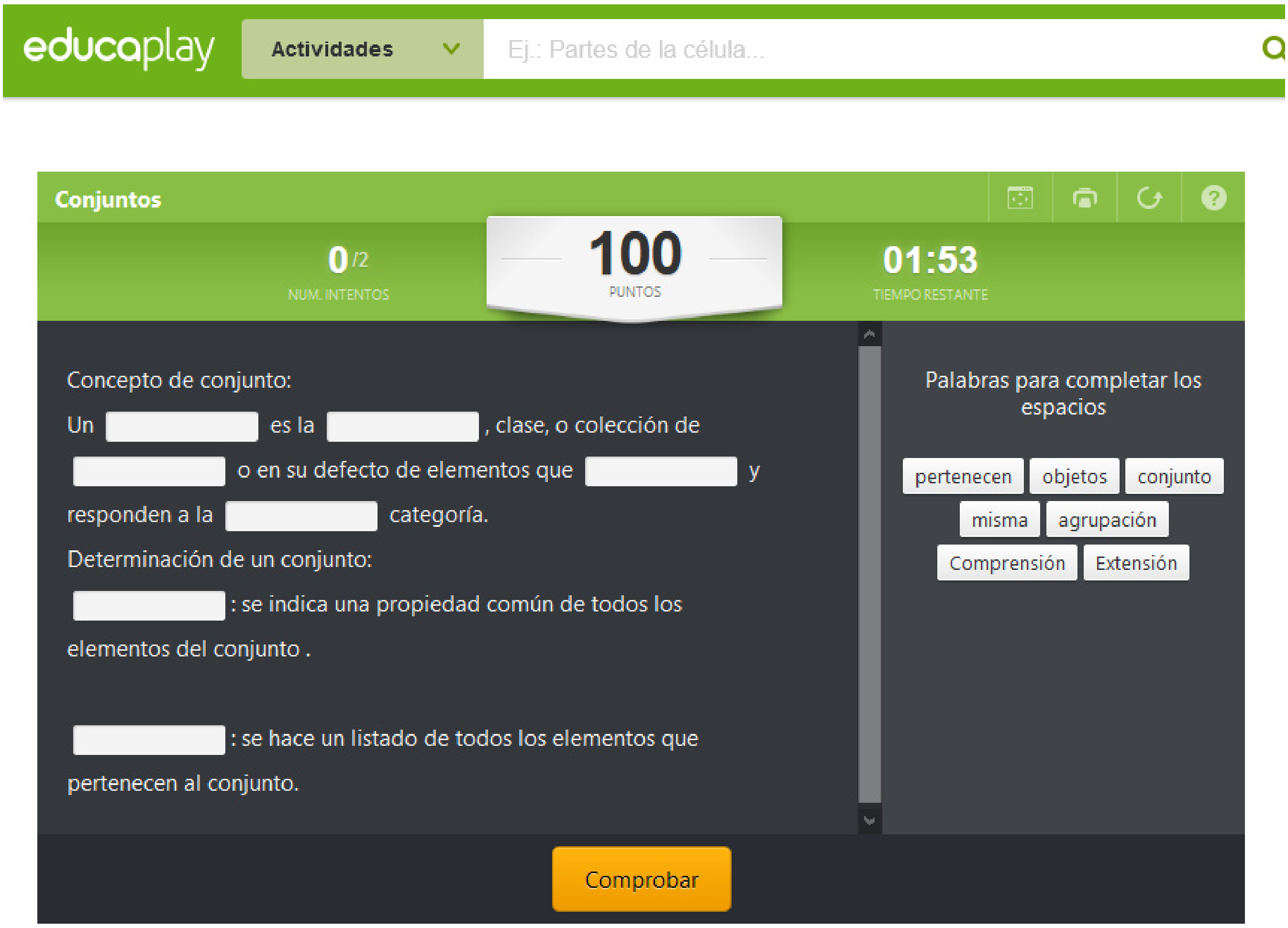
- Los estudiantes tendrán como tarea en clase resolver el siguiente esquema, lo cual servirá como recordatorio de los temas vistos durante esta sesión, Se recomienda que los estudiantes trabajen en parejas según su afinidad durante un tiempo estimado de 10 minutos.



Consolidación (10 min)

Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos.

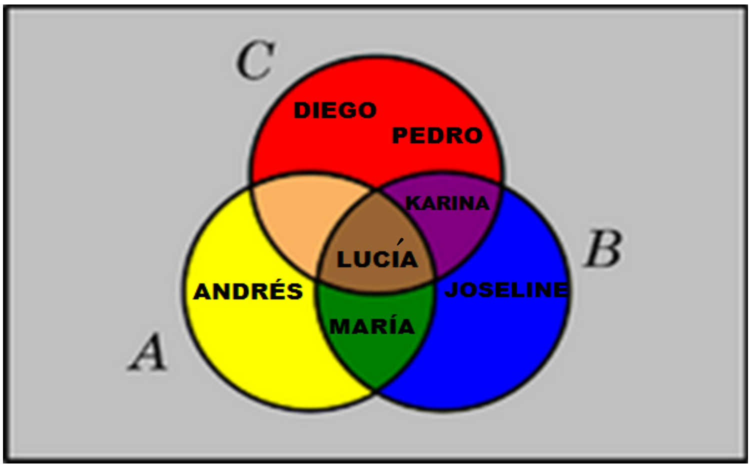
A continuación, los estudiantes serán evaluados mediante la plataforma "educaplay". Para ello pueden acceder a esta plataforma mediante el siguiente link. El tiempo estimado para esta actividad es de 5 minutos. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7829807-conjuntos.html



Trabajo en casa

Los estudiantes en casa tendrán que completar cada uno de los ítems según las indicaciones planteadas.

- Determinar por extensión los conjuntos A, B y C representados en el diagrama de Venn.



A = {Andrés, Lucía, María }

B = {Joseline, Karina, Lucía, María }

C = {Diego, Pedro Lucía, Karina }

- Determine por comprensión los siguientes conjuntos.

N = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo.}

N = {x/x son días de la semana}

M = {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21.}

M = {x/x son múltiplos de 3 menores a 24}

O = {Benigno Malo, Herlinda Toral, Julio Matovelle, Técnico Salesiano.}

O = {X/X son instituciones educativas de la ciudad de Cuenca.}

- Determine por extensión los siguientes conjuntos.

L = {x/x son los planetas de nuestro sistema solar.}

L = {Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, }

R = {x/x es un medio de transporte terreste.}

R = {Bus, Bicicleta, Moto, Vehiculo, }

Z = {x/x son los números pares menores a 20.}

Z = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 18}

NOTA: para la siguiente clase llevar una cuerda de un metro de largo

Recursos y hojas de trabajo

Conceptos a recortar, sobre concepto de conjuntos.

CONCEPTO 1

Un conjunto se define como la agrupación de diferentes elementos que comparten entre sí características y propiedades semejantes.

CONCEPTO 2

Un conjunto es la agrupación, clase, o colección de objetos o en su defecto de elementos que pertenecen y responden a la misma categoría.

CONCEPTO 3

Se llama conjunto a toda agrupación, colección o reunión de individuos bien definidos que cumplen una propiedad determinada.

• *Rellenar los conceptos*

- Escribir el concepto creado sobre el concepto de conjuntos:

- Escribir el concepto de la diapositiva:

- Escribir el concepto de compresión de un conjunto::

- Escribir el concepto de extensión de un conjunto::

Evaluación de la clase

- Resolver el siguiente cuadro

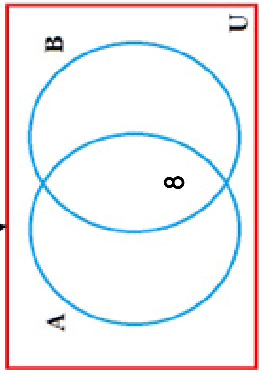
NOMBRE:
CURSO:

CONJUNTOS

ESCRIBIR EL CONCEPTO DE CONJUNTOS.

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

REPRESENTE EN UN DIAGRAMA DE VENN LOS SIGUIENTE CONJUNTOS.
B={1,2,3,4,5,6,7,8,9}
A={2,4,6,8,10,12}



DETERMINACION DE UN CONJUNTO.

ESCRIBIR EL CONCEPTO DE EXTENSIÓN DE CONJUNTOS Y ELABORAR UN EJEMPLO.

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

ESCRIBIR EL CONCEPTO DE COMPRENSIÓN DE CONJUNTOS Y ELABORAR UN EJEMPLO.

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

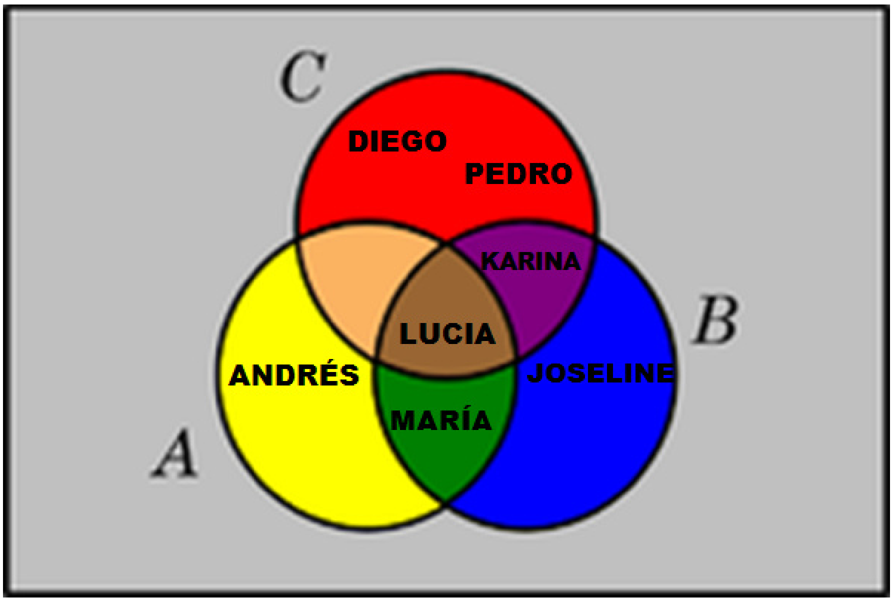
Evaluación

A continuación, los estudiantes serán evaluados mediante la plataforma "educaplay". Para ello pueden acceder a esta plataforma mediante el siguiente link. El tiempo estimado para esta actividad es de 5 minutos. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7829807-conjuntos.html

Trabajo en casa

Los estudiantes en casa tendrán que completar cada uno de los ítems según las indicaciones planteadas.

- Determinar por extensión los conjuntos A, B y C representados en el diagrama de Venn.



A = {..}
B = {.. }
C = {..}

- Determine por comprensión los siguientes conjuntos.

N = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo.}
N = {x/x son ....}
M = {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21.}
M = {x/x son ....}
O = {Benigno Malo, Herlinda Toral, Julio Matovelle, Técnico Salesiano.}
O = {X/X son
....}

NOTA: para la siguiente clase llevar una cuerda de un metro de largo

- Determine por extensión los siguientes conjuntos.

L = {x/x son los planetas de nuestro sistema solar.}
L =
{..
.... }
R = {x/x es un medio de transporte terreste.}
R =
{..
....}
Z = {x/x son los números pares menores a 20.}
Z = {...}

OBJETIVO: M.4.2.4.Reconocer conjuntos y sus características

CONJUNTOS

CLASE # 2
TIEMPO ESTIMADO:
1 sesión

CONTENIDOS:
CLASES DE CONJUNTOS

Anticipación (8 min)

Técnica: Lectura (Doña María)

Para comenzar la clase se procede con la siguiente lectura de una historia. Escrito por José Luis Serrano.

Cuando algo no va bien, pienso en mi maestra Doña María, dibujando círculos en el suelo y en las paredes del colegio.

Doña María dibujaba en el suelo del aula muchos círculos y elipses con tiza, pero no se manchaba la bata porque era blanca, como su piel y su pelo. Era 1970 o así. El colegio no tenía clases multimedia con video, proyectores ni conexión a internet para tener a los chavales estimulados, pero Doña María lo inventaba cada mañana. Llegaba con su bolso enorme de piel y utilizaba todo el espacio disponible para pintar sus conjuntos. El conserje se enfadaba ("menuda loca, pintarrajeando por todas partes"). Pero el caso es que el suelo era de madera y todas las paredes tenían grandes pizarras negras (alguna tenía perennes, imborrables cuadrículas para hacer dibujos o gráficos, pentagramas para la clase de música, caminos pautados). Pero a Doña María le gustaba la libertad que le daba el suelo y se agachaba, se sentaba, se ponía de rodillas y dibujaba conjuntos. Algunos muy pequeños, casi un punto, y otros enormes que se extendían desde el suelo y trepaban hacia las paredes, como amebas gigantescas.
–Son diagramas de Venn.
Yo llegaba a casa y contaba que en clase nos explicaban los diagramas de Venn y mi madre, que era profesora de matemáticas, daba palmas de alegría al ver que con tres o cuatro años de edad, ya nos estaban metiendo en el mundo de las matemáticas modernas. ¡Qué suerte con Doña María!

Cuando había terminado de pintar los conjuntos que le convenían para la lección, empezaba a colocar dentro o fuera de ellos figuras geométricas de madera monocroma: círculos azules, triángulos amarillos, cuadrados rojos, segmentos verdes. A veces también nos usaba a nosotros y nos metía y nos sacaba alegremente de sus líneas de tiza. Pertenece, no pertenece. Esto es unión, esto es intersección. Este es el conjunto vacío. Y se emocionaba cuando al gritar ¡ahora os unís!, corríamos a juntarnos unos con otras, otras con unos. Doña María estaba feliz con su teoría de conjuntos (quizá aún no se había parado a pensar en esos conjuntos que no se contienen a sí mismos que habían hecho que todo se tambaleara hacía bien poco, o a lo mejor lo sabía, pero seguía demostrando un optimismo falso para protegernos ¿Qué más nos daba?).En ese colegio descubrí el color blanco: la bata de Doña María, su pelo, los conjuntos de tiza y la leche embotellada que nos daban en el recreo. Hasta entonces, mi vida era azul o rosa. El blanco fue un deslumbramiento. Así que, cada mañana, llegaba contento y entraba antes de la hora porque Doña María me dejaba borrar los diagramas de Venn del día anterior, por lo menos hasta un metro y poco de altura, hasta donde llegaba. Uno de esos días me dijo que no me preocupara, que todo iba a ir bien. No sé por qué me lo dijo. Pero desde entonces, cuando algo no ha ido tan bien, he pensado en ella y sus círculos, elipses, parábola de tiza en el suelo y las paredes. Y entonces me pongo a hacerlo: dibujo diagramas de Venn hasta que todo pasa. Y, a veces, pasa.

Reflexión a considerar

Con base a la lectura, la Teoría de Conjuntos se enseña desde hace mucho tiempo atrás, es importante que ustedes sientan una inclinación para aprender esta temática. Existen distintas maneras para lograr que el tema se vuelva comprensible, solo deben poner de su parte, y yo como docente buscaré las formas más adecuadas para lograr su aprendizaje, así como lo hacia "Doña María" todos los días en sus clases con sus enormes diagramas de Venn.

Construcción (22 min)

Técnica: Dinámica (formando conjuntos)

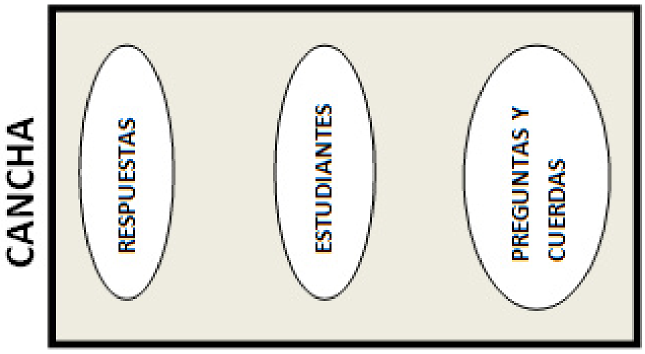
CLASES DE CONJUNTOS

- Para realizar esta dinámica se procede a trasladar a los estudiantes a la cancha de indoor o fútbol de la institución.

- Una vez situados en el sitio, el docente debe formar cinco grupos equitativos y este a su vez ubicarlos de forma alineada en el centro de la cancha.

- En la parte izquierda de la cancha, se colocarán las respuestas de la dinámica, y, en la parte derecha, las preguntas correspondientes y elementos de apoyo, en este caso, varias cuerdas con las cuales se formaran los diagramas.

Diagrama de la dinámica



- Al tener todo listo se procede con la dinámica.

Nota: Las preguntas y respuestas se encuentran detalladas a continuación.

Pregunta 1: {x/x son las operaciones básicas de matemáticas}.
Respuesta 1: (suma, resta, multiplicación, división).

Pregunta 2: {x/x es la capital de Ecuador}.
Respuesta 2: (Quito).

Pregunta 3: {x/x son los números pares negativos }.
Respuesta 3 (-2, -4, -6, -8, -10, ...).

Pregunta 4: {x/x son las vocales de la palabra murciélago}.
Respuesta 4 (a, e, i, o, u).

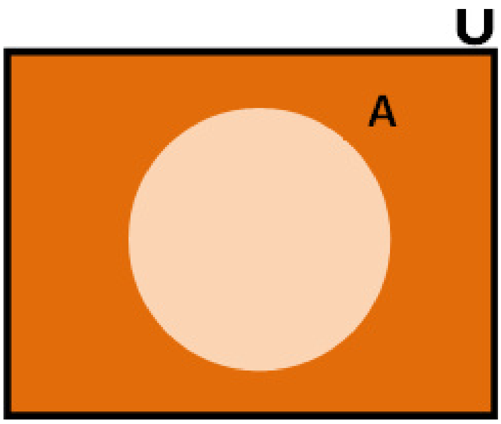
Pregunta 5: {x/x es un cocodrilo que ladra}.
Respuesta 5 (Vacío).

Desarrollo de la dinámica

- El docente debe emitir la orden para iniciar la dinámica haciendo énfasis en la importancia del trabajo en equipo.

- Un integrante de cada grupo debe correr a la parte derecha de la cancha y agarrar las seis cuerdas de 1m cada una. Posteriormente el estudiante debe volver al grupo y realizar el diagrama de Venn (diagrama 1) con un conjunto.

Diagrama 1



- Una vez terminado el diagrama, otro integrante de cada grupo debe correr nuevamente a la parte derecha de la cancha y escoger una pregunta al azar. A continuación, este estudiante debe regresar al centro de la cancha con su grupo y resolver la interrogante.

- Al obtener la respuesta, cada grupo hace un llamado al docente para verificar que su resultado sea el correcto. Después de la comprobación, un nuevo integrante debe correr a la parte izquierda de la cancha, tomar la respuesta correcta y ubicarla en el diagrama de Venn que se encuentra ubicado en el centro de la cancha.

- El grupo que conteste correctamente la pregunta, y en menos tiempo, se hará acreedor a un punto personal en la evaluación (opcional).

- Concluida la dinámica se procede a formar un ruedo alrededor de todos los diagramas de Venn para analizar las diferentes clases de conjuntos,

Imagen 2: Dinámica con cuerdas

Análisis de los diagramas de Venn

- Una vez realizado el perímetro alrededor de los diagramas de Venn, el docente dirá el nombre de un conjunto (Ejm: conjunto finito), los estudiantes deberán identificar qué diagrama de Venn puede pertenecer al nombre en mención.
- Al momento que los estudiantes señalen un diagrama de Venn, se plantea la pregunta: ¿Por qué creen que el diagrama señalado pertenece al nombre mencionado?. Y así, con las intervenciones de los estudiantes formar los conceptos, que posteriormente serán anotados en su cuaderno, una vez que se ha retornado al aula.

Conjunto Universo

Para este punto analizaremos todos los diagramas, llegando a la conclusión: un conjunto universo se forma con todos los elementos de un conjunto y los elementos que no forman parte de dicho conjunto.

Conjunto Finito

- Un conjunto es finito cuando todos sus elementos pueden ser contados.
- Referencia el diagrama de las respuestas 1, 4.

Conjunto Infinito

- Un conjunto es infinito cuando no pueden ser contados todos sus elementos.
- Referencia el diagrama de la respuesta 3.

Conjunto Unitario

- Un conjunto unitario es aquel que tiene un único elemento.
- Referencia el diagrama de la respuesta 2.

Nota: Un conjunto unitario también puede ser un conjunto finito.

Conjunto Vacío

- Un conjunto es vacío si carece de elementos.
- Referencia el diagrama de la respuesta 5.

Consolidación (10 min)

Técnica: Resolución de ejercicios

Los estudiantes tendrán como tarea en clase completar los siguientes ejercicios con cada uno de los ítems que se les pide. El tiempo estimado para esta actividad es de 7 minutos de forma individual.

1- Escribir el concepto de Conjunto universo:
Un conjunto universo se forma con todos los elementos de un conjunto y los elementos que no forman parte de los conjuntos.
Ejemplo:

- Por comprensión

M = {x/x son nombres de docentes y estudiantes del colegio "ABC" }

- Por extensión

M = {Carlos, Juan, Andrés, María, ...}

2- Escribir el concepto de Conjunto infinito:
Un conjunto es infinito cuando no pueden ser contados todos sus elementos.
Ejemplo:

- Por comprensión

A = {x/x son números pares}

- Por extensión

A = {2,4,6,8,10,12,...........}

3- Escribir el concepto de Conjunto finito:
Un conjunto es finito cuando todos sus elementos pueden ser contados.
Ejemplo:

- Por comprensión

X = {x/x son vocales}

- Por extensión

X = {a,e,i,o,u}

4- Escribir el concepto de Conjunto vacío:
Un conjunto es vacío si carece de elementos.
Ejemplo:

- Por comprensión

P = {x/x son puntos de intersección de dos rectas paralelas }

- Por extensión

P = { }

5- Escribir el concepto de Conjunto unitario:
Un conjunto unitario es aquel que tiene un único elementos.
Ejemplo:

- Por comprensión

P = {x/x son satélites naturales del planeta Tierra }

- Por extensión

P = {Luna }

https://n9.cl/9fzx

Imagen 3: Resolviendo problemas

Consolidación (10 min)

Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos.

Como tarea complementaria los estudiantes serán evaluados mediante la plataforma "educaplay" para ello tienen que completar la actividad denominada clases de conjuntos uniéndose a través del siguiente link. Dicha tarea tiene un estimado de 3 minutos.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7159970-clases_de_conjuntos.html.

Trabajo en casa

Los estudiantes en casa tendrán que completar cada uno de los ítems según las indicaciones planteadas.

- Identificar si los siguientes conjuntos son finitos, infinitos, unitarios o vacíos.

A = { x/x es la capital de la provincia del Azuay } (conjunto unitario)

B = { x/x son los alumnos de la Institución Educativa } (conjunto finito)

C = { x/x ›8 y x‹5 } (conjunto vacío)

D = { x/x es el presidente del Ecuador } (conjunto unitario)

E = { x/x es un habitante del planeta Marte } (conjunto vacío)

F = { x/x es múltiplo de 5 } (conjunto infinito)

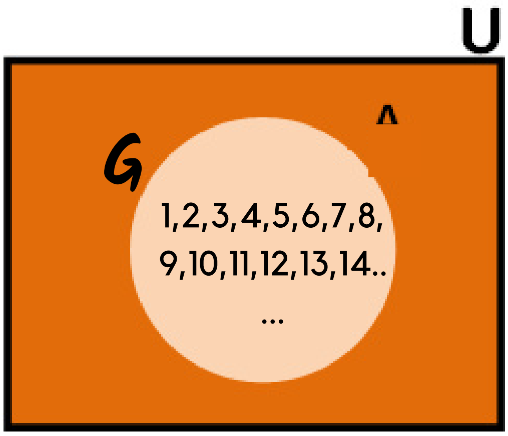
- Representar en el diagrama de Venn los siguientes conjuntos, cada conjunto debe tener su propio diagrama.

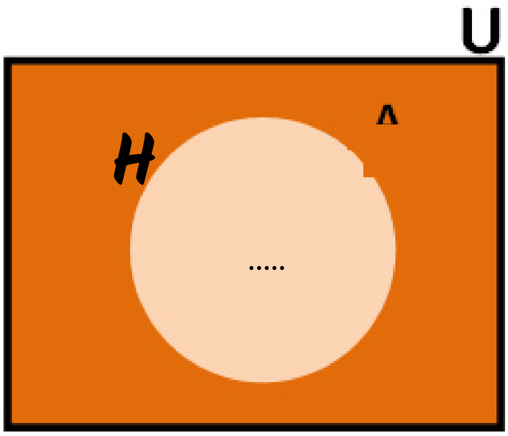
G = (x/x números Naturales }

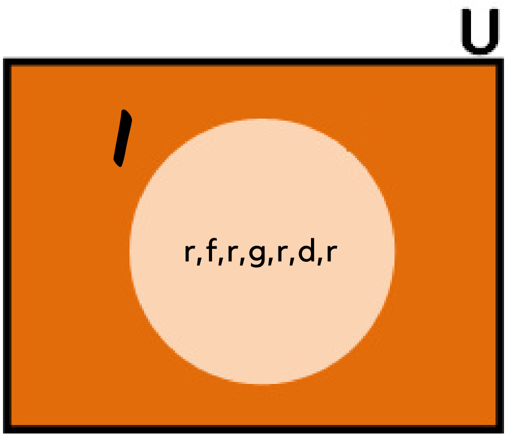
H = (x/x es nombre de personajes ecuatorianos que han viajado a la Luna }

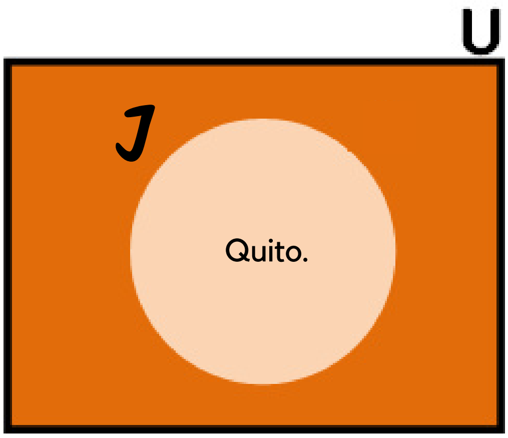
I = (x/x consonantes de la palabra refrigerador }

J = (x/x es la capital del Ecuador }









Recursos y hojas de trabajo

Recursos y hojas de trabajo

- *lectura de una historia. Escrito por José Luis Serrano.*

Cuando algo no va bien, pienso en mi maestra Doña María, dibujando círculos en el suelo y en las paredes del colegio.

Doña María dibujaba en el suelo del aula muchos círculos y elipses con tiza, pero no se manchaba la bata porque era blanca, como su piel y su pelo. Era 1970 o así. El colegio no tenía clases multimedia con video, proyectores ni conexión a internet para tener a los chavales estimulados, pero Doña María lo inventaba cada mañana. Llegaba con su bolso enorme de piel y utilizaba todo el espacio disponible para pintar sus conjuntos. El conserje se enfadaba ("menuda loca, pintarrajeando por todas partes"). Pero el caso es que el suelo era de madera y todas las paredes tenían grandes pizarras negras (alguna tenía perennes, imborrables cuadrículas para hacer dibujos o gráficos, pentagramas para la clase de música, caminos pautados). Pero a Doña María le gustaba la libertad que le daba el suelo y se agachaba, se sentaba, se ponía de rodillas y dibujaba conjuntos. Algunos muy pequeños, casi un punto, y otros enormes que se extendían desde el suelo y trepaban hacia las paredes, como amebas gigantescas.

–Son diagramas de Venn.

Yo llegaba a casa y contaba que en clase nos explicaban los diagramas de Venn y mi madre, que era profesora de matemáticas, daba palmas de alegría al ver que con tres o cuatro años de edad, ya nos estaban metiendo en el mundo de las matemáticas modernas. ¡Qué suerte con Doña María!

Cuando había terminado de pintar los conjuntos que le convenían para la lección, empezaba a colocar dentro o fuera de ellos figuras geométricas de madera monocroma: círculos azules, triángulos amarillos, cuadrados rojos, segmentos verdes. A veces también nos usaba a nosotros y nos metía y nos sacaba alegremente de sus líneas de tiza. Pertenece, no pertenece. Esto es unión, esto es intersección. Este es el conjunto vacío. Y se emocionaba cuando al gritar ¡ahora os unís!, corríamos a juntarnos unos con otras, otras con unos. Doña María estaba feliz con su teoría de conjuntos (quizá aún no se había parado a pensar en esos conjuntos que no se contienen a sí mismos que habían hecho que todo se tambaleara hacía bien poco, o a lo mejor lo sabía, pero seguía demostrando un optimismo falso para protegernos ¿Qué más nos daba?).En ese colegio descubrí el color blanco: la bata de Doña María, su pelo, los conjuntos de tiza y la leche embotellada que nos daban en el recreo. Hasta entonces, mi vida era azul o rosa. El blanco fue un deslumbramiento. Así que, cada mañana, llegaba contento y entraba antes de la hora porque Doña María me dejaba borrar los diagramas de Venn del día anterior, por lo menos hasta un metro y poco de altura, hasta donde llegaba. Uno de esos días me dijo que no me preocupara, que todo iba a ir bien. No sé por qué me lo dijo. Pero desde entonces, cuando algo no ha ido tan bien, he pensado en ella y sus círculos, elipses, parábola de tiza en el suelo y las paredes. Y entonces me pongo a hacerlo: dibujo diagramas de Venn hasta que todo pasa. Y, a veces, pasa.

Conceptos a recortar, sobre clases de conjuntos.

Pregunta 1: {x/x son las operaciones básicas de matemáticas}.

Respuesta 1: (suma, resta, multiplicación, división).

Pregunta 2: {x/x es la capital de Ecuador}.

Respuesta 2: (Quito).

Pregunta 3: {x/x son los números pares negativos }.

Respuesta 3 (-2, -4, -6, -8, -10, ...).

Pregunta 4: {x/x son las vocales de la palabra murciélago}.

Respuesta 4 (a, e, i, o, u).

Pregunta 5: {x/x es un cocodrilo que ladra}.

Respuesta 5 (Vacío).

- *Rellenar los conceptos*

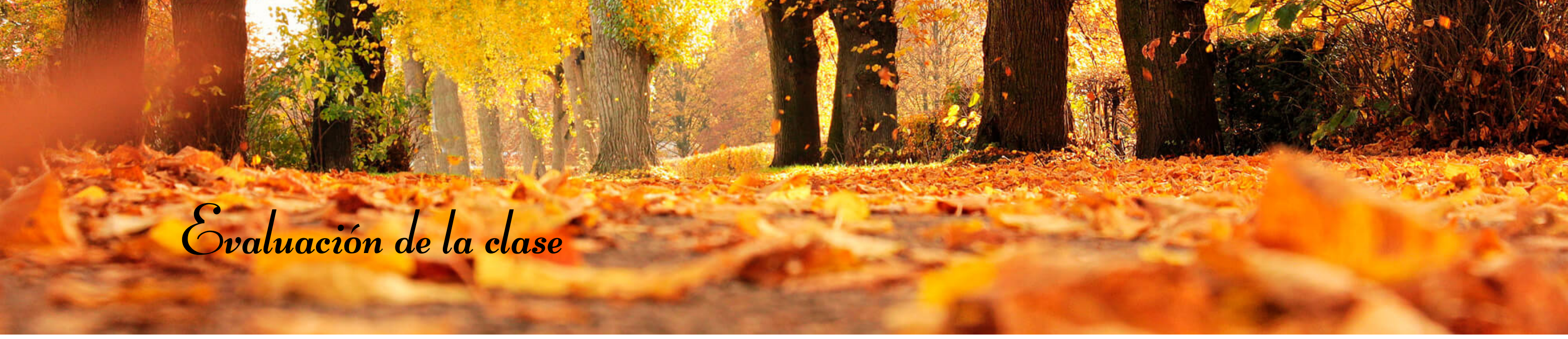
Concepto de conjunto Universo

Concepto de conjunto Finito

Concepto de conjunto Infinito

Concepto de conjunto Unitario

Conjunto Vacío



Evaluación de la clase

Los estudiantes tendrán como tarea en clase completar los siguientes ejercicios con cada uno de los ítems que se les pide. El tiempo estimado para esta actividad es de 7 minutos de forma individual.

1- Escribir el concepto de Conjunto universo:

....

....

....

Ejemplo:

- Por comprensión

M = {x/x son ....

.... }

- Por extensión

M = {..

....}

2- Escribir el concepto de Conjunto infinito:

....

....

Ejemplo:

- Por comprensión

A = {x/x son ....}

- Por extensión

A = {..}

3- Escribir el concepto de Conjunto finito:

....

....

Ejemplo:

- Por comprensión

X = {x/x son ....}

- Por extensión

X = {..}

4- Escribir el concepto de Conjunto vacío:

....

....

Ejemplo:

- Por comprensión

P = {x/x son .... }

- Por extensión

P = { ....}

5- Escribir el concepto de Conjunto unitario:

....

....

Ejemplo:

- Por comprensión

P = {x/x son .... }

- Por extensión

P = {.. }

https://n9.cl/9fzx

Imagen 3: Resolviendo problemas

Como tarea complementaria los estudiantes serán evaluados mediante la plataforma "educaplay" para ello tienen que completar la actividad denominada clases de conjuntos uniéndose a través del siguiente link. Dicha tarea tiene un estimado de 3 minutos.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7159970-clases_de_conjuntos.html.

Los estudiantes en casa tendrán que completar cada uno de los ítems según las indicaciones planteadas.

- Identificar si los siguientes conjuntos son finitos, infinitos, unitarios o vacíos.

A = { x/x es la capital de la provincia del Azuay } (...)

B = { x/x son los alumnos de la Institución Educativa } (...)

C = { x/x ›8 y x‹5 } (...)

D = { x/x es el presidente del Ecuador }(...)

E = { x/x es un habitante del planeta Marte } (...)

F = { x/x es múltiplo de 5 } (...)

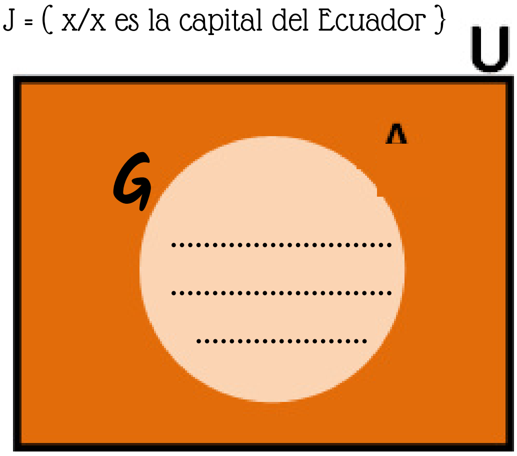
- Representar en el diagrama de Venn los siguientes conjuntos, cada conjunto debe tener su propio diagrama.

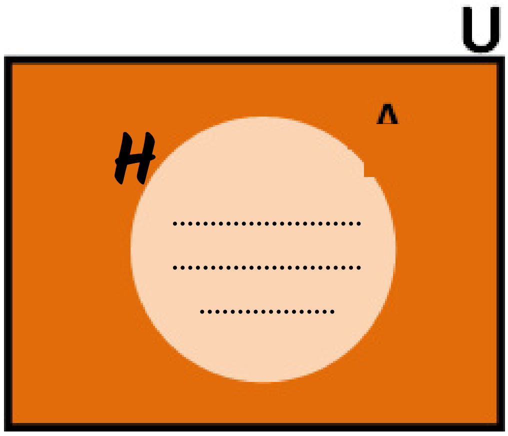
G = (x/x números Naturales }

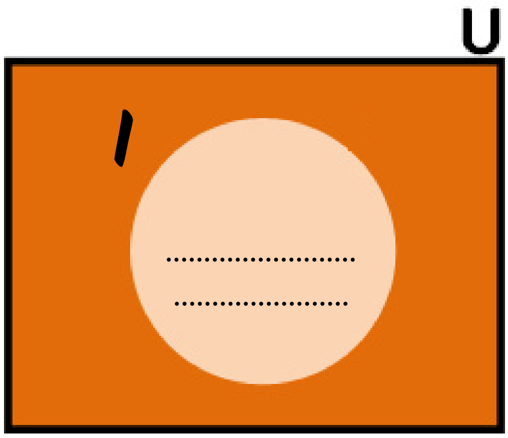
H = (x/x es nombre de personajes ecuatorianos que han viajado a la Luna }

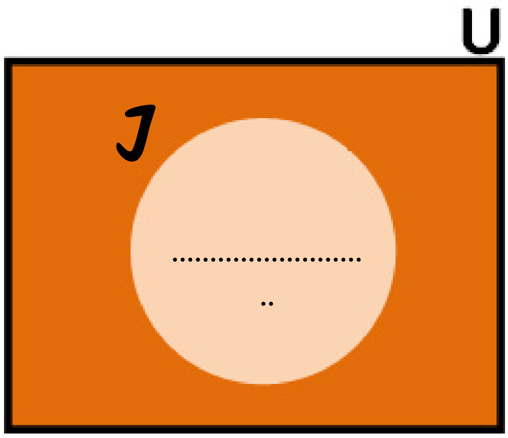
I = (x/x consonantes de la palabra refrigerador }

J = (x/x es la capital del Ecuador }









CONJUNTOS

CLASE # 3
TIEMPO ESTIMADO:
1 sesión

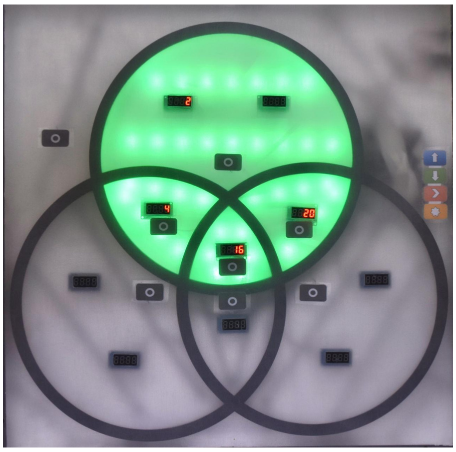
CONTENIDOS:
RELACIONES DE CONTENENCIA, IGUALDAD
CARDINALIDAD
CONJUNTOS DISYUNTOS

Anticipación (8 min)

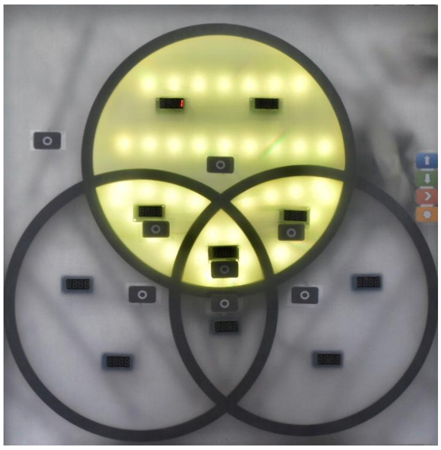
Técnica: Repaso (Recordando)

- Para iniciar la clase se realiza una síntesis de los contenidos expuestos en la clase anterior (clases de conjuntos), por lo que es necesario el uso del tablero para exponer diferentes ejemplos.
- Posteriormente, los estudiantes deben identificar el conjunto expuesto por el docente. Al obtener la respuesta correcta se elige un estudiante al azar, el cual debe dirigirse al pizarrón y escribir la respuesta (por extensión y a qué clase pertenece el conjunto) del ejemplo planteado.

- EJEMPLOS

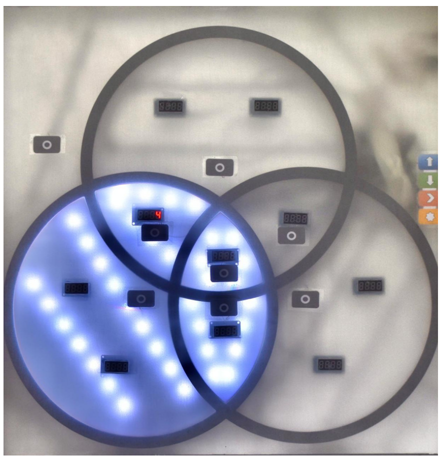


A= { 2, 4, 16, 20 }
Conjunto finito



A= { 1 }
Conjunto finito, unitario

A= {   }
Conjunto vacío



A= {4}
Conjunto finito, unitario

Construcción (22 min)

Técnica: Exposición (Trabajo en equipo)

- Para desarrollar y entender todos los conceptos de la clase, se debe formar 6 grupos equitativos, teniendo en cuenta que ningún estudiante quede aislado. Esta actividad se puede realizar en el aula o según el criterio del docente.
- El docente debe entregar a cada grupo un nombre diferente, con su concepto, un ejemplo y una figura que corresponda a las diversas relaciones de contingencia e igualdad, para que cada grupo analice e interprete la información. Cada grupo debe tener la asesoría del profesor para que no exista confusiones al momento de entender e identificar cada relación.
- Al terminar esta actividad, cada grupo debe hacer uso de los materiales solicitados anteriormente (tijeras, cartulinas, marcadores) y exponer la relación designada de una manera clara y precisa para el buen entendimiento de sus compañeros.

Relaciones de contenencia e igualdad

Propiedad reflexiva

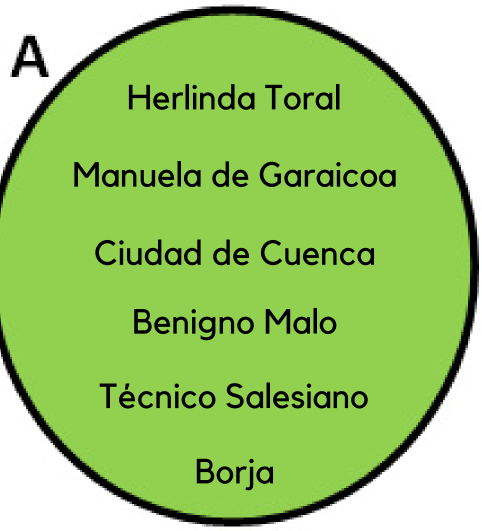
- Todo conjunto es subconjunto de sí mismo.
- Ejemplo:

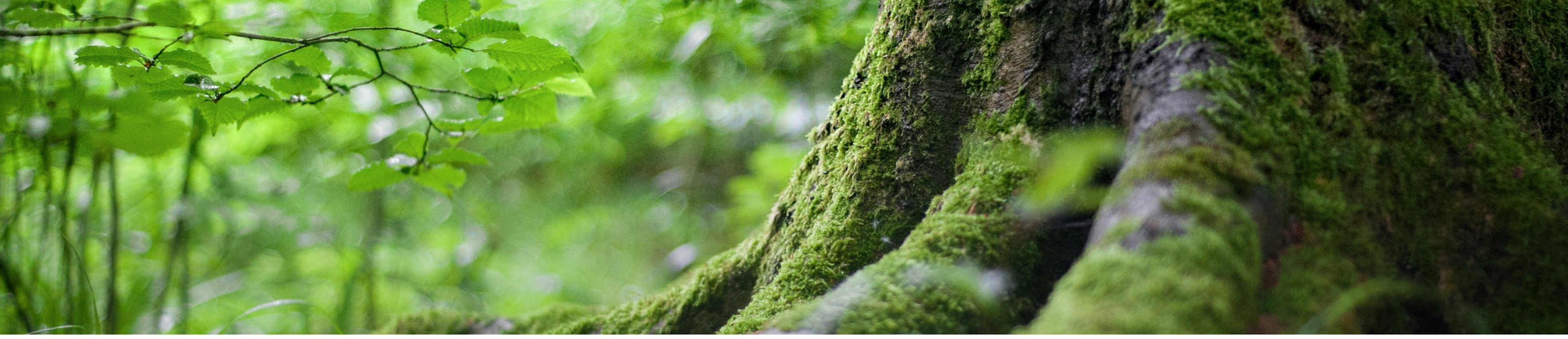
A = {x/x son nombres colegios de la ciudad de Cuenca }.

- Respuesta:

A = {Ciudad de Cuenca, Manuela de Garaicoa, Benigno Malo, Herlinda Toral, Técnico Salesiano, Borja }.

Diagrama





Propiedad antisimétrica

Si A y B son dos conjuntos diferentes y A está contenido en B, entonces, B no puede estar contenida en A.

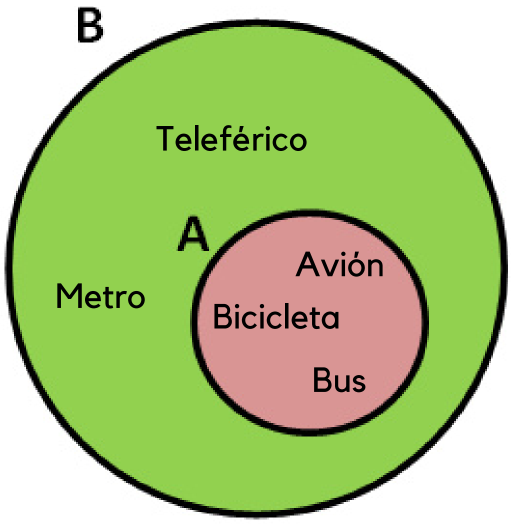
- Ejemplo:

B = { x/x son medios de transporte Quito }.
A = {x/x son medios de transporte Cuenca }.

- Respuesta:

A = { Bus, Avión, Bicicleta, Teleférico, Metro}
B= { Bus, Avión, Bicicleta }

Diagrama



Propiedad transitiva

Si un conjunto A está contenida en un conjunto B y, a su vez, B está contenida en C, entonces A está contenida en C.

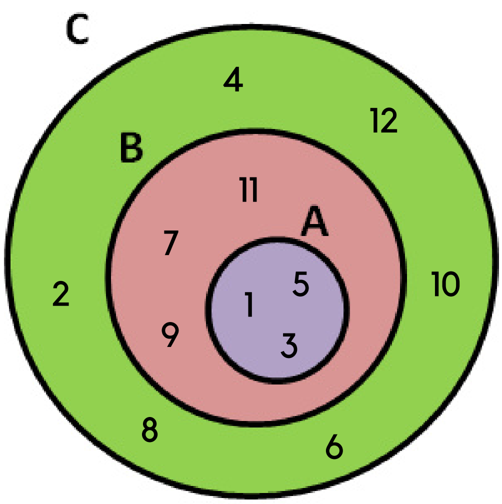
- Ejemplo:

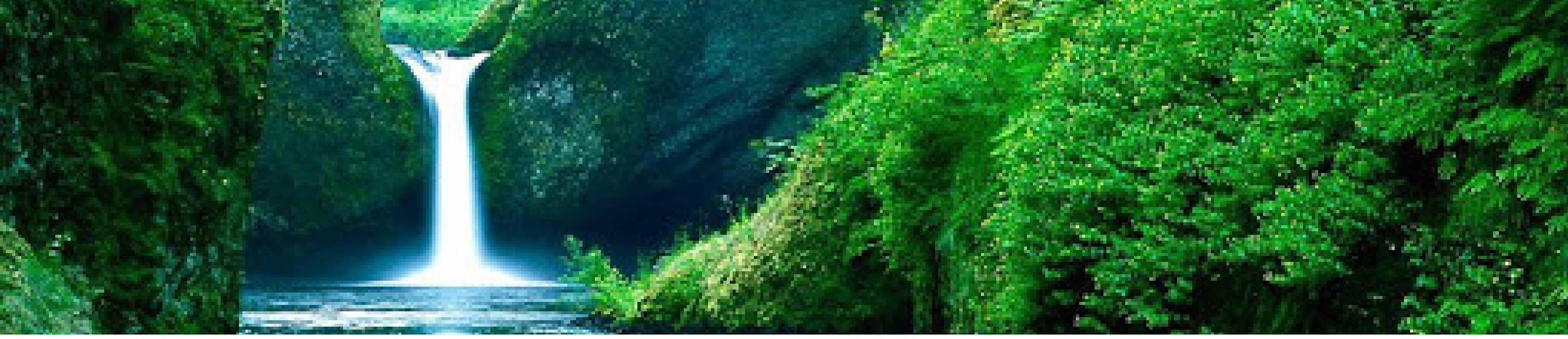
A = { x/x son los números impares menores o iguales a 6}.
B = { x/x son los números impares menores o iguales a 12 }.
C = { x/x son los números naturales menores o iguales a 12 }.

- Respuesta:

A = { 1, 3, 5 }
B= { 1, 3, 5, 7, 9, 11 }
C= { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 }

Diagrama





Igualdad

Dos conjuntos diferentes E y G son iguales si tienen los mismos elementos.

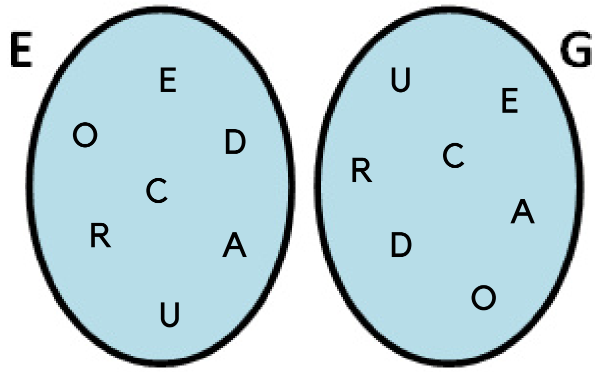
- Ejemplo:

E = { x/x son las letras de la palabra ECUADOR }.
G = { x/x son las letras de la palabra ACUERDO}.

- Respuesta:

E = G

Diagrama



Conjunto disyuntos y cardinalidad

Conjunto disyuntos

Dos conjuntos X e Y son disyuntos si no tienen elementos en común, y se representa mediante el gráfico establecido.

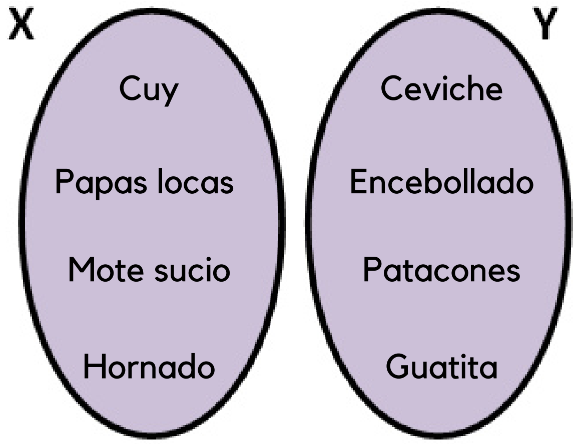
- Ejemplo:

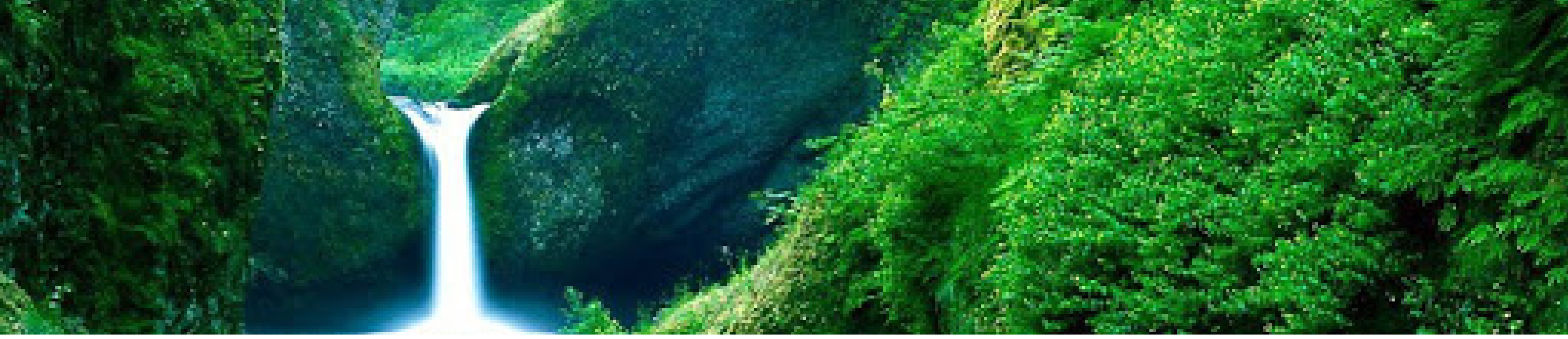
X = { x/x son los nombres de comida típica de Cuenca}.
Y = { x/x son los nombres de comida típica de Guayaquil }.

- Respuesta:

X = { Cuy, Mote sucio, Papas locas, Hornado }
Y= { Ceviche, Encebollado, Patacones, Guatita }

Diagrama





Cardinalidad

Concepto de cardinalidad

La cardinalidad es el tamaño de un conjunto (número de elementos del conjunto), éste se representa con el nombre del conjunto y el número de elementos (D= { 5 }).

- Ejemplo:

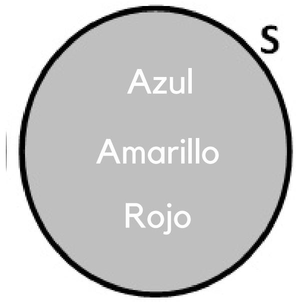
S = { x/x son los colores primarios }.

Q = { x/x son las letras del nombre de su institución}.

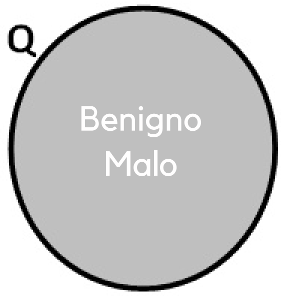
Imagen 3: Trabajo en equipo

- Esta actividad será monitoreada por el docente continuamente para despejar las dudas que surjan en los estudiantes.

Diagramas



- Respuesta: S = { 3 }



- Respuesta: Q= { 11 }

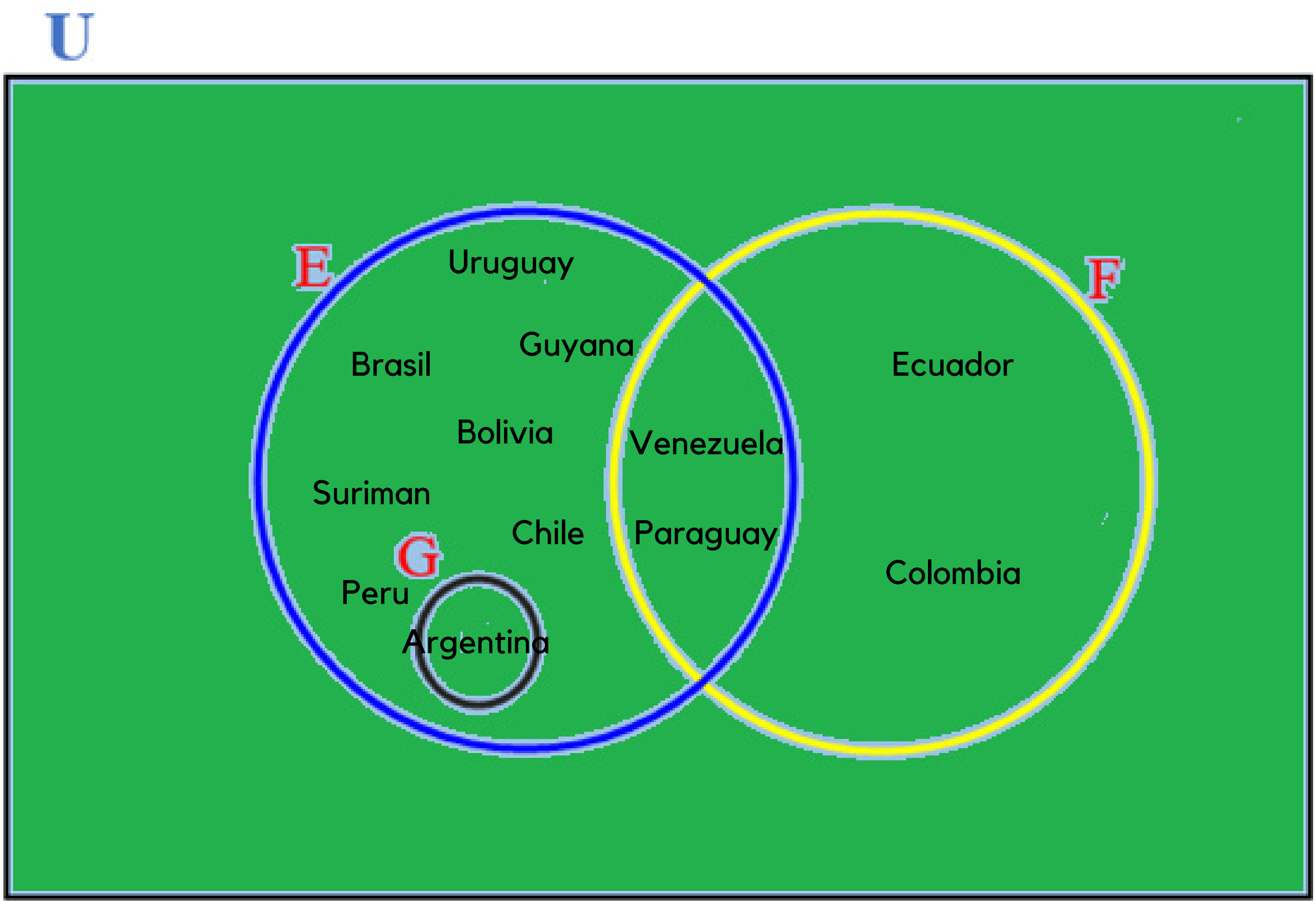
Imagen 4: Toma de decisiomes

- Una vez completada la actividad cada grupo expondrá su trabajo hacia los demás estudiantes y, con el refuerzo debido del docente, anotarán los conceptos en el cuaderno.

En esta parte de la consolidación, los estudiantes deberán ubicar los siguientes conjuntos (nombres de países de Sudamérica) en el diagrama de Venn como primer punto para, posteriormente, con base a ello completar la actividad posterior

Conjuntos de nombres de paises de Sudamérica

- U= {Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela}
- E= {x/x son nombres de países que no tienen la vocal O }.
- F= {x/x son nombres de países que su bandera es Amarillo,Azul y Rojo. }.
- G= {x/x son nombres de países que comienzan con la letra A }.



Consolidación (10 min)

Tomar como referencia el diagrama de Venn anterior, y colocar una (V) si la afirmación es correcta o (F) si es falsa, (Justificar la respuesta).

Responder las siguientes afirmaciones y justificar su respuesta

1- Argentina $\in$ E

Justificación: Argentina pertenece al conjunto E ya que el conjunto G es subconjunto de de E. (V)

2- G $\in$ U

Justificación: Todo conjunto es subconjunto del conjunto U. (V)

3- E $\subseteq$ G

Justificación: Ya que G es subconjunto de E por lo tanto E no puede estar contenido en G. (F)

4- Cardinalidad de F = 3

Justificación: Ya que el conjunto F tiene 3 elementos. (V)

5- E = (Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Bolivia)

Justificación: Ya que el conjunto E esta comprendido por 10 elementos (F)

6- Los conjuntos F y G son disyuntos

Justificación: Debido a que dichos conjuntos no tienen elementos en común. (V)

7- El conjunto G es unitario

Justificación: El conjunto G tiene solo 1 elemento. (V)

A continuación, los estudiantes tendrán que acceder a la plataforma "educaplay" para ello tienen que completar la actividad denominada Relaciones de Pertenencia, a través del siguiente link:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7165432-relaciones_de_pertetenencia.html

Para completar esta tarea, se puede formar grupos de trabajo de dos estudiantes, las pistas para encontrar cada una de las palabras se encuentran a continuación. Tiempo estimado para la actividad 5 minutos.

- La cardinalidad nos indica el número de elementos que tiene un conjunto.
- Si dos conjuntos tienen los mismos elementos cumplen la propiedad de igualdad.
- Si A y B son dos conjuntos diferentes y A está contenido en B, entonces, B no puede estar contenida en A. Cumple la propiedad antisimétrica.
- Si un conjunto A está contenida en un conjunto B y, a su vez, B está contenida en C, entonces A está contenida en C. Cumple la propiedad transitiva
- Todo conjunto es subconjunto de si mismo. Cumple la propiedad reflexiva
- Si dos conjuntos no tienen elementos en común son disyuntos

Sopa Generada

J	C	I	G	U	A	L	D	A	D	Z	S	C	H	E
F	A	H	R	N	B	A	E	C	N	D	W	U	W	C
U	R	B	M	M	A	C	T	A	J	B	D	Z	F	C
P	D	H	C	M	T	I	V	I	C	A	I	U	I	C
Z	I	M	U	A	T	R	V	Z	V	V	S	D	V	F
M	N	A	P	Z	Q	T	H	D	Z	I	Y	R	F	W
L	A	F	X	L	W	E	S	I	J	X	U	D	O	N
Q	L	T	N	X	B	M	H	K	T	E	N	F	O	A
D	I	V	M	L	N	I	V	Q	V	L	T	J	U	I
A	D	N	B	C	T	S	N	G	I	F	O	U	H	D
H	A	E	I	H	G	I	S	Z	V	E	S	H	X	U
Y	D	Y	N	S	W	T	P	I	I	R	P	E	E	D
W	L	G	U	D	M	N	G	F	D	D	S	B	E	C
Q	I	K	U	I	O	A	W	F	F	G	K	U	L	G
S	K	P	R	U	T	R	A	N	S	I	T	I	V	A

Trabajo en casa

- Escribir mediante simbología la relación existente entre el conjunto A y B.

A= { x/x son nombres de países de América que habla inglés } y B = { Estados Unidos}

B ∈ A

A= { Alejandro Serrano, Monumental, Banco del Pacífico } y B = { x/x son estadios del Ecuador }

B ∈ A

A= { x/x son Iglesias de la ciudad de Cuenca } y B = { x/x son centros comerciales de la ciudad de Cuenca }

A Ø B

A= { x/x son animales mamíferos } y B = { Cóndor, Águila, Pollo, Alcón}

B ∉ A

- Dados los siguientes ejemplos, poner un subconjunto de cada uno.

A= { x/x son animales salvajes }.
Subconjunto: A=(animales mamíferos salvajes)

A= { x/x son provincias del Ecuador }.
Subconjunto: A=(provincias de la Sierra)

A= { x/x son profesores de la Institución Educativa }.
Subconjunto: (profesores del área de matemáticas de la institución)

Recursos y hojas de trabajo

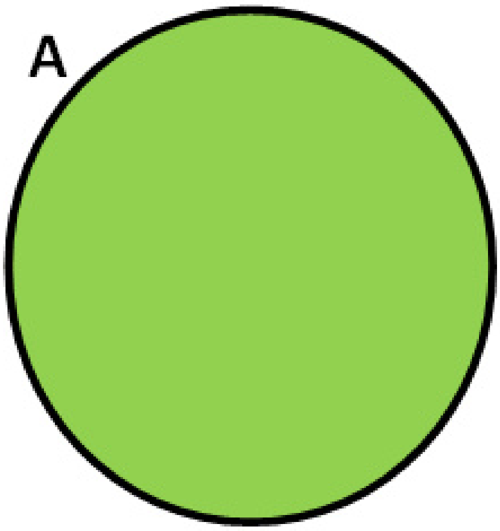
Conceptos a recortar, sobre clases de conjuntos.

Propiedad reflexiva

- Todo conjunto es subconjunto de si mismo.
- Ejemplo:

A = {x/x son nombres colegios de la ciudad de Cuenca }.

Diagrama



Propiedad antisimétrica

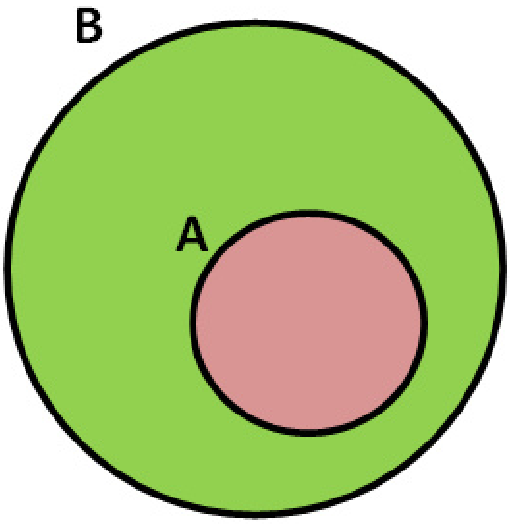
Si A y B son dos conjuntos diferentes y A está contenido en B, entonces, B no puede estar contenida en A.

- Ejemplo:

B = { x/x son medios de transporte Quito }.

A = {x/x son medios de transporte Cuenca }.

Diagrama



Conceptos a recortar, sobre clases de conjuntos.

Propiedad transitiva

Si un conjunto A está contenida en un conjunto B y, a su vez, B está contenida en C, entonces A está contenida en C.

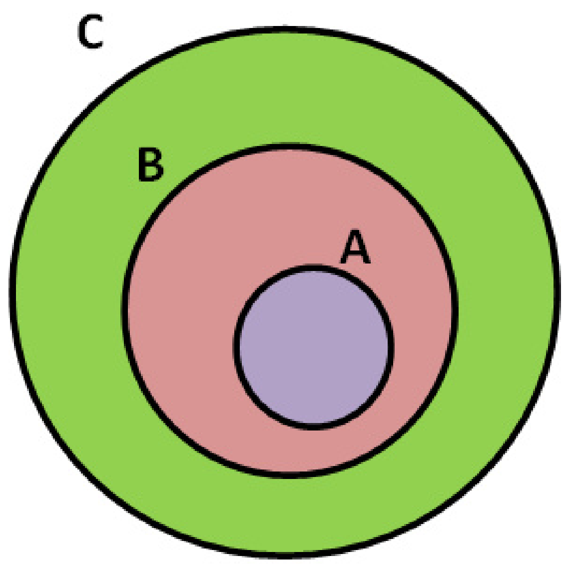
- Ejemplo:

A = { x/x son los números impares menores o iguales a 6}.

B = { x/x son los números impares menores o iguales a 12 }.

C = { x/x son los números naturales menores o iguales a 12 }.

Diagrama



Igualdad

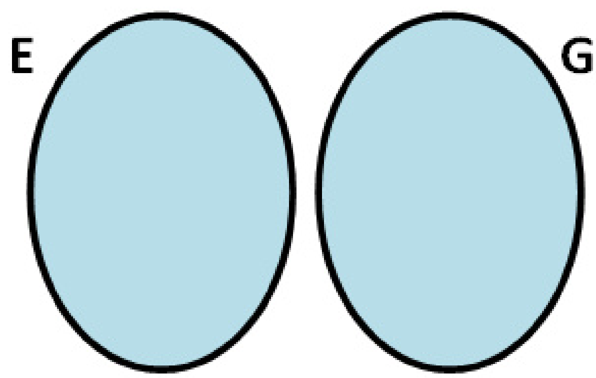
Dos conjuntos diferentes E y G son iguales si tienen los mismos elementos.

- Ejemplo:

E = { x/x son las letras de la palabra ECUADOR }.

G = { x/x son las letras de la palabra ACUERDO}.

Diagrama



Conceptos a recortar, sobre clases de conjuntos.

Conjunto disyuntos

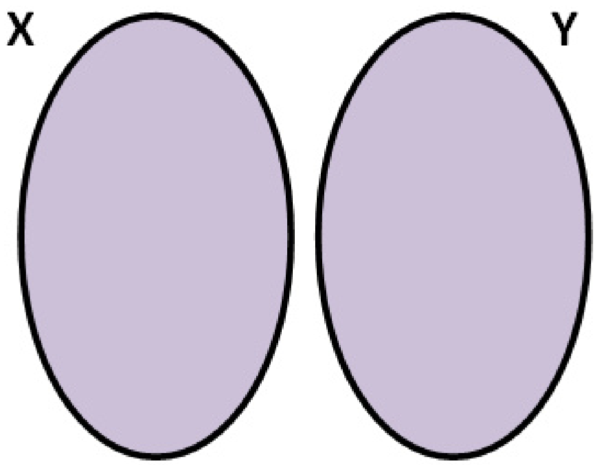
Dos conjuntos X e Y son disyuntos si no tienen elementos en común, y se representa mediante el gráfico establecido.

- Ejemplo:

X = { x/x son los nombres de comida típica de Cuenca}.

Y = { x/x son los nombres de comida típica de Guayaquil }.

Diagrama



Concepto de cardinalidad

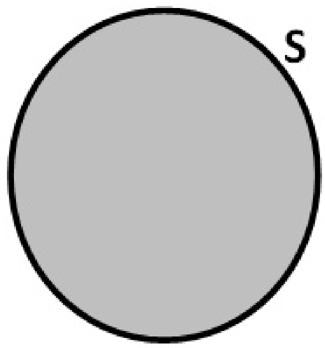
La cardinalidad es el tamaño de un conjunto (número de elementos del conjunto), éste se representa con el nombre del conjunto y el número de elementos (D= { 5 }).

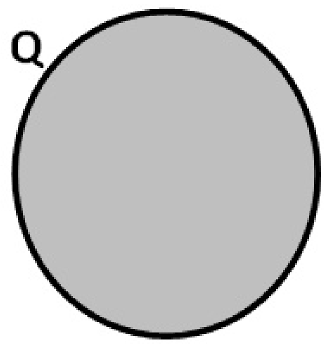
- Ejemplo:

S = { x/x son los colores primarios }.

Q = { x/x son las letras del nombre de su institución}.

Diagrama





- *Rellenar los conceptos*

Concepto de propiedad reflexiva

Concepto de propiedad antisimétrica

Concepto de propiedad transitiva

Conjunto de igualdad

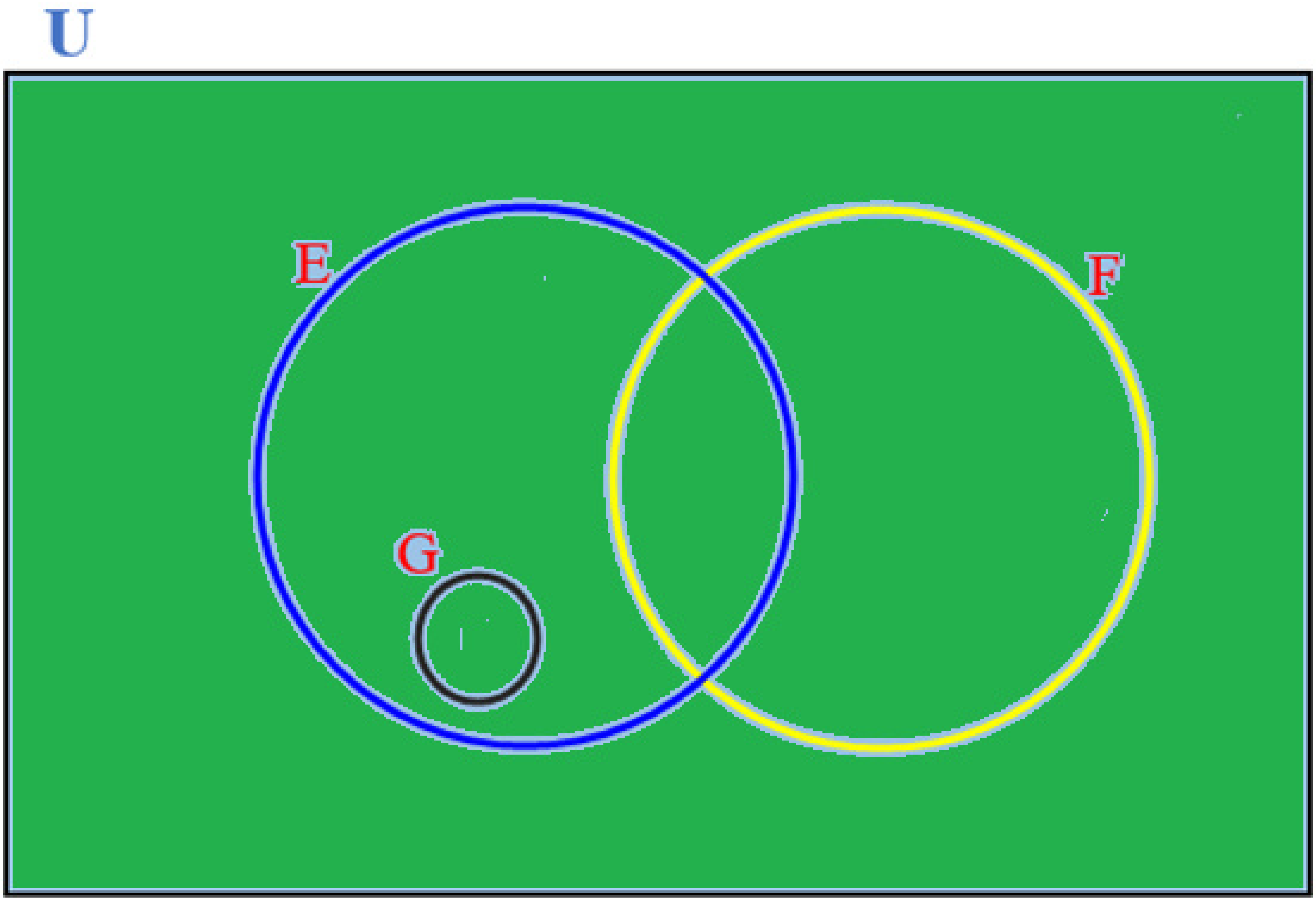
Concepto de conjunto disyunto

Concepto de cardinalidad

En esta parte de la consolidación, los estudiantes deberán ubicar los siguientes conjuntos (nombres de países de Sudamérica) en el diagrama de Venn como primer punto y luego en base a ello completar la actividad posterior

Conjuntos de nombres de paises de Sudamérica

- U= {Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela}
- E= {x/x son nombres de países que no tienen la vocal O }.
- F= {x/x son nombres de países que su bandera es Amarillo,Azul y Rojo. }.
- G= {x/x son nombres de países que comienzan con la letra A }.



Evaluación de la clase

Tomar como referencia el diagrama de Venn anterior, y colocar una (V) si la afirmación es correcta o (F) si es falsa, (Justificar la respuesta).

Responder las siguientes afirmaciones y justificar su respuesta

1- Argentina $\in$ E (........)
Justificación: ....

2- G $\in$ U (..........)
Justificación: ....

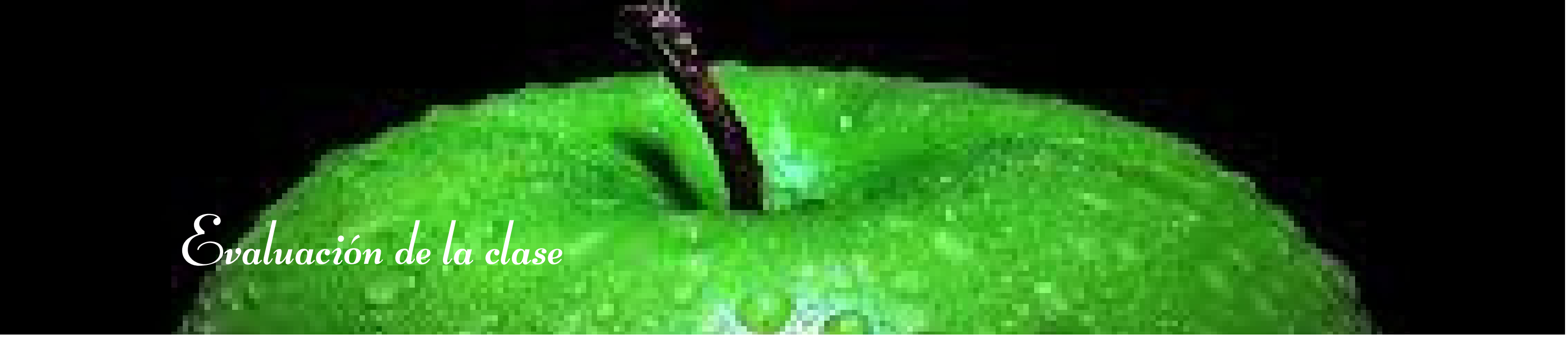
3- E $\subseteq$ G (..........)
Justificación: ....

4- Cardinalidad de F = 3 (..........)
Justificación: ....

5- E = (Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Bolivia) (..........)
Justificación: ....

6- Los conjuntos F y G son disyuntos (..........)
Justificación: ....

7- El conjunto G es unitario (..........)
Justificación: ....



Evaluación de la clase

A continuación, los estudiantes tendrán que acceder a la plataforma "educaplay" para ello tienen que completar la actividad denominada Relaciones de Pertenencia, a través del siguiente link:
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7165432-relaciones_de_pertetenencia.html

Para completar esta tarea, se puede formar grupos de trabajo de dos estudiantes, las pistas para encontrar cada una de las palabras se encuentran a continuación. Tiempo estimado para la actividad 5 minutos.

- La cardinalidad nos indica el número de elementos que tiene un conjunto.
- Si dos conjuntos tienen los mismos elementos cumplen la propiedad de igualdad.
- Si A y B son dos conjuntos diferentes y A está contenido en B, entonces, B no puede estar contenida en A. Cumple la propiedad antisimétrica.
- Si un conjunto A está contenida en un conjunto B y, a su vez, B está contenida en C, entonces A está contenida en C. Cumple la propiedad transitiva
- Todo conjunto es subconjunto de si mismo. Cumple la propiedad reflexiva
- Si dos conjuntos no tienen elementos en común son disyuntos

- *Completar las siguientes actividades*

- Escribir mediante simbología la relación existente entre el conjunto A y B.

A= { x/x son nombres de países de América que habla inglés } y B = { Estados Unidos}

....

A= { Alejandro Serrano, Monumental, Banco del Pacifico } y B = { x/x son estadios del Ecuador }

....

A= { x/x son Iglesias de la ciudad de Cuenca } y B = { x/x son centros comerciales de la ciudad de Cuenca }

....

A= { x/x son animales mamíferos } y B = { Cóndor, Águila, Pollo, Alcón}

....

- Dados los siguientes ejemplos, poner un subconjunto de cada uno.

A= { x/x son animales salvajes }.

Subconjunto: A=(..)

A= { x/x son provincias del Ecuador }.

Subconjunto: A=(..)

A= { x/x son profesores de la Institución Educativa }.

Subconjunto: (..)

OBJETIVO:
M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (intersección,) de forma gráfica y algebraica.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 4
TIEMPO ESTIMADO:
1 sesión

CONTENIDO:
INTERSECCIÓN DE CONJUNTOS

Anticipación (8 min)

Técnica: Dinámica (Comparando)

- Para esta dinámica, es necesario la participación de seis estudiantes. Para iniciar, se elige dos estudiantes "modelo" (estudiantes uno y dos) que tengan características similares entre sí, de preferencia estas cualidades pueden tomarse en cuenta según su apariencia física y los objetos o piezas que posean, a fin de tener diversas semejanzas y diferencias.
- Los alumnos tres y cuatro deben escribir en la pizarra las características de los estudiantes modelos. Estas cualidades deben ser encontradas por los demás alumnos y enlistadas debajo de la inicial del nombre de los estudiantes uno y dos.
- Con base a estas características, se forman tres conjuntos. El primer conjunto describe las características del estudiante uno, excluyendo las similitudes con respecto al estudiante dos. De la misma manera para el segundo conjunto, ya que describe las características del estudiante dos.
- Basado en los dos conjuntos descritos en la pizarra (características estudiantes uno y dos), el quinto alumno debe identificar las características similares de los estudiantes modelo, y crear el tercer conjunto. En el tercer conjunto, se describe las similitudes de los dos alumnos, este debe ser resaltado con un círculo y un color diferente.
- Finalmente, el último estudiante va a realizar el diagrama de Venn, con base a los conjuntos de las características de los compañeros modelo, dejando de lado el conjunto de las similitudes que servirán de ejemplo para la explicación del docente referente al conjunto de intersección.
- Esta actividad debe ser realizada por cada estudiante en su cuaderno.

Construcción (22 min)

- En este punto es importante que el docente haga uso del tablero para complementar su explicación. Al utilizar el tablero se mostrará el funcionamiento del diagrama de Venn a través del uso de diversos colores. En la parte de intersección de los conjuntos en el diagrama de Venn, se muestra y explica a los estudiantes que en esta sección se coloca los elementos iguales entre conjuntos descritos en la etapa anterior.
- Con esta breve explicación se continúa con el ejercicio propuesto en la etapa de anticipación sobre las características de los estudiantes, y se procede a realizar la gráfica final y dar como terminado dicho ejemplo.
- A continuación, se crea el concepto de intersección conjuntamente con los estudiantes con base a la dinámica realzada.

Concepto de intersección

La intersección de dos conjuntos A y B es el conjunto de elementos comunes entre A y B.

- Forma algebraica

$$A \cap B = \{ x/x \in A \wedge x \in B \}$$

Representación gráfica de intersección

Mediante la visualización del tablero, se da a conocer la gráfica de intersección de conjuntos.

Técnica: Exposición (Compartiendo)

Descubre y anota el símbolo de intersección del siguiente link:

https://wordwall.net/play/5030/969/934

Símbolo

∩

Representación algebraica de intersección

Se da a conocer la forma algebraica escribiendo la igualdad en la pizarra, y a la vez se expone la pronunciación correcta de la equidad.

$$A \cap B = \{ x/x \in A \wedge x \in B \}$$

El conjunto A intersección B es igual a, x tal que x pertenece al conjunto A y x pertenece al conjunto B.

Ejemplo

Para consolidar los contenidos anteriores se debe tomar en cuenta el siguiente ejemplo. En esta sección es necesario el uso del tablero (el tablero debe ser configurado anteriormente)
En el siguiente ejercicio encontrar la intersección de W y V.

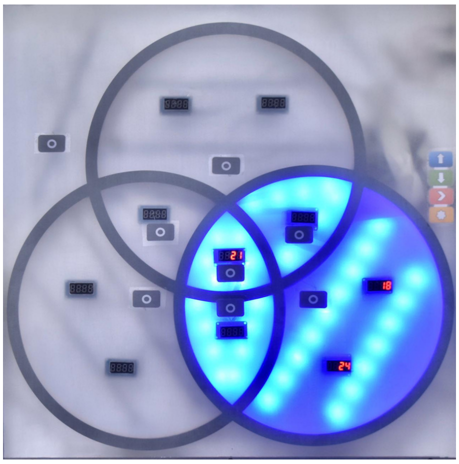
- U = { 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 }
- W = { x/x son los números que contienen el número 1 }
- V = { x/x son los números mayores o iguales a 18 }

Conjunto W

W = { 12, 15, 21 }

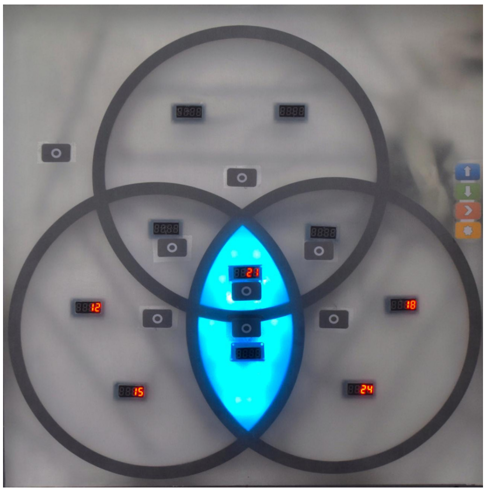
Conjunto V

V = { 18, 21, 24 }



Respuesta y gráfico

W ∩ V = { 21 }



Propiedades que intervienen en la intersección de conjuntos

A continuación, se explican las propiedades que intervienen en la intersección de conjuntos. Para esta exposición es necesario el uso del tablero, puesto que, mediante sus colores se puede representar las diversas propiedades de los conjuntos, y a su vez demostrar que el orden de los mismos no alteran el resultado. Cada demostración obtenido debe ser anotado en el cuaderno del estudiante.

Propiedad Conmutativa

$$A \cap B = B \cap A$$

Propiedades Asociativa

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

Propiedad del elemento neutro

$$A \cap \emptyset = \emptyset \cap A = \emptyset$$

Propiedad del elemento inverso

$$A \cap A^c = A^c \cap A = \emptyset$$

Nota: esta última propiedad se puede explicar después de ver el tema de complemento de un conjunto.

Consolidación (10 min)

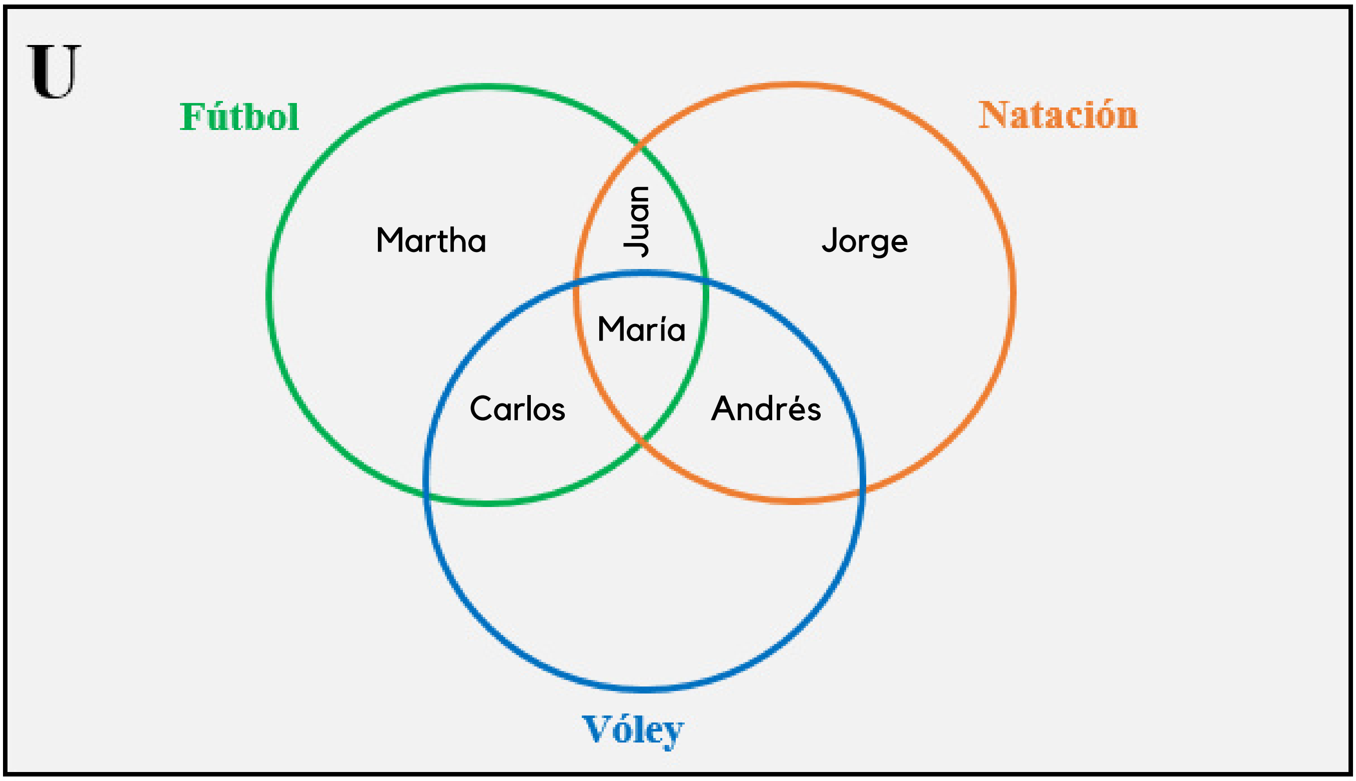
Técnica: Trabajo en clase

A continuación, los estudiantes deben leer y entender el siguiente texto para posteriormente completar el diagrama de Venn propuesto.

- En la Unidad Educativa "ABC" algunos estudiantes practican diferentes deportes como, por ejemplo: fútbol natación y vóley. Entre esos estudiantes están: Juan, que practica fútbol y natación; Jorge, practica nación; Andrés, practica vóley y natación; Carlos, practica fútbol y vóley; Martha, practica fútbol; y, María, practica los tres deportes. La Unidad Educativa desea entregar kits deportivos a cada uno de estos estudiantes,

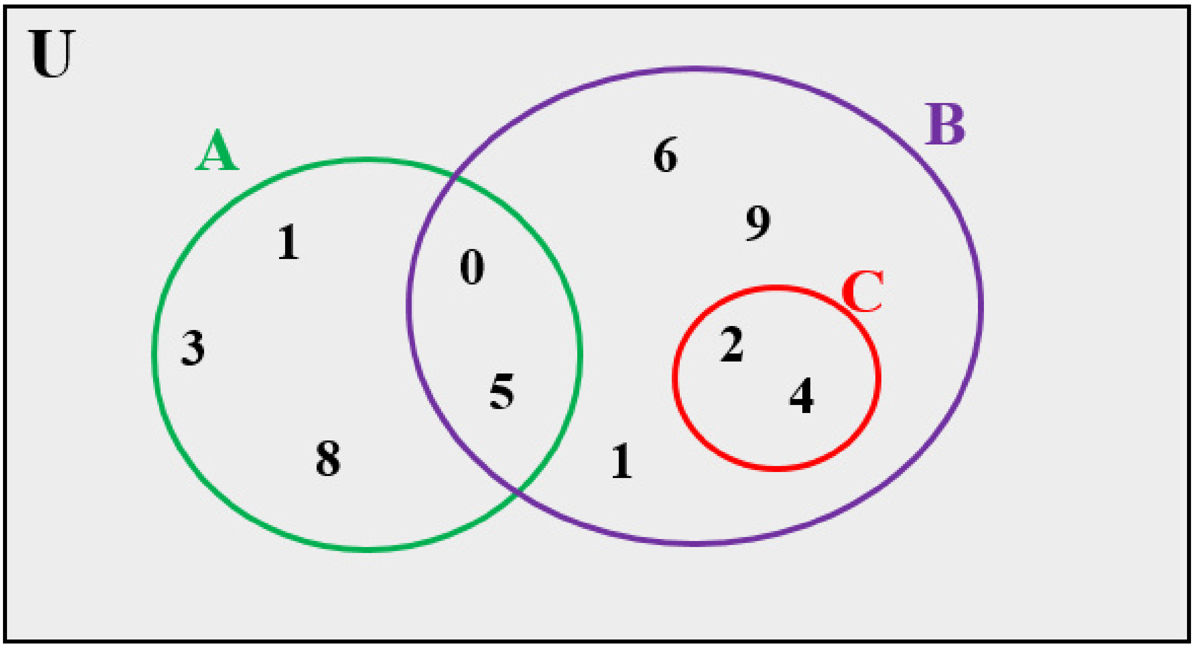
- Para saber que implementos debe dar a cada estudiante se necesita completar el siguiente diagrama de Venn con la información brindada anteriormente.

- Datos
  Nombres: Martha, María, Carlos, Juan, Jorge, Andrés.
  Deportes: fútbol, natación, vóley.



Resolver los siguientes ejercicios propuestos

3. Dado el siguiente diagrama de Venn, escribir dentro del paréntesis (V) si es verdadero y (F) si es falso.



Respuestas

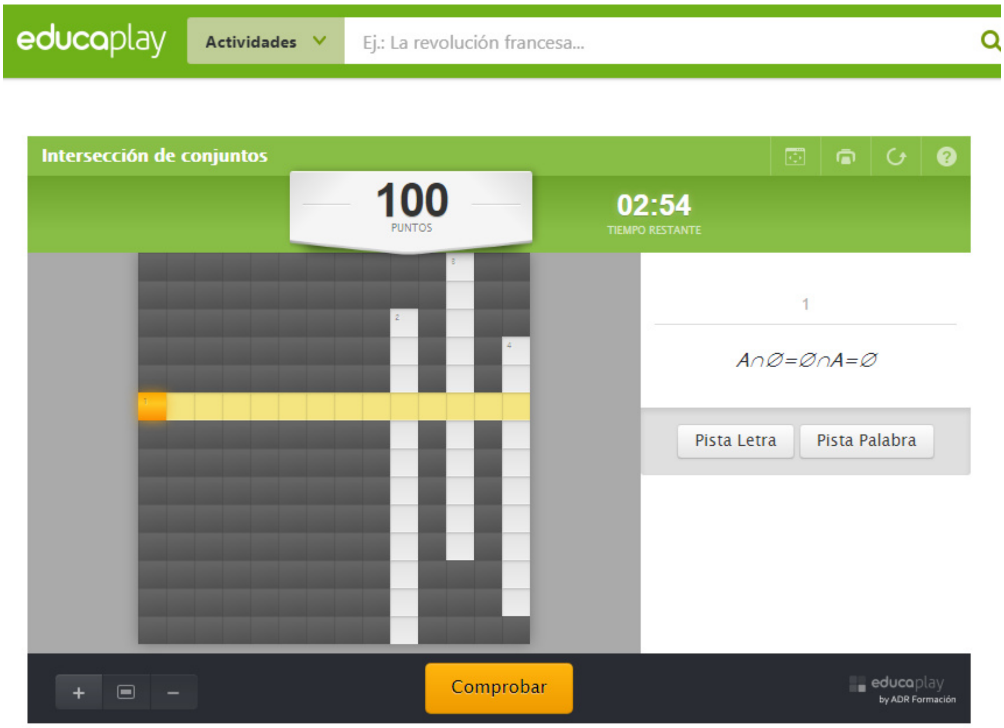
- A ∩ B ={ 1, 3, 8 } {F}
- B ∩ C ={ 2, 4 } {V}
- A ∩ C ={ } {V}
- A ∩ B ={ 0, 5 } {V}
- B ∩ C ={ 1, 6, 9 } {F}

Una vez lleno el diagrama de Venn, interpretar el significado de los estudiantes que practican dos y tres deportes según la teoría de conjuntos.

Los estudiantes deben reflexionar y darse cuenta que, los estudiantes que practican 2 o 3 deportes a la vez se ven reflejados en el diagrama de Venn en ciertas partes del mismo, lo que esto representa es la intersección y se la puede entender de mejor manera en el gráfico.

Para finalizar la clase los estudiantes accederán a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link y completarán la actividad ahí propuesta. el tiempo estimado para esta actividad es de 4 minutos.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7171442-interseccion_de_conjuntos.html



Trabajo en casa

El Gobierno de nuestro país ha donado tres tipos de diferentes kits alimenticios a las personas de bajos recursos.

D = { manzana, durazno, uva, arroz, leche, aceite }
E = { plátano, limón, café, azúcar, durazno, leche }
F = { durazno, pan, manzana, fideos, aceite, mantequilla }

Algunos de estos kits tienen productos repetidos para saber qué cantidad de cada uno de ellos se donará necesitamos la siguiente información. (Escribir por extensión)

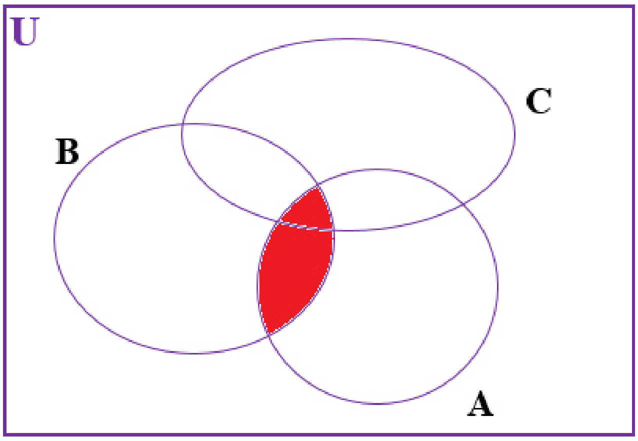
- D ∩ E = {durazno, leche }
- D ∩ F = {manzana, durazno, aceite }
- E ∩ F = {durazno}
- D ∩ E ∩ F = { durazno}

https://n9.cl/j003

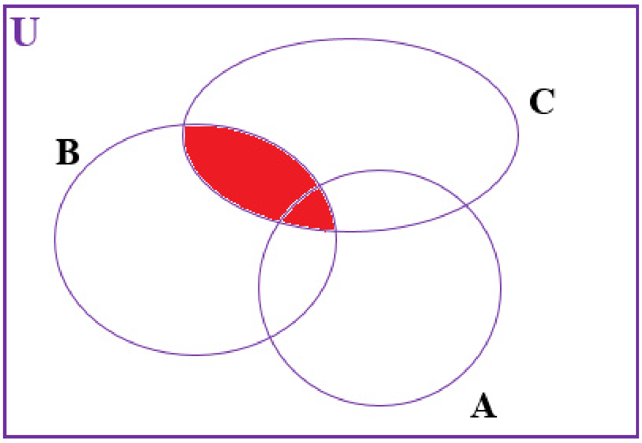
Imagen 5: Pensando

2. Dado el siguiente diagrama de Venn colorear de acuerdo la operación indicada.

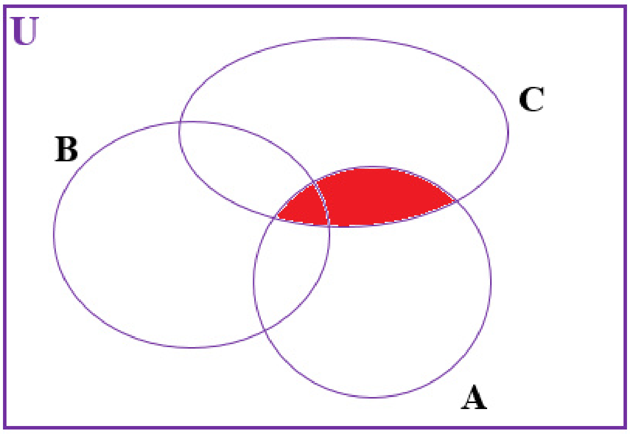
$A \cap B$



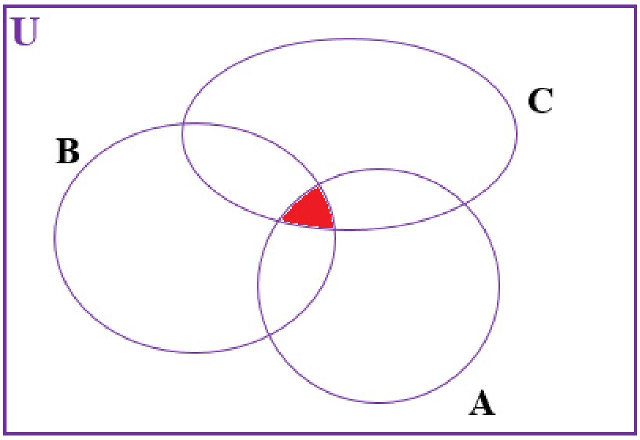
$B \cap C$



$A \cap C$



$A \cap B \cap C$



Recursos y hojas de trabajo

- *Completar las siguientes actividades*

Concepto de intersección

Representación algebraica de intersección

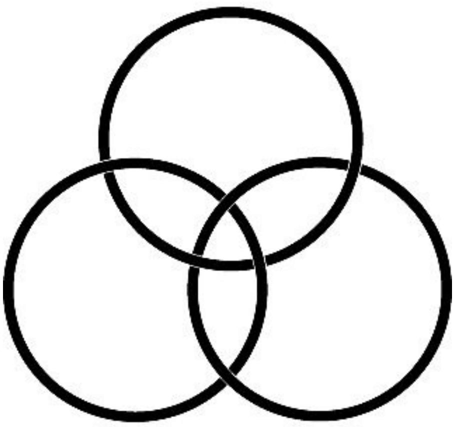
A ∩ B = { x/x ∈ A ∧ x ∈ B }

Ejemplo

- U = { 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 }
- W = { x/x son los números que contienen el número 1 }
- V = { x/x son los números mayores o iguales a 18 }

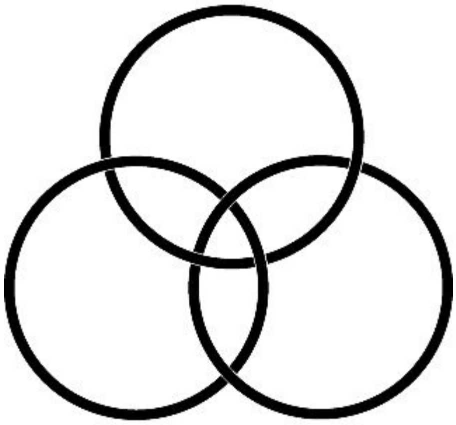
Conjunto W

W = {.. }



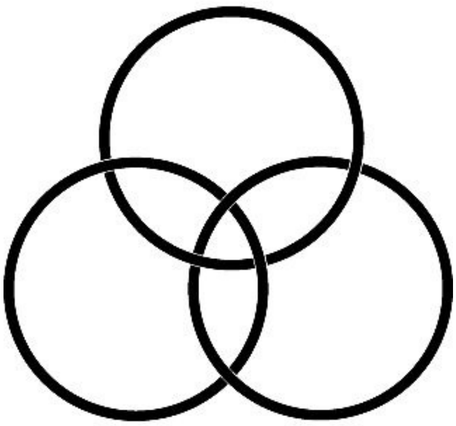
Conjunto V

V = {..}



Respuesta y gráfico

W ∩ V = { ....}



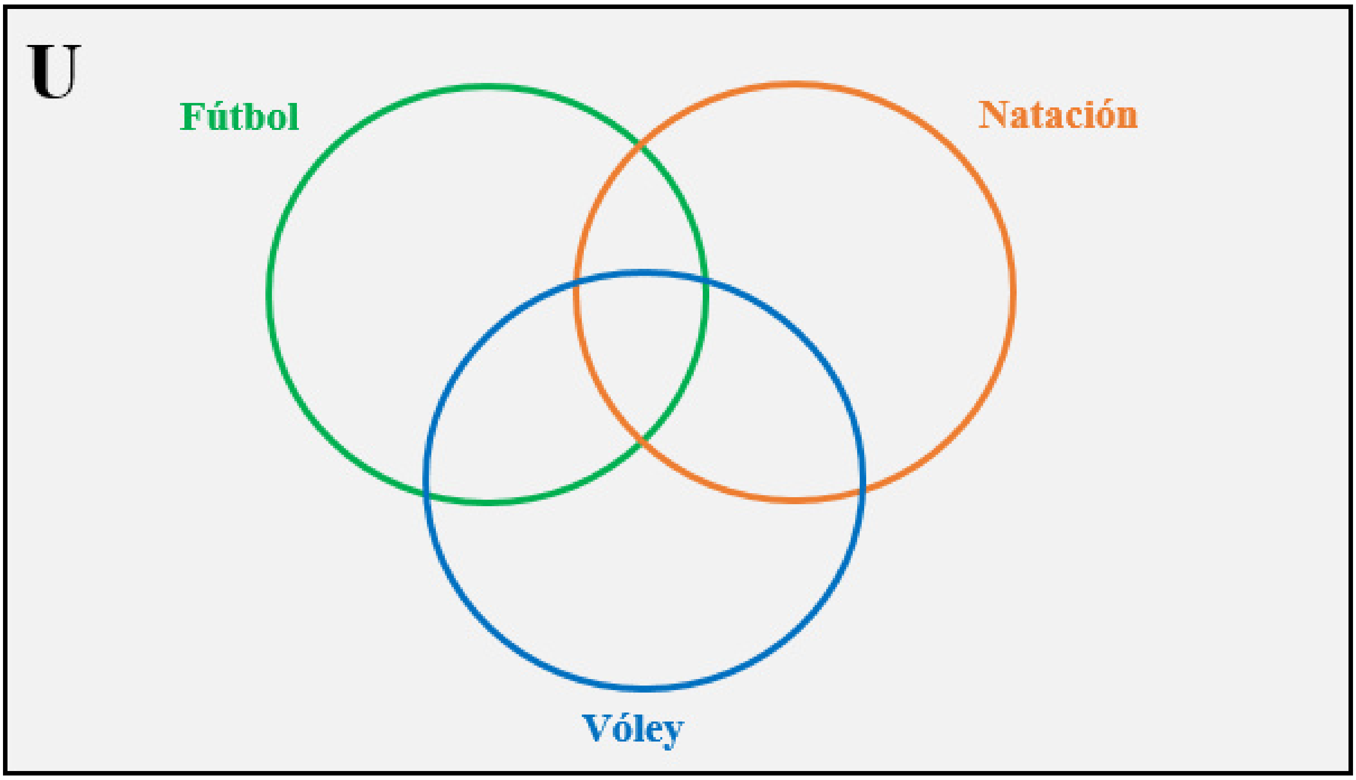
Evaluación de la clase

- *Completar las siguientes actividades*

- En la Unidad Educativa "ABC" algunos estudiantes practican diferentes deportes como, por ejemplo: fútbol natación y vóley. Entre esos estudiantes están: Juan, que practica fútbol y natación; Jorge, practica nación; Andrés, practica vóley y natación; Carlos, practica fútbol y vóley; Martha, practica fútbol; y, María, practica los tres deportes. La Unidad Educativa desea entregar kits deportivos a cada uno de estos estudiantes,

- Para saber que implementos debe dar a cada estudiante se necesita completar el siguiente diagrama de Venn con la información brindada anteriormente.

- Datos
  Nombres: Martha, María, Carlos, Juan, Jorge, Andrés.
  Deportes: fútbol, natación, vóley.

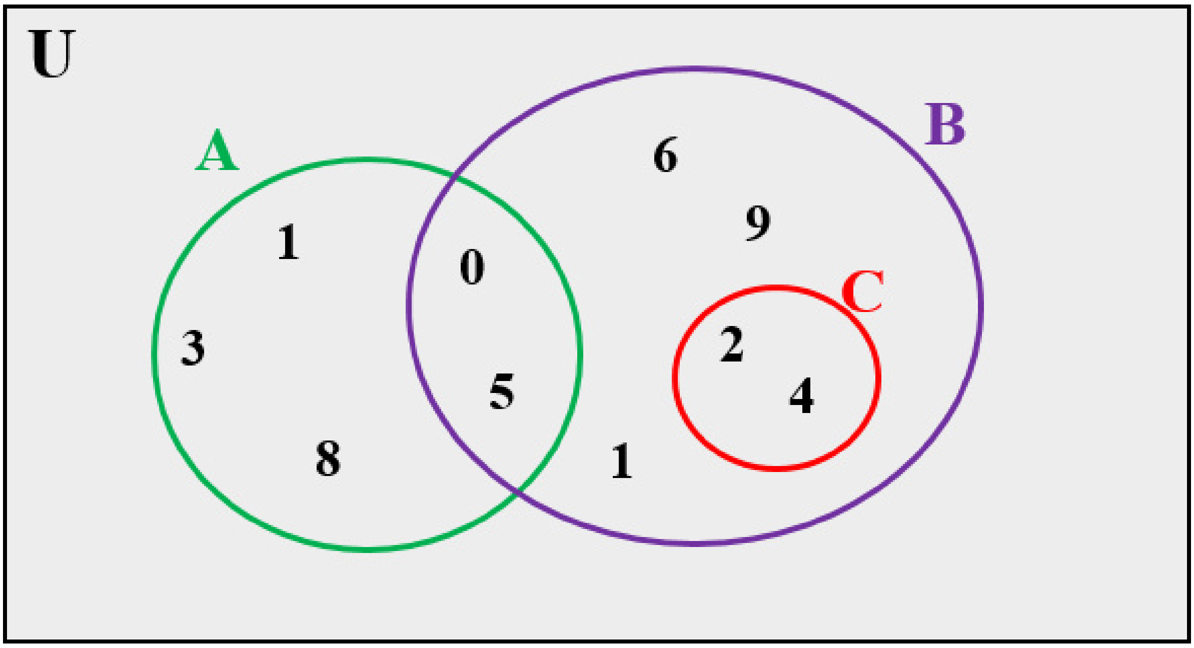


Evaluación de la clase

- *Completar las siguientes actividades*

2. Una vez lleno el diagrama de Venn, interpretar el significado de los estudiantes que practican dos y tres deportes según la teoría de conjuntos.

3 Dado el siguiente diagrama de Venn, escribir dentro del paréntesis (V) si es verdadero y (F) si es falso.



Respuestas

- A ∩ B ={ 1, 3, 8 } (..........)
- B ∩ C ={ 2, 4 } (..........)
- A ∩ C ={ } (..........)

R

- A ∩ B ={ 0, 5 } (..........)
- B ∩ C ={ 1, 6, 9 } (..........)

- *Completar las siguientes actividades*

Para finalizar la clase los estudiantes accederán a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link y completarán la actividad ahí propuesta. el tiempo estimado para esta actividad es de 4 minutos.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7171442-interseccion_de_conjuntos.html

El Gobierno de nuestro país ha donado tres tipos de diferentes kits alimenticios a las personas de bajos recursos.

D = { manzana, durazno, uva, arroz, leche, aceite }
E = { plátano, limón, café, azúcar, durazno, leche }
F = { durazno, pan, manzana, fideos, aceite, mantequilla }

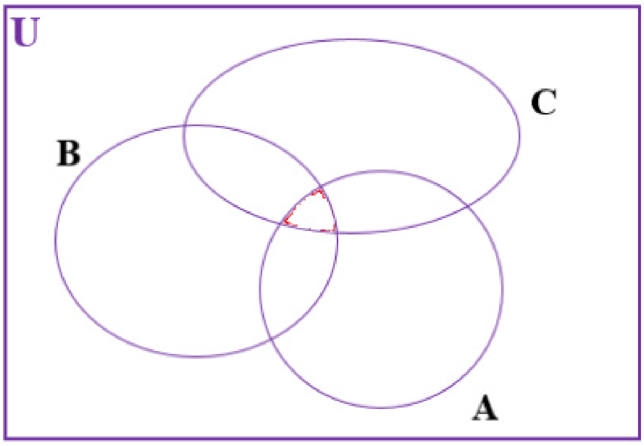
Algunos de estos kits tienen productos repetidos para saber qué cantidad de cada uno de ellos se donará necesitamos la siguiente información. (Escribir por extensión)

- $D \cap E =$ {...}
- $D \cap F =$ {...}
- $E \cap F =$ {...}
- $D \cap E \cap F =$ {...}

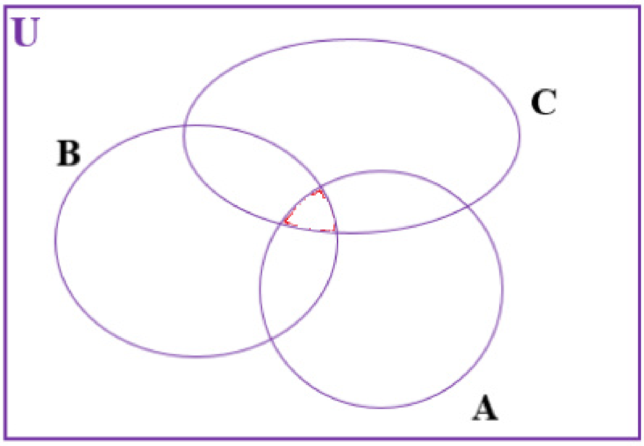
- *Completar las siguientes actividades*

2. Dado el siguiente diagrama de Venn colorear de acuerdo la operación indicada.

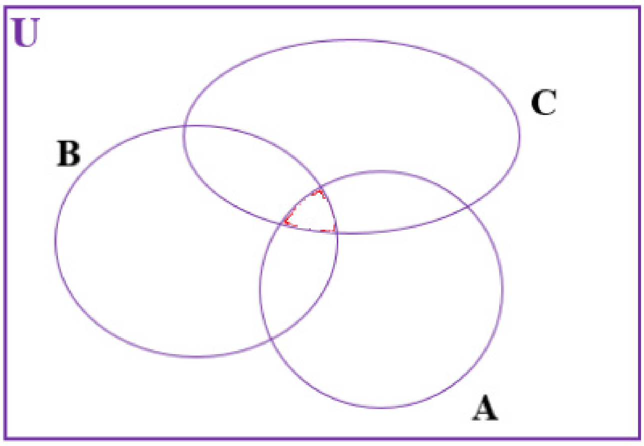
A ∩ B



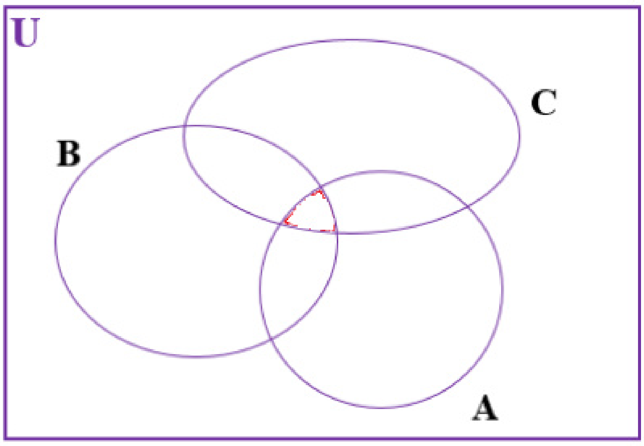
B ∩ C



A ∩ C



A ∩ B ∩ C



OBJETIVO: M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (unión) de forma gráfica y algebraica.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 5
TIEMPO ESTIMADO: 1 sesión

CONTENIDOS: UNIÓN DE CONJUNTOS

Anticipación (8 min)

Técnica: Lectura (El niño bruto)

- Para comenzar la clase se procede con la siguiente lectura del cuento "Escrito por Pedro Pablo Sacristán".

Ese año en el colegio del barrio había nuevo profesor de matemáticas, y también unos cuantos niños nuevos. Y uno de estos niños nuevos era de lo más bruto que había visto nadie. Daba igual lo rápido o despacio que le explicasen las cosas de números, siempre terminaba diciendo alguna barbaridad: que si 2 y 2 son cinco, que si 7 por 3 eran 27, que si un triángulo tenía 30 ángulos...

Así que lo que antes era una de las clases más odiadas y aburridas, se terminó convirtiendo en una de las más divertidas. Animados por el nuevo profesor, los niños descubrían las burradas que decía el chico nuevo, y con un ejemplo y sin números, debían corregirle. Todos competían por ser los primeros en encontrar los fallos y pensar la forma más original de explicarlos, y para ello utilizaban cualquier cosa, ya fueran golosinas, cromos, naranjas o aviones de papel.

Al niño bruto parecía no molestarle nada de aquello, pero el pequeño Luisito estaba seguro de que tendría que llevar la tristeza por dentro, así que un día decidió seguir al niño bruto a su casa después del colegio y ver cuándo se ponía a llorar...

A la salida del cole, el niño caminó durante unos minutos, y al llegar a un pequeño parque, se quedó esperando un rato hasta que apareció... ¡el profesor nuevo! . Se acercó, le dio un beso, y se fueron caminando de la mano. En la distancia, Luisito podía oir que hablaban de matemáticas... ¡y el niño bruto se lo sabía todo, y mucho mejor que ninguno en la clase!

Luisito se sintió tan engañado que se dio una buena carrera hasta alcanzarlos, y se plantó delante de ellos muy enfadado. El niño bruto se puso muy nervioso, pero el maestro, comprendiendo lo que pasaba, explicó a Luisito que lo del niño bruto sólo era un truco para que todos los niños aprendieran más y mejor las matemáticas, y que lo hicieran de forma divertida. Su hijo estaba encantado de hacer de niño bruto, porque para hacerlo bien se lo tenía que aprender todo primero, y así las clases eran como un juego.

Por supuesto, al día siguiente el profesor explicó la historia al resto de los alumnos, pero éstos estaban tan encantados con su clase de matemáticas, que lo único que cambió a partir de entonces fue que todos empezaron a turnarse en el papel de "niño bruto".

Reflexión a considerar

En este cuento, las dificultades o condiciones de las personas no es un motivo de burla, sino que, al contrario, nosotros como personas, debemos actuar de la mejor manera posible, para poder ayudar y tratar de mejorar la calidad de vida de un compañero, amigo o conocido.

Construcción (22 min)

- Para iniciar este tema se comenzará planteando la siguiente pregunta.

  ¿Qué se entiende al momento de escuchar la palabra UNIÓN?

- Luego de escuchar las respuestas de los estudiantes, se formula el concepto de unión de conjuntos, teniendo en cuenta las intervenciones de los alumnos.

Concepto de unión

La unión de dos conjuntos A y B, es el conjunto formado por todos los elementos que pertenecen al conjunto A y que pertenece al conjunto B.

Representación gráfica de unión

Mediante la visualización del tablero se da a conocer la gráfica de unión de conjuntos.

Técnica: Exposición (Compartiendo)

Descubre y anota el símbolo de intersección del siguiente link:

https://wordwall.net/play/5061/091/414

Símbolo

U

Representación algebraica de unión

Se da a conocer la forma algebraica escribiendo la igualdad en la pizarra, y a la vez se expone la pronunciación correcta de la equidad.

$$A \cup B = \{ x/x \in A \vee \in B \}$$

El conjunto A unión B es igual a, x tal que x pertenece al conjunto A y x pertenece al conjunto B.

Ejemplo

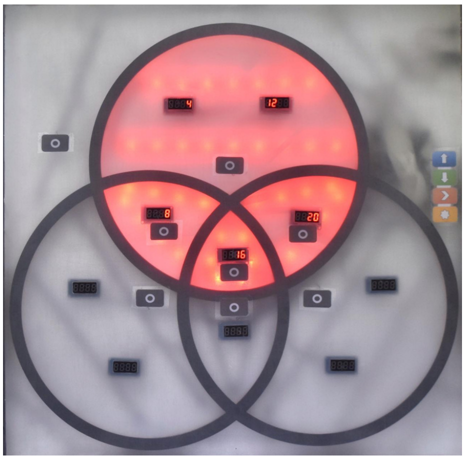
Para consolidar los contenidos anteriores, se debe tomar en cuenta el siguiente ejemplo. En esta sección es necesario el uso del tablero (el tablero debe ser configurado anteriormente).

En el siguiente ejercicio encontrar la unión de A y B.

- U = { 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40}
- A = { x/x son los números menores o iguales a 20 }
- B = { x/x son los números múltiplos de 8 . }

Conjunto A

A = { 4, 8, 12, 16, 20 }

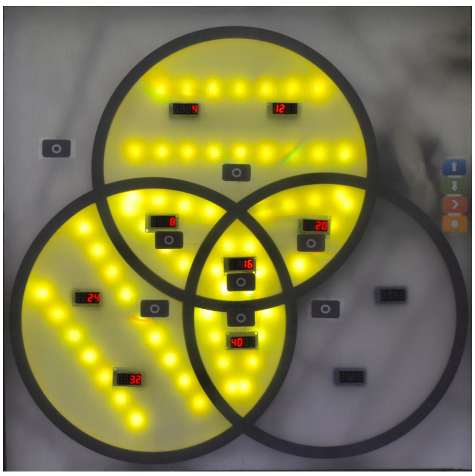


Conjunto B

A = { 8, 16, 24, 32, 40 }

Respuesta y su gráfico

A U B = { 4, 8, 12, 16, 20, 24, 32, 40 }



Propiedades que intervienen en la unión de conjuntos

A continuación, se explican las propiedades que intervienen en la unión de conjuntos. Para esta exposición es necesario el uso del tablero, puesto que, mediante sus colores se puede representar las diversas propiedades de los conjuntos, y a su vez, demostrar que el orden de los mismos no alteran el resultado, cada demostración obtenida debe ser anotado en el cuaderno del estudiante.

Propiedad Conmutativa

$$A \cup B = B \cup A$$

Propiedades Asociativa

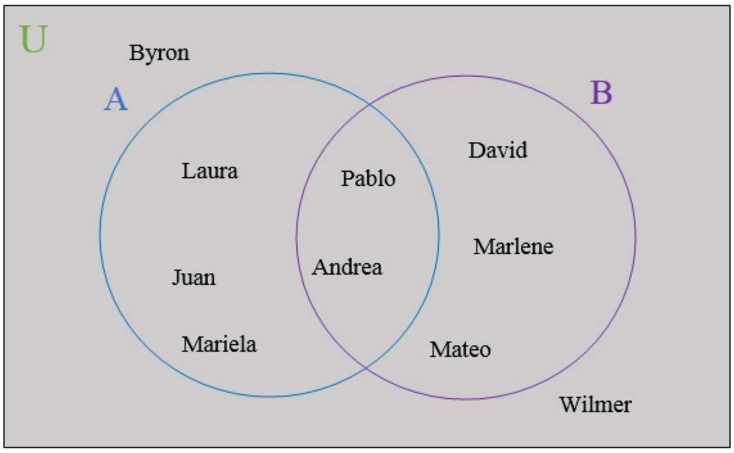
$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$$

Propiedad del elemento neutro

$$A \cup \emptyset = \emptyset \cup A = A$$

Resolver los siguientes ejercicios propuestos

- Dado el siguiente Diagrama de Venn donde se involucran nombres de los estudiantes de Noveno de EGB. Completar la siguiente información.



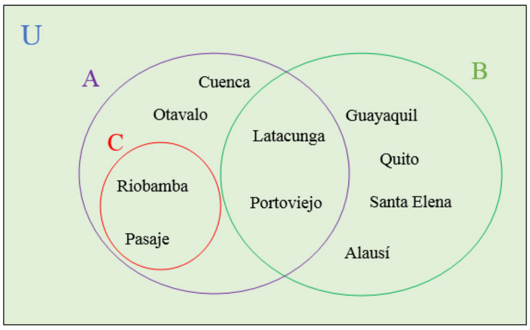
Respuesta

A = {Laura, Pablo, Juan, Andrés, Mariela}

B = {David, Pablo, Andrés, Marlene, Mateo}

A U B = {Laura, Pablo, Juan, Andrés, Mariela, David, Marlene, Mateo}

- En el siguiente Diagrama de Venn están los conjuntos: A, B y C los cuales están formados por ciudades de nuestro país



Resolver los siguientes ejercicis propuestos

- Con esta información escribir por extensión.

A U B = { Cuenca, Otavalo, Latacunga, Riobamba, Portoviejo, Pasaje, Guayaquil, Quito, Santa Elena, Alausí}

B U C = {Latacunga, Riobamba, Portoviejo, Pasaje, Guayaquil, Quito, Santa Elena, Alausí}

A U C = {Cuenca, Otavalo, Latacunga, Riobamba, Portoviejo, Pasaje}

3. Dados los siguientes conjuntos en donde constan los meses del año completar la siguiente información:

M = { Enero, Marzo, Abril, Junio }

N = { Febrero, Mayo, Enero, Diciembre }

O = { Septiembre, Julio, Junio, Agosto }

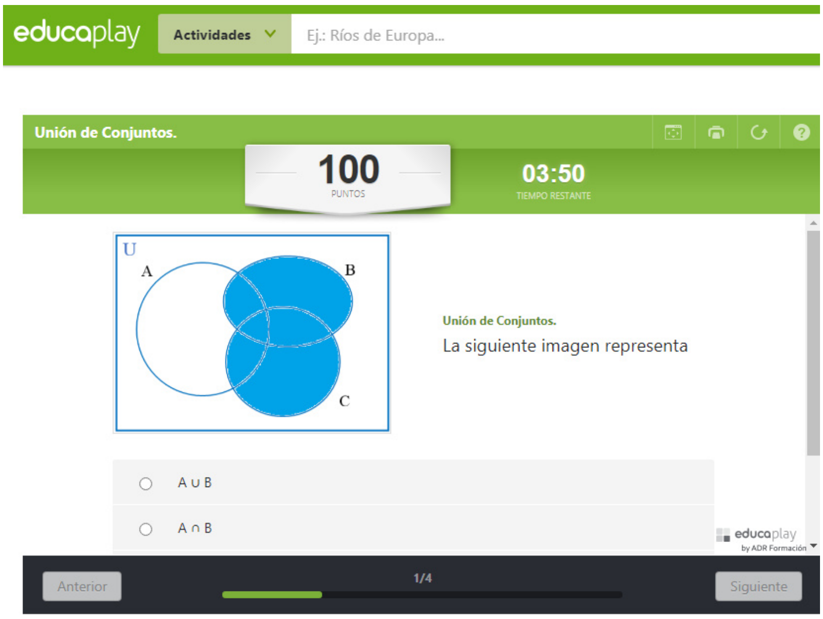
- Completar:

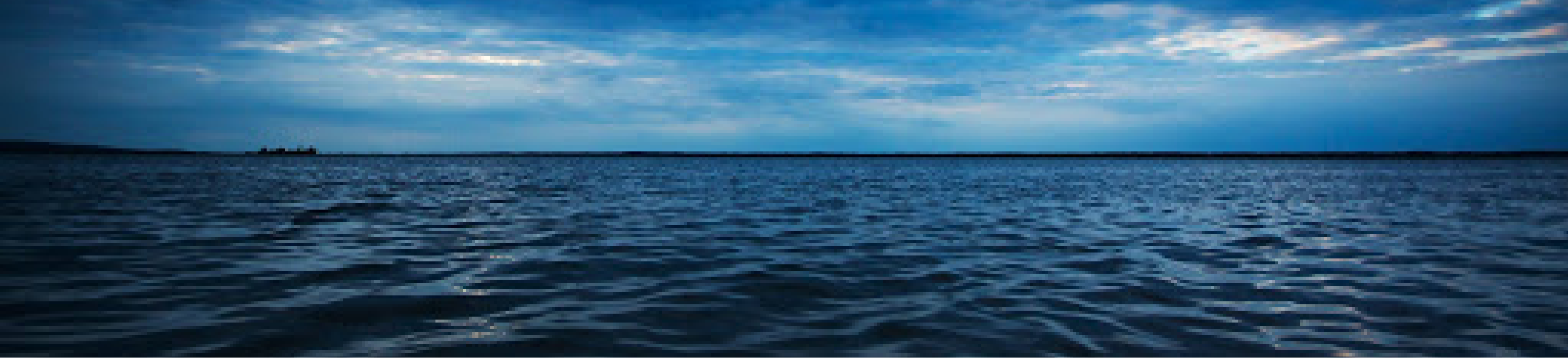
M U N = { Enero, Marzo, Abril, Junio, Febrero, Mayo, Diciembre}

M U O ={Enero, Marzo, Abril, Junio, Septiembre, Julio, Agosto}

N U O = {Febrero, Mayo, Enero, Diciembre, Septiembre, Julio, Junio, Agosto}

Para finalizar la clase los estudiantes accederán a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link y completarán la actividad ahí propuesta. El tiempo estimado para esta actividad es de 4 minutos. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7835021-union_de_conjuntos.html

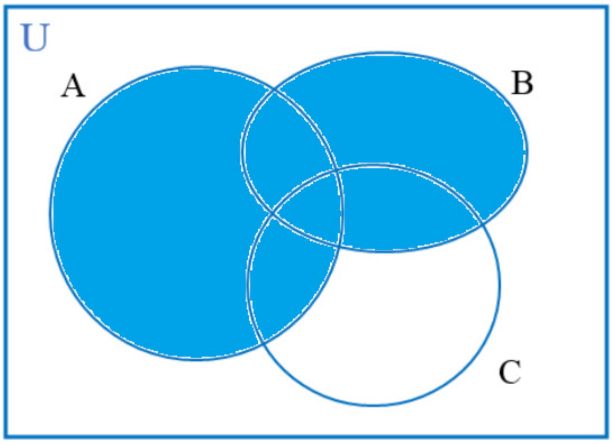




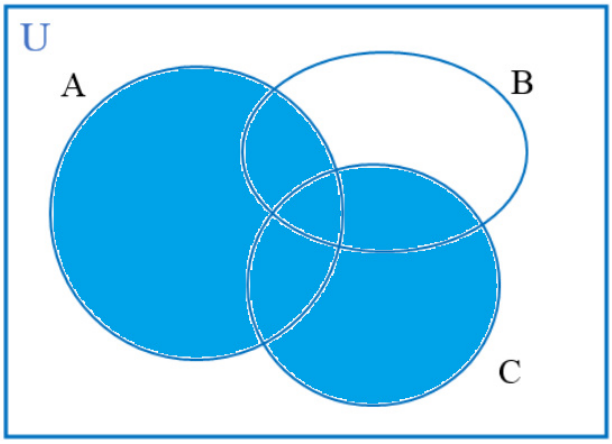
Trabajo en casa

1. Dado los siguientes Diagramas de Venn, colorear de acuerdo la operación indicada:

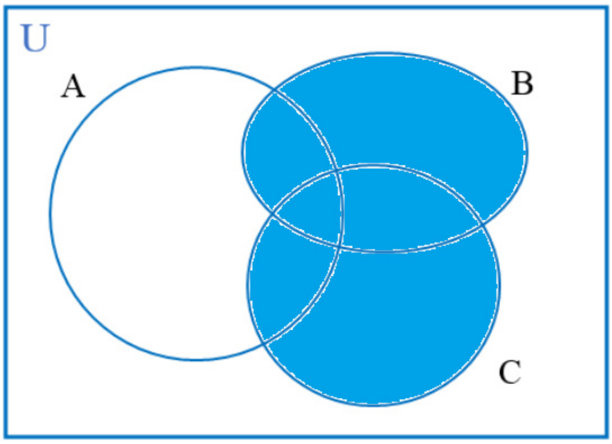
(A U B)



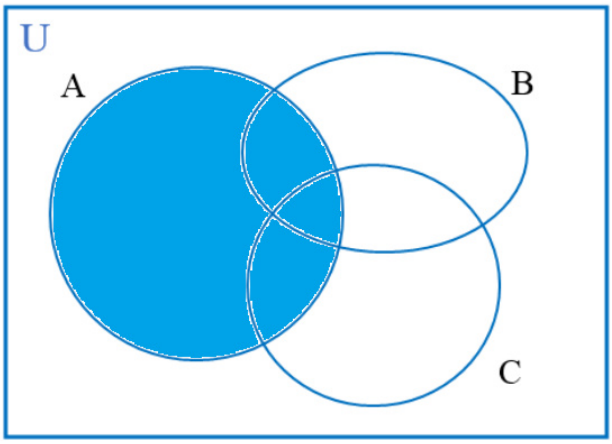
(A U C)



(B U C)



(A U A)



Nota: para la próxima clase pedir a los estudiantes traer pinturas de colores, ya que estos materiales seran de utilidad para realizar la segunda parte de consolidación.

Trabajo en casa

2. Juan, el gerente de la empresa ETAPA, tiene que organizar los horarios de sus trabajadores para realizar los nuevos calendarios de trabajo, en sus registros tiene los siguientes datos;

- Andrés trabaja: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes.
- Luis trabaja: domingo, lunes, jueves, viernes, sábado.
- Carlos trabaja: martes, miércoles, jueves, viernes, sábado.
- Alejandro trabaja: domingo, lunes, martes, miércoles, jueves.

Ayudemos a Juan a organizar los horarios para esto necesita saber los siguientes datos:

a. Unión de los días que trabaja Andrés y Luis.

Andrés U Luis = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, domingo, sábado}

b. Unión de los días que trabaja Luis y Carlos.

Luis U Carlos = {domingo, lunes, jueves, viernes, sábado, martes, miércoles,}

c. Unión de los días que trabaja Andrés y Alejandro.

Andrés U Alejandro = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, domingo,}

d. Unión de los días que trabaja Carlos y Alejandro.

Carlos U Alejandro = {martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo, lunes, jueves}

e. Unión de los días que trabaja Andrés y Carlos.

Andrés U Carlos = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado}

Recursos y hojas de trabajo

- *lectura de una historia. Escrito por José Luis Serrano.*

Ese año en el colegio del barrio había nuevo profesor de matemáticas, y también unos cuantos niños nuevos. Y uno de estos niños nuevos era de lo más bruto que había visto nadie. Daba igual lo rápido o despacio que le explicasen las cosas de números, siempre terminaba diciendo alguna barbaridad: que si 2 y 2 son cinco, que si 7 por 3 eran 27, que si un triángulo tenía 30 ángulos...

Así que lo que antes era una de las clases más odiadas y aburridas, se terminó convirtiendo en una de las más divertidas. Animados por el nuevo profesor, los niños descubrían las burradas que decía el chico nuevo, y con un ejemplo y sin números, debían corregirle. Todos competían por ser los primeros en encontrar los fallos y pensar la forma más original de explicarlos, y para ello utilizaban cualquier cosa, ya fueran golosinas, cromos, naranjas o aviones de papel.

Al niño bruto parecía no molestarle nada de aquello, pero el pequeño Luisito estaba seguro de que tendría que llevar la tristeza por dentro, así que un día decidió seguir al niño bruto a su casa después del colegio y ver cuándo se ponía a llorar...

A la salida del cole, el niño caminó durante unos minutos, y al llegar a un pequeño parque, se quedó esperando un rato hasta que apareció... ¡el profesor nuevo! . Se acercó, le dio un beso, y se fueron caminando de la mano. En la distancia, Luisito podía oir que hablaban de matemáticas... ¡y el niño bruto se lo sabía todo, y mucho mejor que ninguno en la clase!

Luisito se sintió tan engañado que se dio una buena carrera hasta alcanzarlos, y se plantó delante de ellos muy enfadado. El niño bruto se puso muy nervioso, pero el maestro, comprendiendo lo que pasaba, explicó a Luisito que lo del niño bruto sólo era un truco para que todos los niños aprendieran más y mejor las matemáticas, y que lo hicieran de forma divertida. Su hijo estaba encantado de hacer de niño bruto, porque para hacerlo bien se lo tenía que aprender todo primero, y así las clases eran como un juego.

Por supuesto, al día siguiente el profesor explicó la historia al resto de los alumnos, pero éstos estaban tan encantados con su clase de matemáticas, que lo único que cambió a partir de entonces fue que todos empezaron a turnarse en el papel de "niño bruto".

Hoja de trabajo

- *Completar las siguientes actividades*

Concepto de unión

Representación algebraica de unión

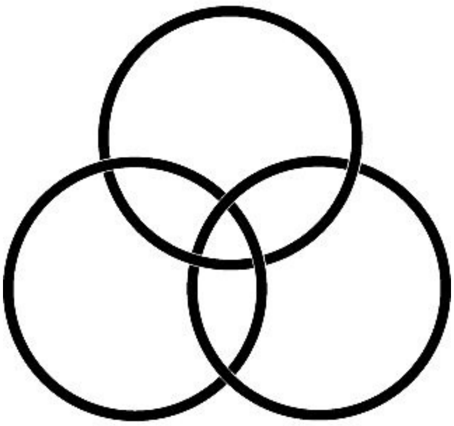
$A \cup B = \{ x/x \in A \vee \in B \}$

Ejemplo

- U = { 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40}
- A = { x/x son los números menores o iguales a 20 }
- B = { x/x son los números múltiplos de 8 . }

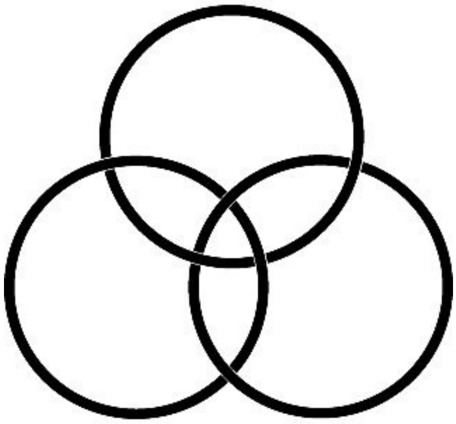
Conjunto A

A = { .... }



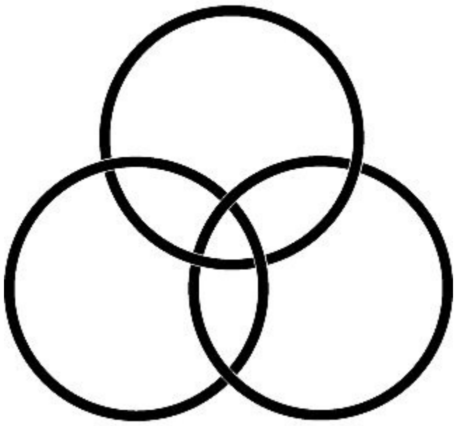
Conjunto B

A = {..}



Respuesta y su gráfico

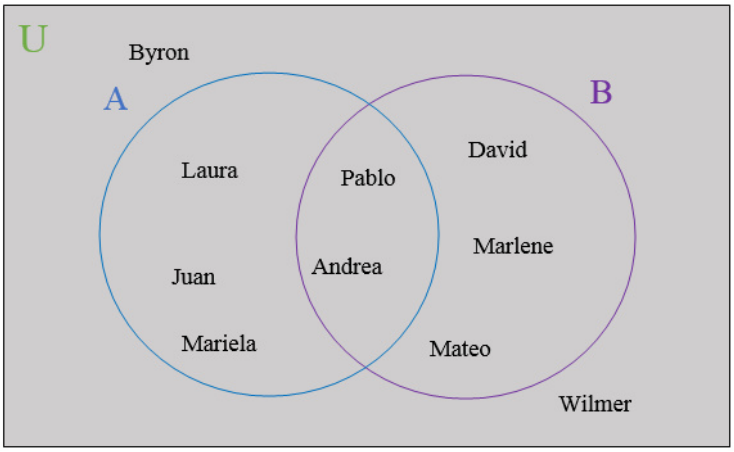
A U B = { .... }



Evaluación de la clase

• *Completar las siguientes actividades*

- Dado el siguiente Diagrama de Venn donde se involucran nombres de los estudiantes de Noveno de EGB. Completar la siguiente información.



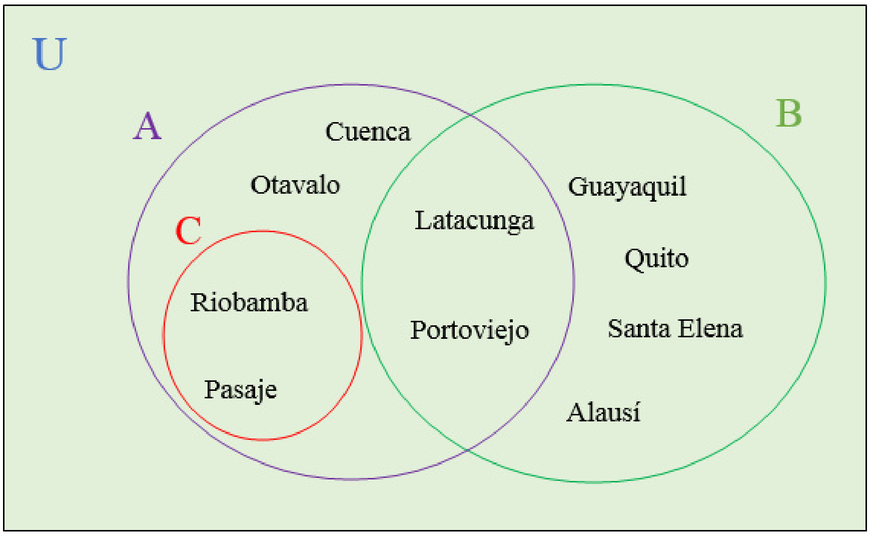
Respuesta

A = {...}

B = {...}

A U B = {...}

- En el siguiente Diagrama de Venn están los conjuntos: A, B y C los cuales están formados por ciudades de nuestro país



Evaluación de la clase

- *Completar las siguientes actividades*

- Con esta información escribir por extensión.

A U B = { ....}

B U C = { ....}

A U C = { ....}

3. Dados los siguientes conjuntos en donde constan los meses del año completar la siguiente información:

M = { Enero, Marzo, Abril, Junio }

N = { Febrero, Mayo, Enero, Diciembre }

O = { Septiembre, Julio, Junio, Agosto }

- Completar:

M U N = { ....}

M U O ={ ....}

N U O = { ....}

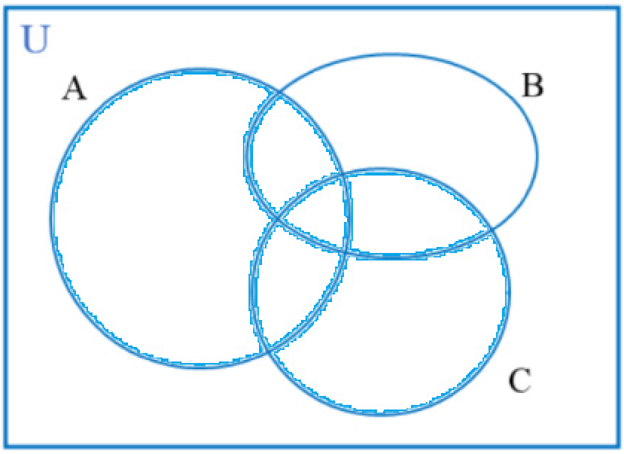
Para finalizar la clase los estudiantes accederán a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link y completarán la actividad ahí propuesta. El tiempo estimado para esta actividad es de 4 minutos.
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7835021-union_de_conjuntos.html

Nota: para la próxima clase pedir a los estudiantes traer pinturas de colores, ya que estos materiales seran de utilidad para realizar la segunda parte de consolidación.

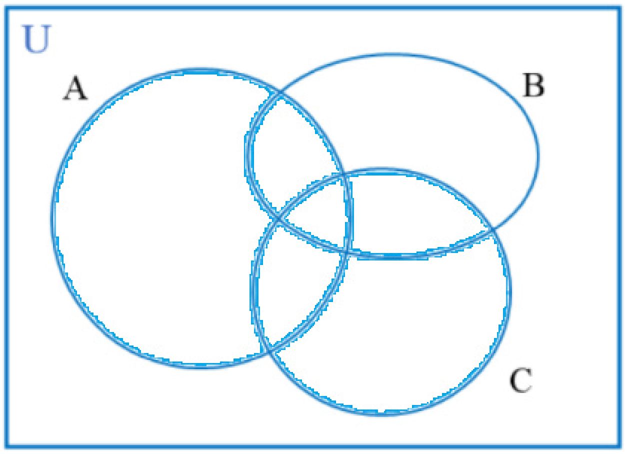
- *Completar las siguientes actividades*

1. Dado los siguientes Diagramas de Venn, colorear de acuerdo la operación indicada:

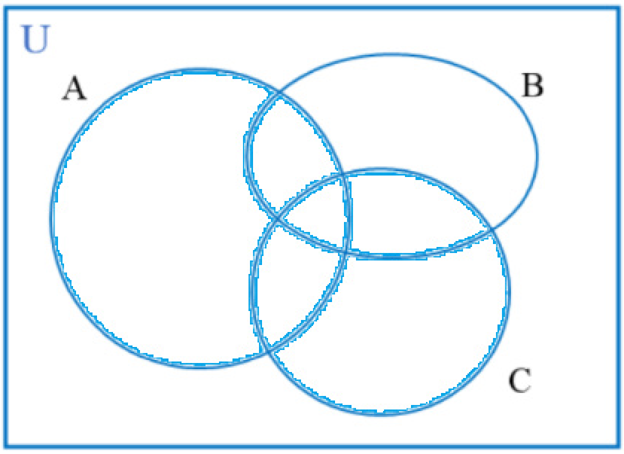
(A U B)



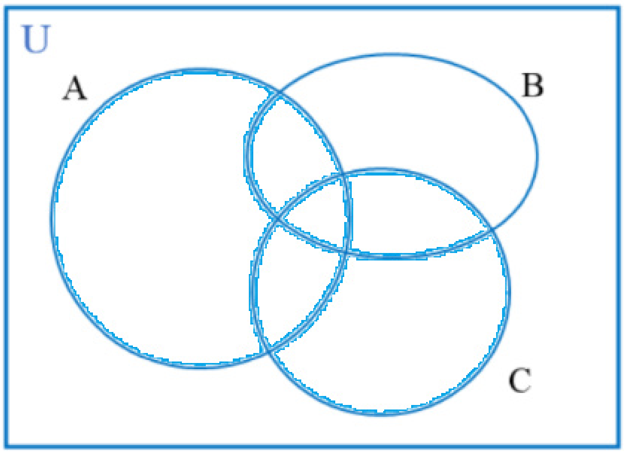
(A U C)



(B U C)



(A U A)



Trabajo en casa

- *Completar las siguientes actividades*

2. Juan, el gerente de la empresa ETAPA, tiene que organizar los horarios de sus trabajadores para realizar los nuevos calendarios de trabajo, en sus registros tiene los siguientes datos;

- Andrés trabaja: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes.
- Luis trabaja: domingo, lunes, jueves, viernes, sábado.
- Carlos trabaja: martes, miércoles, jueves, viernes, sábado.
- Alejandro trabaja: domingo, lunes, martes, miércoles, jueves.

Ayudemos a Juan a organizar los horarios para esto necesita saber los siguientes datos:

a. Unión de los días que trabaja Andrés y Luis.

Andrés U Luis = {..}

b. Unión de los días que trabaja Luis y Carlos.

Luis U Carlos = {..}

c. Unión de los días que trabaja Andrés y Alejandro.

Andrés U Alejandro = {..}

d. Unión de los días que trabaja Carlos y Alejandro.

Carlos U Alejandro = {..}

e. Unión de los días que trabaja Andrés y Carlos.

Andrés U Carlos = {..}

OBJETIVO:

M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (complemento) de forma gráfica y algebraica.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 6

TIEMPO ESTIMADO:

1 sesión

CONTENIDOS:

COMPLEMENTO DE UN CONJUNTO

Anticipación (8 min)

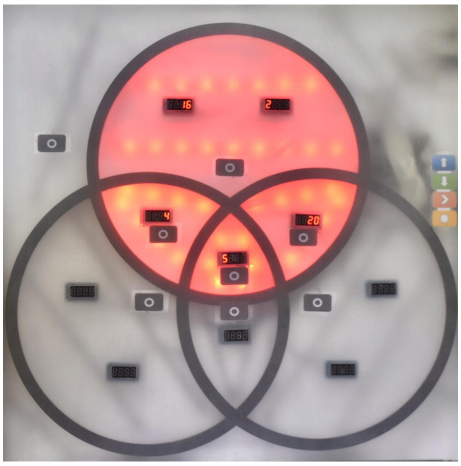
Técnica: Repaso (Recordando)

- Para iniciar la clase, se realiza una síntesis de los contenidos expuestos en dos clases anteriores (intersección de conjuntos y unión de conjuntos), por lo que es necesario el uso del tablero para exponer diferentes ejemplos.
- Posteriormente, los estudiantes deben identificar el conjunto expuesto por el docente. Al obtener la respuesta correcta se elige un estudiante al azar, el cual debe dirigirse al pizarrón y escribir la respuesta (por extensión y a que clase pertenece el conjunto) del ejemplo planteado.

Ejemplos

A = { 2, 4, 5. 16, 20 }

B= { 1, 4, 5. 12, 18 }



RESPUESTA

R= A ∩ B

A= { 1, 3 }

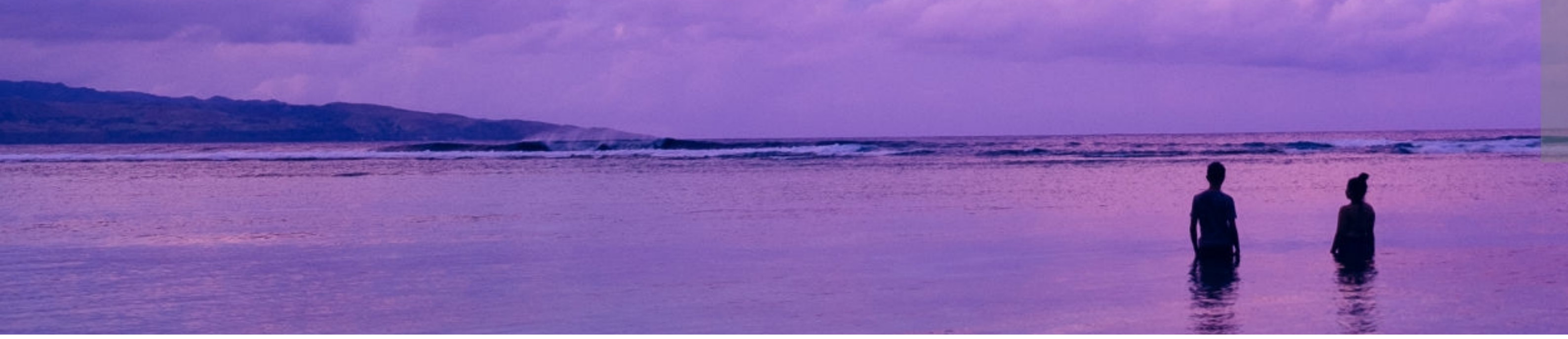
B= { 1, 8, 9}

RESPUESTA
R= A ∩ B

A= { 1, 3, 5}

B= { 2, 4, 6}

RESPUESTA
R= A U B



Construcción (22 min)

Técnica: Exposición (Compartiendo)

Para iniciar este tema, es necesario ingresar al siguiente link y resolver la actividad planteada. El ejercicio consiste en completar los espacios en blanco de la oración con las palabras correctas, con el propósito de descubrir el concepto de complemento de un conjunto.

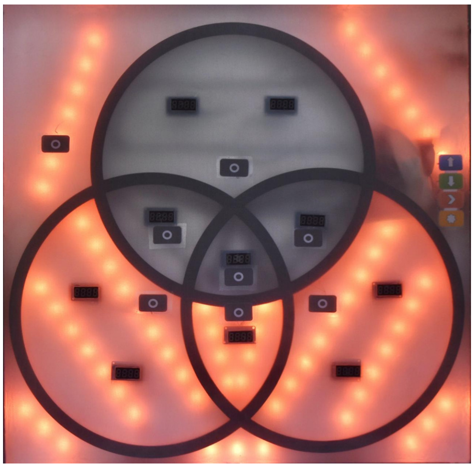
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7181820-complemento_de_un_conjunto.html

Concepto de conjunto complementario

Sea A un subconjunto del conjunto universal U, el conjunto de elementos que pertenecen a U y no pertenecen a A se denomina complemento de A, este se denota como A'.

Representación gráfica del conjunto complementario

Mediante la visualización del tablero se da a conocer la gráfica del conjunto complementario.



Descubre y anota los símbolos del conjunto complementario del siguiente link:

https://wordwall.net/es/resource/5116244

Símbolo

A'

Símbolo

A^C

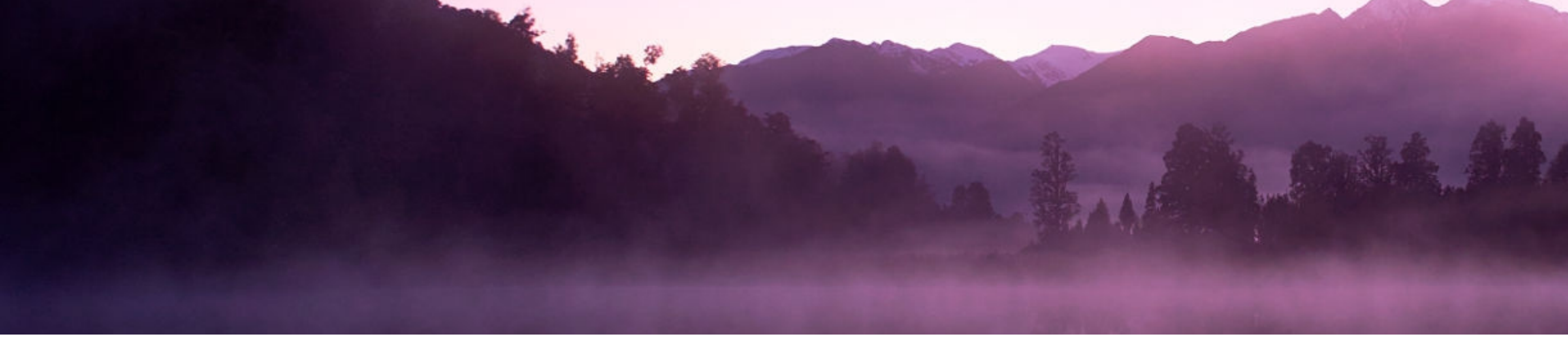
Representación algebraica del conjunto complementario

Se da a conocer la forma algebraica escribiendo la igualdad en la pizarra y, a la vez, se expone la pronunciación correcta de la equidad. En este caso se puede expresar de dos maneras.

$x \in A'$ si y sólo si $x \notin A$

$x \in A^c$ si y sólo si $x \notin A$

X pertenece al complemento de A', si y sólo si X no pertenece al conjunto de A.



Ejemplo

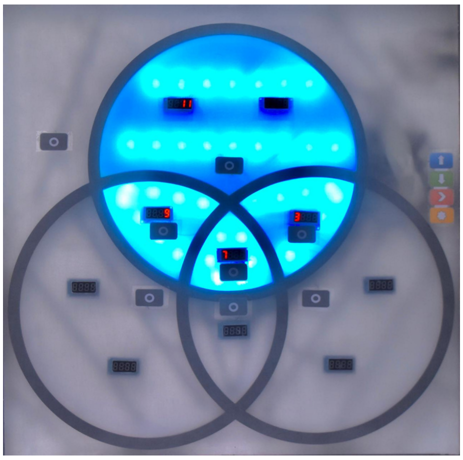
Para consolidar los contenidos anteriores, se debe tomar en cuenta el siguiente ejemplo. En esta sección es necesario el uso del tablero (el tablero debe ser configurado anteriormente).

En el siguiente ejercicio encontrar el complemento de A' y B'.

- U = { 3, 5, 7, 8, 9, 11 }
- A = { x/x son los números que tienen la vocal (e) en su nombre }
- B = { x/x son los números que tienen la vocal (o) en su nombre}

Conjunto A

A = { 3, 7 9, 11 }

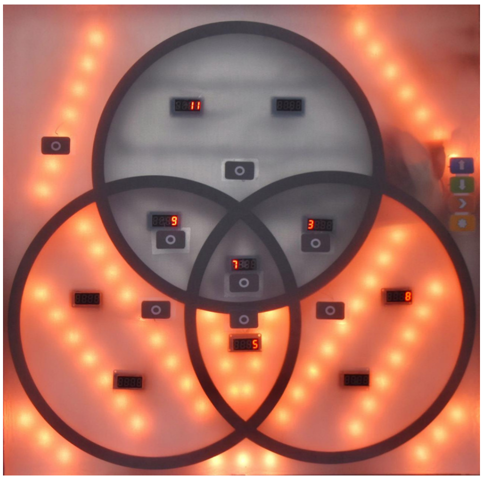


Conjunto B

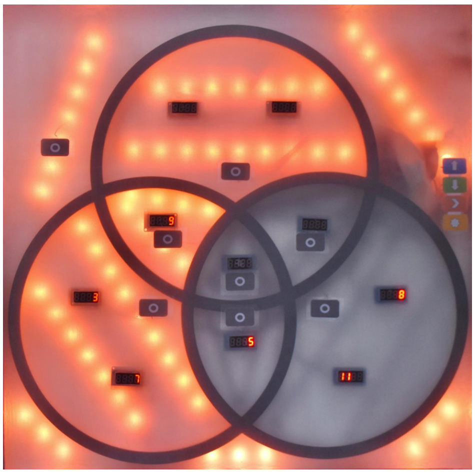
A = { 5, 8, 11 }

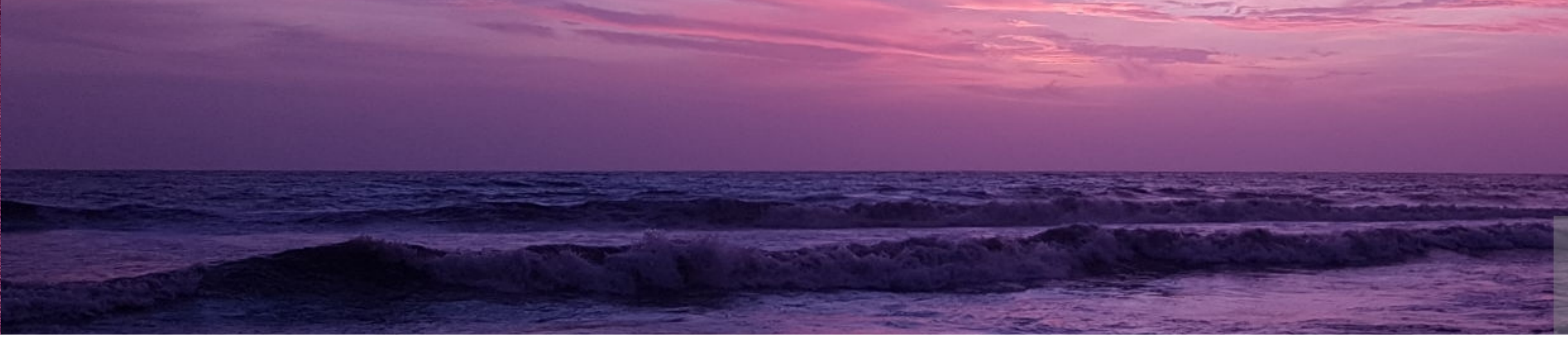
Respuestas y sus gráficos

A' = { 5, 8}



B = { 3, 7, 9 }





Propiedades del conjunto complementario

A continuación, se explican las propiedades que intervienen en el conjunto complementario. Para esta exposición es necesario el uso del tablero, puesto que, mediante sus colores se puede representar las diversas propiedades de los conjuntos, y a su vez demostrar que el orden de los mismos no alteran el resultado, cada rdemostración obtenida deberá ser anotado en el cuaderno del estudiante.

Propiedad Involutiva: El complementario del complementario de A es el propio A:

$$(A^c)^c = A$$

$$(A')' = A$$

La unión de un conjunto y su complementario es el conjunto universal:

$$A^c \cup A = U$$

$$A' \cup A = U$$

Un conjunto y su complementario son disjuntos:

$$A \cap A^c = \emptyset$$

$$A \cap A' = \emptyset$$

El complementario de A está contenido en el complementario de cualquier subconjunto de A:

$$B \subseteq A \rightarrow A^c \subseteq B^c$$

$$B \subseteq A \rightarrow A' \subseteq B'$$

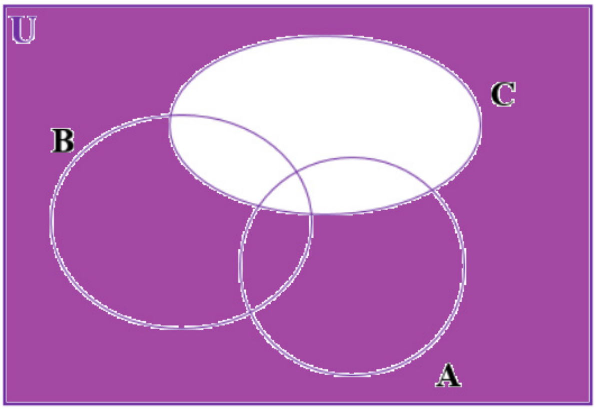
Consolidación (10 min)

Técnica: Evaluación con recursos tecnológicos. Trabajo en Clase

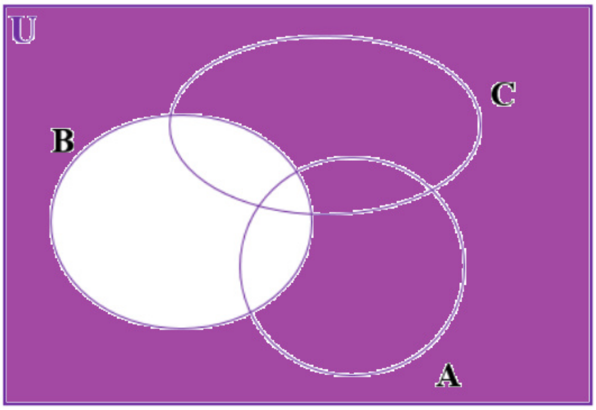
Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840185-complemento_de_conjuntos.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

Una vez finalizada la actividad anterior, los estudiantes tendrán que colorear las siguientes imágenes de acuerdo a cada plantemiento. Tiempo estimado para la actividad 5 minutos

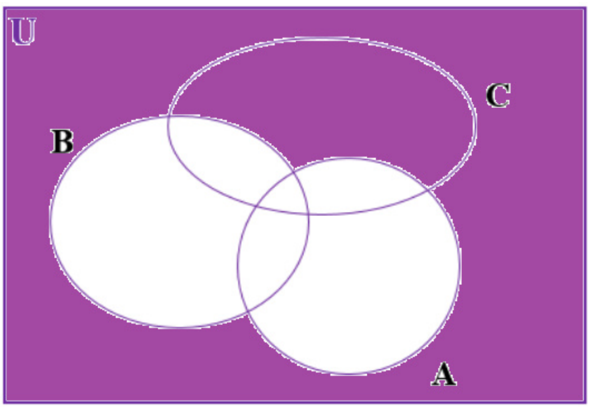
(C)'



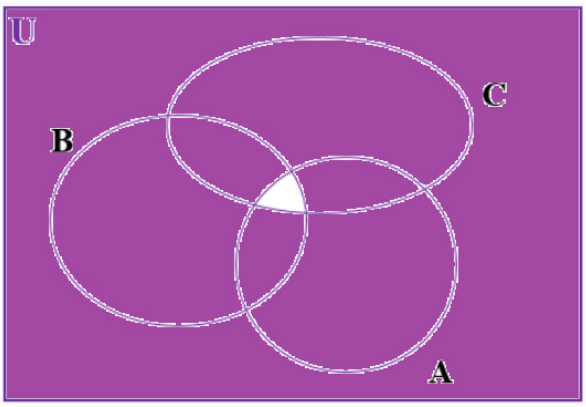
(B)'



(AUB)'



(A∩B∩C)'



Trabajo en casa

Como tarea en casa, los estudiantes tendrán que interpretar el siguiente problema de contexto, el cual esta relacionado con el tema Complemento de un conjunto.

La unidad educativa "ABC" ha ganado pases gratis para llevar a sus estudiantes a los Multicines, lamentablemente por cada nivel educativo (octavo, noveno, décimo, primero, segundo y tercero de bachillerato) dicha institución cuenta con paralelos "A" "B" "C" y "D" y no puede llevar a todos los cursos. Para tomar una decisión equitativa, el Rector de esta institución educativa realizó un sorteo, y se aprecian los siguientes resultados de los cursos beneficiados. Ayudemos al rector a saber qué cursos irán a los Multicines.

De los octavos cursos salieron sorteados (ABD)', de los novenos cursos (AD)', de decimo fueron (A)', del primer año de bachillerato los sorteados fueron (CD)', del segundo año de bachillerato (ABCD)' y, del ultimo año fueron sorteados (D)'.

Completar la siguiente información:
¿Cuántos cursos asistieron a los Multicines?
En total asistieron 12 cursos.
¿De los novenos años, qué cursos fueron excluidos?
De los novenos cursos fueron excluidos los paralelos A y D
Enumerar que cursos del bachillerato asistieron a los Multicines.
Los cursos de bachillerato que asistieron fueron primero A Y B y tercero A, B, y C.
¿De qué año de educación no fue ningún curso?
No asistió ningún paralelo del segundo de bachillerato.
Enumerar cuales fueron los cursos de octavo, noveno y décimo que asistieron a los Multicines.
Los cursos que asistieron: de octavo los paralelos D y C de noveno B y C y décimo B, C y D

Recursos y hojas de trabajo

Hoja de trabajo

Concepto de complemento de un conjunto

Representación algebraica del conjunto complementario

x $\in$ A' si y sólo si x $\notin$ A

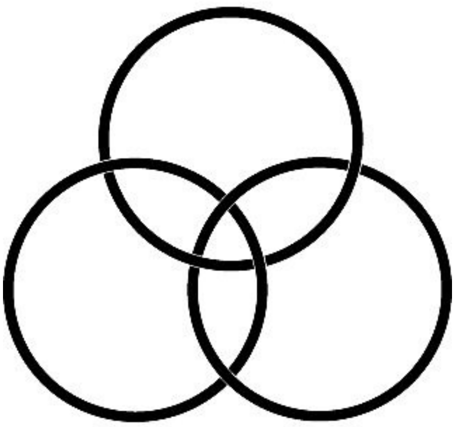
x $\in$ A si y sólo si x $\notin$ A

Ejemplo

- U = { 3, 5, 7, 8, 9, 11 }
- A = { x/x son los números que tienen la vocal (e) en su nombre }
- B = { x/x son los números que tienen la vocal (o) en su nombre}

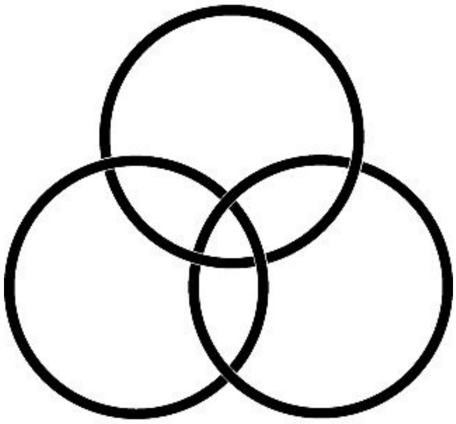
Conjunto A

A = { ....}



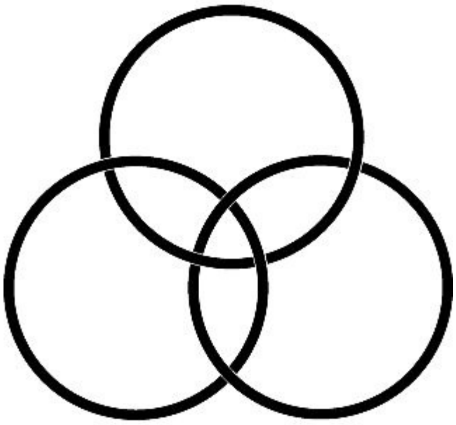
Conjunto B

A = { .... }

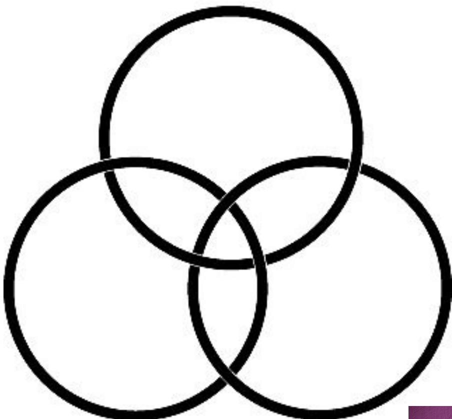


Respuestas y sus gráficos

A' = { ....}



B = {...................................}



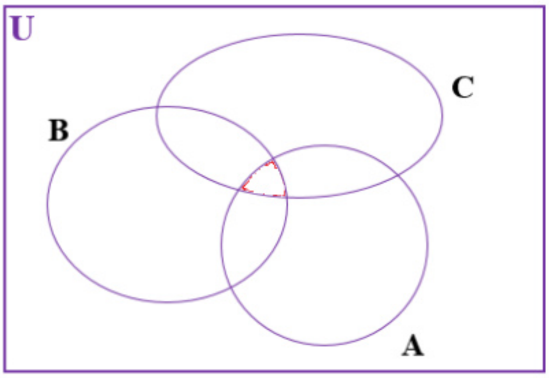
Evaluación de la clase

• Completar las siguientes actividades

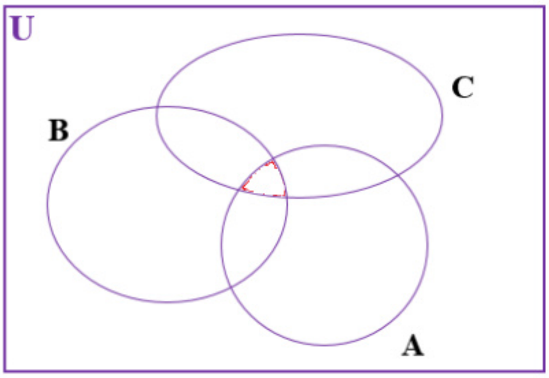
Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840185-complemento_de_conjuntos.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

Una vez finalizada la actividad anterior, los estudiantes tendrán que colorear las siguientes imágenes de acuerdo a cada plantemiento. Tiempo estimado para la actividad 5 minutos

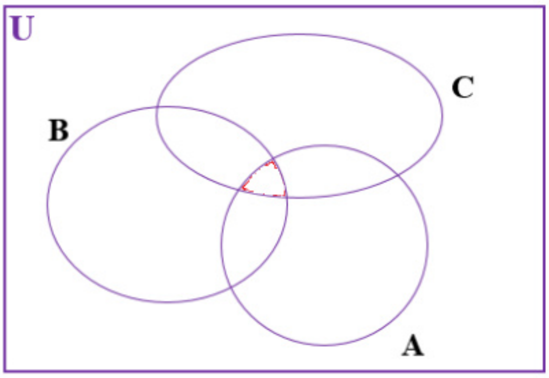
(C)'



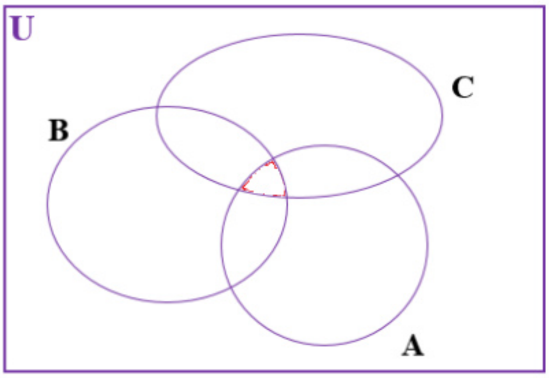
(B)'

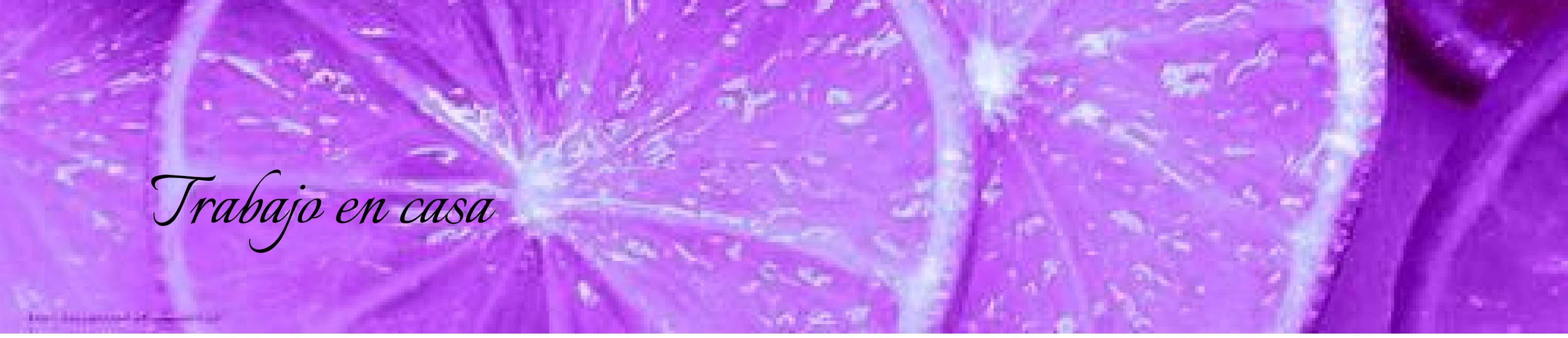


(AUB)'



(A∩B∩C)'





Trabajo en casa

- *Completar las siguientes actividades*

La unidad educativa "ABC" ha ganado pases gratis para llevar a sus estudiantes a los Multicines, lamentablemente por cada nivel educativo (octavo, noveno, décimo, primero, segundo y tercero de bachillerato) dicha institución cuenta con paralelos "A" "B" "C" y "D" y no puede llevar a todos los cursos. Para tomar una decisión equitativa, el Rector de esta institución educativa realizó un sorteo, y se aprecian los siguientes resultados de los cursos beneficiados. Ayudemos al rector a saber qué cursos irán a los Multicines.

De los octavos cursos salieron sorteados (ABD)', de los novenos cursos (AD)', de decimo fueron (A)', del primer año de bachillerato los sorteados fueron (CD)', del segundo año de bachillerato (ABCD)' y, del ultimo año fueron sorteados (D)'.

Completar la siguiente información:
¿Cuántos cursos asistieron a los Multicines?

....

¿De los novenos años, qué cursos fueron excluidos?

....

Enumerar que cursos del bachillerato asistieron a los Multicines.

....

¿De qué año de educación no fue ningún curso?

....

Enumerar cuales fueron los cursos de octavo, noveno y décimo que asistieron a los Multicines.

....

OBJETIVO: M.4.2.4.Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (diferencia,) de forma gráfica y algebraica.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 7
TIEMPO ESTIMADO:
1 sesión

CONTENIDO:
DIFERENCIA DE UN CONJUNTOS

Anticipación (8 min)

Técnica: Dinámica (Cambio de escena)

- Para esta dinámica, el único material que necesitamos es la imaginación de nuestro propio alumnado. Cada uno de ellos elige un sitio y una postura cómoda dentro del aula que no sean los habituales.

- Se elige un estudiante que debe visualizar la escena con mucha atención y grabarla en su memoria.

- El estudiante elegido debe salir del aula por un breve momento. El tiempo suficiente para que dos o más de ellos se cambien de sitio, o cambien de postura, o se cambien algún accesorio (dependiendo del nivel de dificultad que proponga el docente).

- Cuando el estudiante retorne al aula, él debe descubrir el cambio de escena que se ha producido entre sus compañeros. y así exponer todas las diferencias que se tiene antes y después de salir.

- En este juego todos los estudiantes participan de una u otra manera: o bien descubren el cambio, o bien son los que ocasionan el cambio de escena.

https://n9.cl/a2cx9

- Terminada esta dinámica, nos adentramos en la siguiente operación de conjuntos .

Imagen 6: Analizando la dinámica

Construcción (22 min)

Técnica: Exposición (Compartiendo)

Lectura previa a la clase

Responder las siguientes preguntas y buscar las palabras en el párrafo de oraciones. Cada literal de las preguntas corresponde a cada oración, es decir la pregunta número uno corresponde al literal a, la pregunta número dos corresponde al literal b, y así sucesivamente. Al encontrar todas las palabras se procede a unirlas correctamente, descubriendo así el concepto de diferencia de conjuntos.

Preguntas

1. Primera letra del abecedario (A)
2. La (LA)
3. Sinónimo de resta (DIFERENCIA)
4. de (DE)
5. Número patito en letras (DOS)
6. Colección de elementos o ... (CONJUNTOS)
7. Primera letra del abecedario (A)
8. Y (Y)
9. Segunda letra del abecedario (B)
10. Palabra que define que varias cosas son propiedad de una persona. (PERTENECEN)
11. Palabra que define la totalidad de sus elementos. (TODOS)
12. Los (LOS)
13. Objetos atómicos que forman parte de dicho conjunto (ELEMENTOS)
14. De (DE)
15. Primera letra del abecedario (A)
16. Que (QUE)
17. Antónimo de si (NO)
18. Palabra que define que varias cosas son propiedad de una persona. (PERTENECEN)
19. Primera letra del abecedario (A)
20. Segunda letra del abecedario (B)

Párrafo de oraciones

1. Nos dirigíamos a la ciudad.
2. La ciudad de Cuenca es muy hermosa.
3. Cuenca es más limpia a diferencia de Guayaquil.
4. La casa es de María.
5. Ana tiene dos mascotas.
6. Existen varios conjuntos de recomendaciones prácticas.
7. El obrero salió a trabajar.
8. Juan y Ariel juegan fútbol.
9. El deportivo Cuenca permanece en la categoría B.
10. Los peces pertenecen al mar.
11. Todos los estudiantes juegan fútbol.
12. Los caramelos están amargos.
13. Diego clasificó los elementos del conjunto A.
14. Elisa ve una película de terror.
15. El abogado llegó a las dos de la tarde.
16. Las puertas que pintaron quedaron como nuevas.
17. Mañana no hay clases.
18. Las pinturas de colores pertenecen a Isa.
19. Carla y José se dirigen a la playa.
20. La opción B era la correcta.

Construcción (22 min)

Para iniciar la clase, se realiza la lectura de un párrafo de oraciones, el cual se ocultan palabras referente al tema, Al encontrar todas las palabras, se procede a ordenarlas correctamente y formar el concepto de diferencia de un conjunto.

Concepto de diferencia de conjuntos

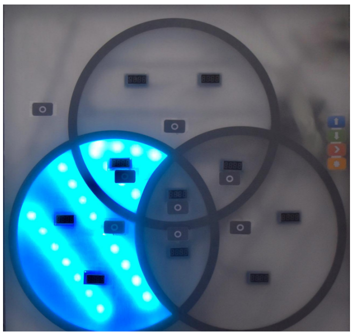
A la diferencia de dos conjuntos A y B pertenecen todos los elementos de A que no pertenecen a B. Esta operación se nota con A - B.

Representación gráfica de diferencia de conjuntos

Mediante la visualización del tablero se da a conocer la gráfica de diferencia de conjuntos.

C - B

B - C



Técnica: Exposición (Compartiendo)

Descubre y anota el símbolo de diferencia de conjuntos del siguiente link:

https://wordwall.net/play/5114/101/423

Símbolo

—

Representación algebraica de diferencia

Se da a conocer la forma algebraica escribiendo la igualdad en la pizarra y, a la vez, se expone la pronunciación correcta de la equidad.

$$A - B = \{ x/x \in A \wedge x \notin B \}$$

X tal que X pertenece al conjunto A, si y sólo si X no pertenece al conjunto de B.

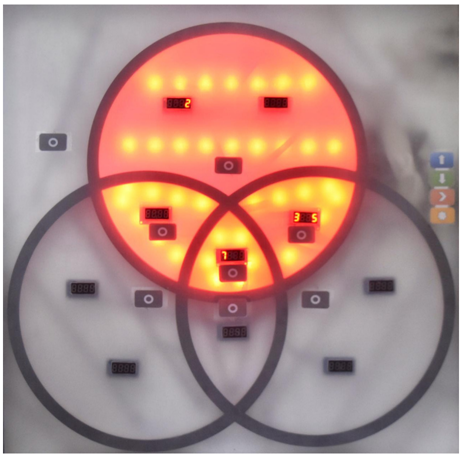
Ejemplo

Para consolidar los contenidos anteriores, se debe tomar en cuenta el siguiente ejemplo. En esta sección es necesario el uso del tablero (el tablero debe ser configurado anteriormente).
En el siguiente ejercicio encontrar la diferencia de A - B.

- U = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 }
- F = { x/x son los números primos }
- X = { x/x son los números impares}

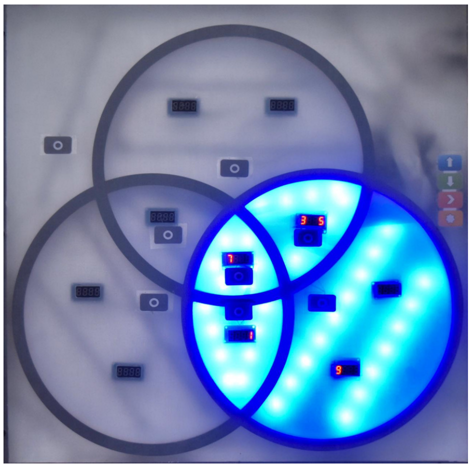
Conjunto A

F = { 2, 3, 5, 7 }



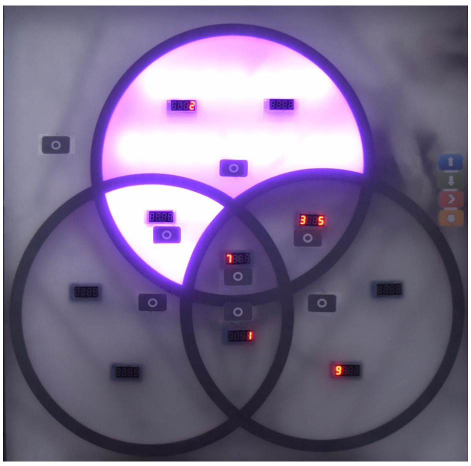
Conjunto B

X = { 1, 3, 5, 7, 9 }

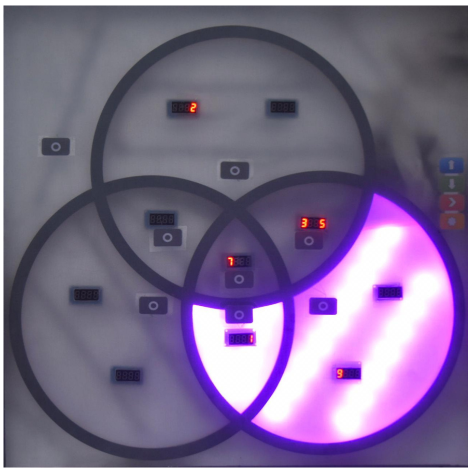


Respuesta y su gráfico

F- X = { 2 }



X - F = { 1, 9 }



Propiedades que intervienen en la diferencia de conjuntos

A continuación, se explican las propiedades que intervienen en la diferencia de conjuntos. Para esta exposición es necesario el uso del tablero, puesto que, mediante sus colores se puede representar las diversas propiedades de los conjuntos., cada demostración obtenida deberá ser anotado En el cuaderno del estudiante.

Elemento neutro. La diferencia entre un conjunto y el conjunto vacío es el propio conjunto:

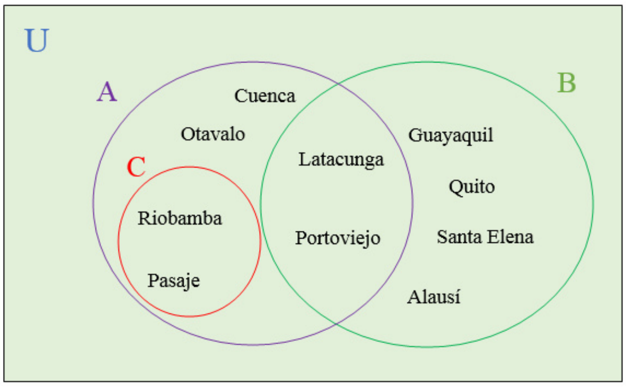
$$A - \emptyset = A$$

La diferencia de un conjunto menos él mismo es el conjunto vacío:

$$A - A = \emptyset$$

A continuación, los estudiantes tendrán que resolver la siguiente activada como parte de la consolidación, en un tiempo estimado de 5minutos

En el siguiente Diagrama de Venn están los conjuntos: A, B y C los cuales están formados por ciudades de nuestro país



Con esta información completar lo siguiente:

(A-B) = {Cuenca, Otavalo, Riobamba, Pasaje}

(B-C) = {Latacunga, Portoviejo, Guayaquil, Quito, Santa Elena, Alausí}

(A-C)= {Cuenca, Otavalo, Latacunga, Portoviejo}

(C-A)= {Riobamba, Pasaje}

(C-B)= {Riobamba, Pasaje}

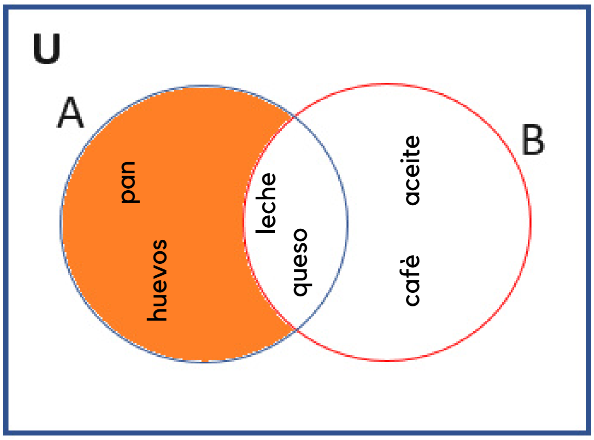
Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840450-diferencia_de_conjuntos.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

Trabajo en casa

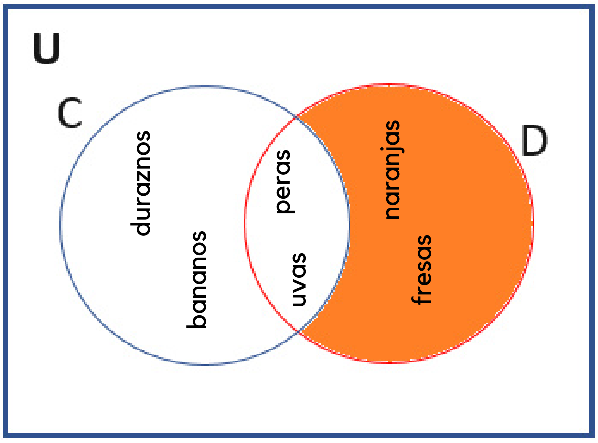
Como tarea en casa, los estudiantes tendrán que interpretar el siguiente problema de contexto, el cual esta relacionado con el tema: Diferencia de conjuntos.

Una tienda de la ciudad ofrece diferentes kits de comida, los Kits de comida son los siguientes un kit "A" ofrece leche, pan, huevos, queso; también hay un kit "B", que contiene leche, aceite, queso, café. Esta tienda ofrece paquetes de frutas, como por ejemplo "C" que contiene duraznos, uvas, peras, bananos; y un paquete "D" con peras, uvas, fresas, naranjas.
También se encuentran productos cárnicos. Un paquete "E" ofrece carne de res, tilapia, trucha y pollo; un paquete "F" ofrece carne de cerdo, camarones, pollo y tilapia.
Juan tiene que comprar algunos productos para su mamá, ella le pidió llevar la siguiente lista: todos los productos que se encuentran en el kit "A" pero no en el "B", los productos del paquete "D" pero no del "C" y por último, los productos del kit "F" pero no del "E".

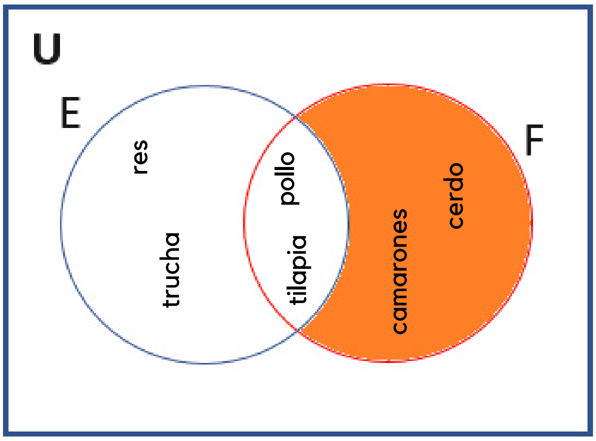
Con esta información, completar los siguientes diagramas de Venn y a continuación colorear únicamente los productos que Juan llevo para su mamá. Y, en la parte inferior escribir qué fórmula de la diferencia de conjuntos corresponde a cada diagrama



(A-B)



(D-E)



(F-E)

Recursos y hojas de trabajo

Hoja de trabajo

• Resolver la siguiente actividad

Responder las siguientes preguntas y buscar las palabras en el párrafo de oraciones. Cada literal de las preguntas corresponde a cada oración, es decir la pregunta número uno corresponde al literal a, la pregunta número dos corresponde al literal b, y así sucesivamente. Al encontrar todas las palabras se procede a unirlas correctamente, descubriendo así el concepto de diferencia de conjuntos.

Preguntas

1. Primera letra del abecedario (A)
2. La (LA)
3. Sinónimo de resta (DIFERENCIA)
4. de (DE)
5. Número patito en letras (DOS)
6. Colección de elementos o ... (CONJUNTOS)
7. Primera letra del abecedario (A)
8. Y (Y)
9. Segunda letra del abecedario (B)
10. Palabra que define que varias cosas son propiedad de una persona. (PERTENECEN)
11. Palabra que define la totalidad de sus elementos. (TODOS)
12. Los (LOS)
13. Objetos atómicos que forman parte de dicho conjunto (ELEMENTOS)
14. De (DE)
15. Primera letra del abecedario (A)
16. Que (QUE)
17. Antónimo de si (NO)
18. Palabra que define que varias cosas son propiedad de una persona. (PERTENECEN)
19. Primera letra del abecedario (A)
20. Segunda letra del abecedario (B)

Párrafo de oraciones

1. Nos dirigíamos a la ciudad.
2. La ciudad de Cuenca es muy hermosa.
3. Cuenca es más limpia a diferencia de Guayaquil.
4. La casa es de María.
5. Ana tiene dos mascotas.
6. Existen varios conjuntos de recomendaciones prácticas.
7. El obrero salió a trabajar.
8. Juan y Ariel juegan fútbol.
9. El deportivo Cuenca permanece en la categoría B.
10. Los peces pertenecen al mar.
11. Todos los estudiantes juegan fútbol.
12. Los caramelos están amargos.
13. Diego clasificó los elementos del conjunto A.
14. Elisa ve una película de terror.
15. El abogado llegó a las dos de la tarde.
16. Las puertas que pintaron quedaron como nuevas.
17. Mañana no hay clases.
18. Las pinturas de colores pertenecen a Isa.
19. Carla y José se dirigen a la playa.
20. La opción B era la correcta.

Concepto encontrado

- *Resolver la siguiente actividad*

Concepto de diferencia de un conjunto

Representación algebraica de diferencia

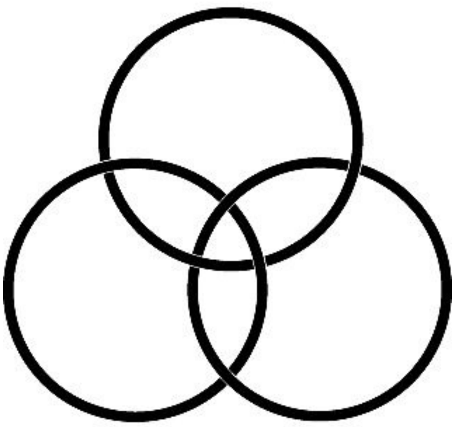
$A - B = \{ x/x \in A \wedge x \notin B \}$

Ejemplo

- U = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 }
- P = { x/x son los números primos }
- X = { x/x son los números impares}

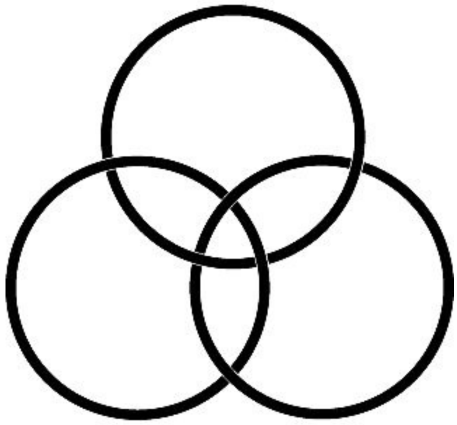
Conjunto A

P = { .... }



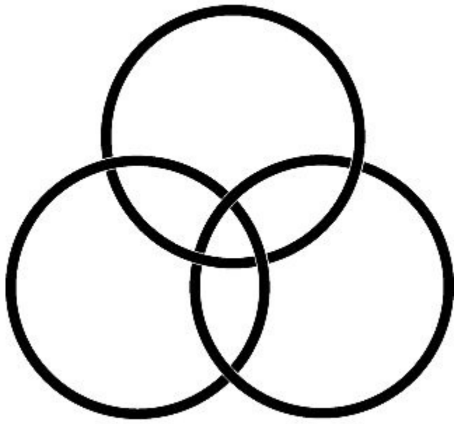
Conjunto B

X = { ....}

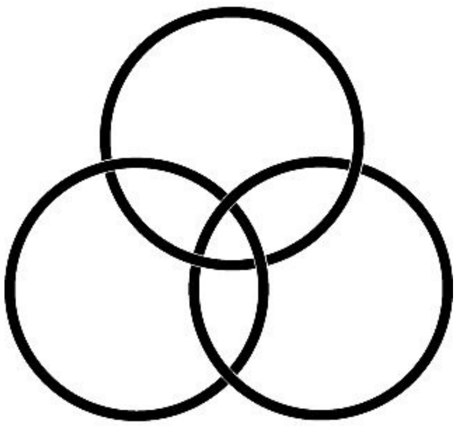


Respuesta y su gráfico

P- X = { ....}



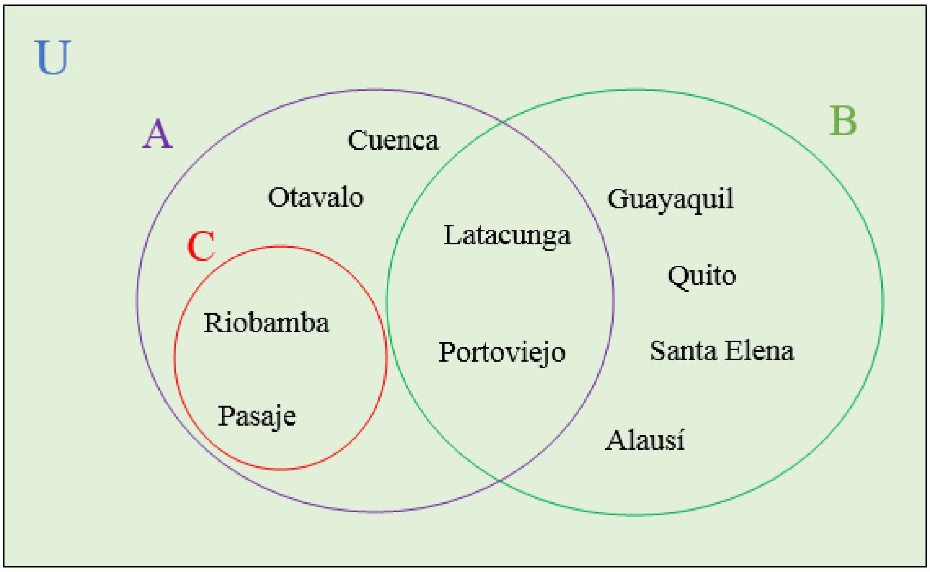
X - P = {.. }



Evaluación de la clase

• *Resolver la siguiente actividad*

En el siguiente Diagrama de Venn están los conjuntos: A, B y C los cuales están formados por ciudades de nuestro país



Con esta información completar lo siguiente:

(A-B) = {...}
(B-C) = {...}
(A-C)= {...}
(C-A)= {...}
(C-B)= {...}

Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840450-diferencia_de_conjuntos.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

Trabajo en casa

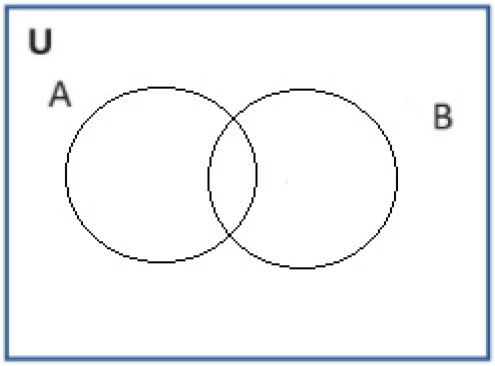
- ## *Resolver la siguiente actividad*

Una tienda de la ciudad ofrece diferentes kits de comida, los Kits de comida son los siguientes un kit "A" ofrece leche, pan, huevos, queso; también hay un kit "B", que contiene leche, aceite, queso, café. Esta tienda ofrece paquetes de frutas, como por ejemplo "C" que contiene duraznos, uvas, peras, bananos; y un paquete "D" con peras, uvas, fresas, naranjas.

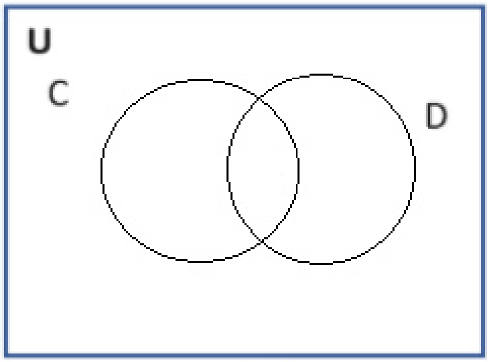
También se encuentran productos cárnicos. Un paquete "E" ofrece carne de res, tilapia, trucha y pollo; un paquete "F" ofrece carne de cerdo, camarones, pollo y tilapia.

Juan tiene que comprar algunos productos para su mamá, ella le pidió llevar la siguiente lista: todos los productos que se encuentran en el kit "A" pero no en el "B", los productos del paquete "D" pero no del "C" y por último, los productos del kit "F" pero no del "E".

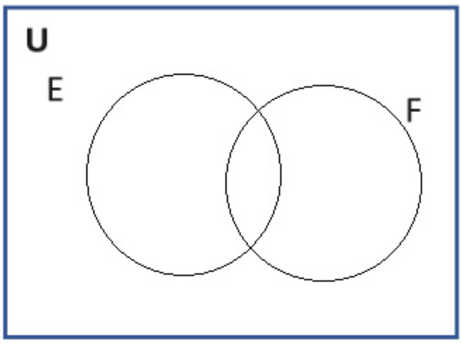
Con esta información, completar los siguientes diagramas de Venn y a continuación colorear únicamente los productos que Juan llevo para su mamá. Y, en la parte inferior escribir qué fórmula de la diferencia de conjuntos corresponde a cada diagrama



(A-B)



(D-E)



(F-E)

OBJETIVO:

M.4.2.4.Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (diferencia, simétrica) de forma gráfica y algebraica.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 8

TIEMPO ESTIMADO: 1 sesión

CONTENIDOS: DIFERENCIA SIMÉTRICA DE UN CONJUNTO

Anticipación (8 min)

Técnica: Lectura (El país de las matemáticas)

El país de las matemáticas

Érase una vez un niño que anhelaba, más que nada en la vida, ir al País de las matemáticas. Quería trepar por la geometrías y deslizarse por largas ecuaciones. Ahí no vivían más que cifras, bellas cifras con las que uno podía hacer toda clase de acrobacias. Desde contarse los dedos de los pies hasta calcular el tiempo que un astronauta tardaría en recorrer la distancia entre la tierra y la luna.

El niño esperó hasta que se desesperó, y una buena mañana, al despertar, se dijo, "Ya no esperaré más, voy a ir al país de las matemáticas porque ahí es donde quiero estar". Y, sin voltear atrás, emprendió su camino. Primero, pasó por una tienda donde venden mapas y se compró un mapa para orientarse. Con su mapa en la mano, el niño se sentía aún más intrépido. Abriéndolo con mucho cuidado, leyó el mapa para llegar al país de las matemáticas, "haz lo siguiente sin saltarte ninguna indicación: sal de la ciudad siguiendo las flechas grandes", el niño leyó esto, y levantó la vista.

Justamente, en la esquina de enfrente, había una flecha grande y otra chica. Doblando su mapa, el niño atravesó la calle, y se echó a andar en la dirección que señalaba la flecha grande. En el campo encontrarás una gran piedra en forma de un cóndor, de esa piedra parten un camino recto y otro curvo. Toma el camino recto hasta llegar a un corral cerrado, asómate y adentro verás un conjunto de ovejas. El niño caminó y, efectivamente, después de un momento llegó a un corral cerrado, en donde estaban varias ovejas.

Del otro lado del camino un poco más adelante hay otro corral, pero abierto. Afuera de ese corral, verás otro conjunto de ovejas, mete las ovejas a ese corral abierto y sepáralas por colores. Al leer aquello, el niño se sintió algo nervioso. Él no era pastor, y nunca había tratado con ovejas. No sabia a ciencia cierta si no les daba por morder o patear, Pero, armándose de valor, procedió a seguir las instrucciones del mapa. Realmente no estaba muy a gusto. Él quería ir al país de las matemáticas, no cuidar ovejas. ¿Qué tenían que ver las ovejas con las matemáticas?. En fin. Ya habías logrado meter las ovejas al corral, y ya estaban separadas por color: las blancas en un rincón y las cafés en otro. ¿Y ahora qué?. Acabas de formar un sub-conjunto café y otro sub-conjunto blanco, leyó en el mapa.

Afuera del corral hay un bote, en él encontrarás unas campanas, ponle una a cada oveja, no debe faltarte sobrarte ni una. El niño no tardó en encontrar el bote de campanas, y ya con un poco más de confianza, le amarró una campana a cada oveja. Ni le faltaron, ni le sobraron.

Ahora, cruza el camino y ve si en el corral cerrado hay una oveja para cada oveja que hay en el corral abierto. Afortunadamente, el niño traía su plumón, y se le ocurrió marcar una oveja del corral abierto y otra del corral cerrado, y otra del corral abierto y otra del corral cerrado, y así hasta terminar con todas... Pero sobraba una oveja en el corral cerrado, una oveja negra. Un tanto agotado, el pobre niño se sentó a un lado del camino y abrió una vez más su mapa... ¿Qué decía? "Estas agotado, ¿verdad?. Así es, muy cansado, prueba lo siguiente: junta un montón de piedritas y un montón de piedrotas. Traza en la tierra un corral abierto y otro cerrado. A tu corral abierto ponle una piedrita por cada oveja que hay en el verdadero corral abierto, y a tu corral cerrado ponle una piedrota por cada oveja que hay en el verdadero corral cerrado".

El niño tuvo que ir a asomarse varias veces a cada corral, para asegurarse que por cada oveja había puesto una piedrita o una piedrota. Pero, finalmente se sentó frente a sus dos corrales. Estaba satisfecho. Volvió a consultar su mapa. Saca las piedras de los corrales, y frente a cada piedrita pon una piedrota. Eso era fácil, eso lo podía hacer sentado ahí mismo. Alineó todas sus piedritas, y frente a cada una colocó una piedrota, pero sobraba una. "Claro", gritó el niño. "¡Es la oveja negra!. Has formado una línea de piedritas y otra línea de piedrotas. Cada línea es una cantidad, y cada cantidad tiene su nombre, que es un número.

Una piedra solo es una. Una piedra más otra son dos. Dos piedras más otra son tres. Tres piedras más otra son cuatro. Cuatro piedras más otras son cinco. Cinco piedras más otra son seis. Seis piedras más otra son siete. Siete piedras más otra son ocho. Ocho piedras más otra son nueve. Y nueve piedras más otra son diez... Y así hasta nunca acabar.

Ahora, ponle su número a tu línea de piedritas, y a tu línea de piedrotas. "¿A ver?", dijo el niño. "Una piedrita más otra son dos. Dos piedritas más otra son tres..." Tenía nueve piedritas y diez piedrotas. Y a puedes contar, leyó el niño en su mapa. Ahora cuenta las ovejas blancas y cuenta las ovejas cafés que están en el corral abierto.

El niño alineó cuatro piedritas que eran las ovejas blancas, y abajo de esas alineó otras cinco que eran las ovejas cafés. Eran todas sus piedritas, o sea cuatro mas cinco eran nueve. Ya puedes sumar y si entre estas nueve ovejas hay dos que están sucias, y las sacas del corral, ¿Cuántas te quedan?. "A nueve le quito dos", dijo el niño moviendo sus piedritas. "Quedan... ¡siete!. Ya puedes restar!!!!!. Y si esas dos ovejas sucias se enojan porque las sacaste del corral y cada una de ellas te da tres topes, habrás recibido tres topes por dos ovejas, o sea... ¡seis topes!. Ya puedes multiplicar.

Y si las siete ovejas que quedaron en el corral, les repartes siete bultos de alfalfa, a cada una de las ovejas le tocará... ¡Un bulto!. Ya puedes dividir. Ah ¡que bonito!, pensó el niño mirando al cielo. Las nubes comenzaban a tornarse rosadas. Todo el día se le había ido en caminar y contar ovejas y piedras. Y aún no llegaba al país de las matemáticas. ¿Cuánto faltaría?. Ya conoces los números, puedes sumar, restar, multiplicar y dividir. Ahora camina hacia la puesta del sol, y buen viaje.

Construcción (22 min)

Técnica: Exposición (Compartiendo)

Para iniciar este tema, es necesario ingresar al siguiente link y resolver la actividad planteada. El ejercicio consiste en arrastrar las letras a su ubicación correcta y formar palabras de manera sucesiva y adecuada, con el propósito de descubrir el concepto de diferencia asimétrica de un conjunto.

https://wordwall.net/play/5138/403/514

Concepto de diferencia simétrica

La diferencia simétrica entre un conjunto A y un conjunto B, pertenecen todos los elementos que pertenecen a A o pertenecen a B, pero no a ambos simultáneamente. Se denota como A Δ B.

Representación gráfica de diferencia simétrica

Mediante la visualización del tablero, se da a conocer la gráfica de diferencia simétrica.

Descubre y anota el símbolo de diferencia simétrica del siguiente link:

https://wordwall.net/play/5138/756/265

Símbolo

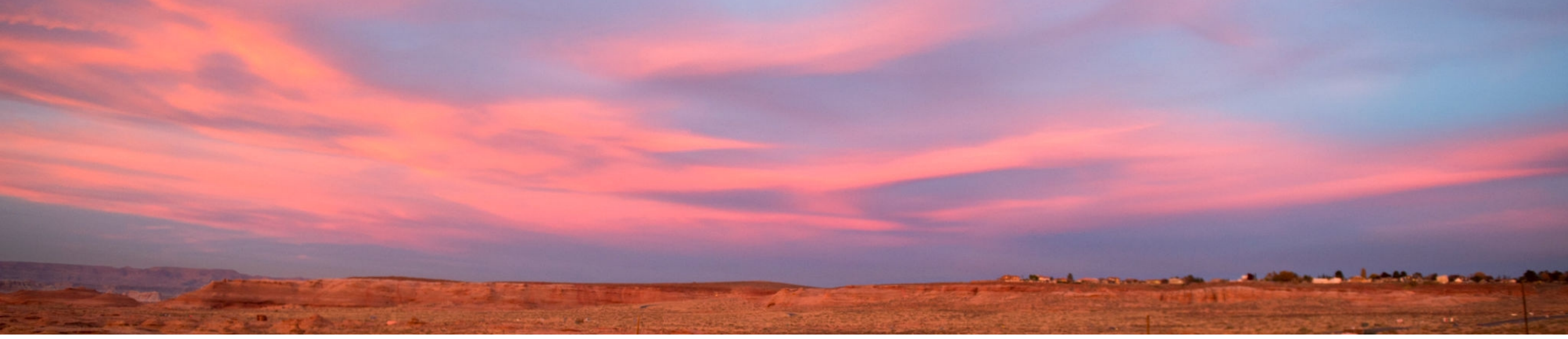
Δ

Representación algebraica de diferencia simétrica

Se da a conocer la forma algebraica escribiendo la igualdad en la pizarra y, a la vez, se expone la pronunciación correcta de la equidad.

$x \in A \,\Delta\, B$ si y sólo si,
o bien $x \in A$ o bien $x \in B$

X pertenece a A diferencia simétrica de B, si y sólo si, o bien X pertenece a A o bien X pertenece a B.



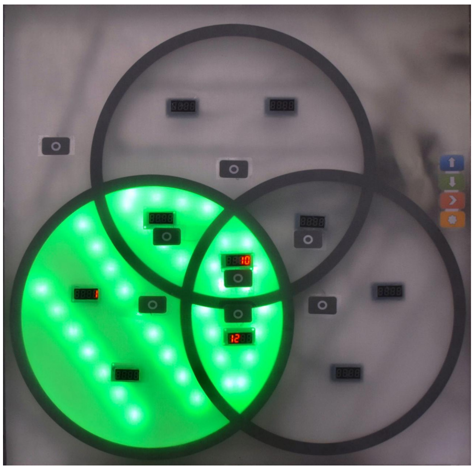
Ejemplo

Para consolidar los contenidos anteriores, se debe tomar en cuenta el siguiente ejemplo. En esta sección es necesario el uso del tablero (el tablero debe ser configurado anteriormente).
En el siguiente ejercicio encontrar la diferencia de A Δ B.

- U = { 1, 4, 5, 8, 9, 10, 12 }
- P = { x/x son los números que contienen el número 1 }
- Q = { x/x son los números que contiene la letra e en su nombre }

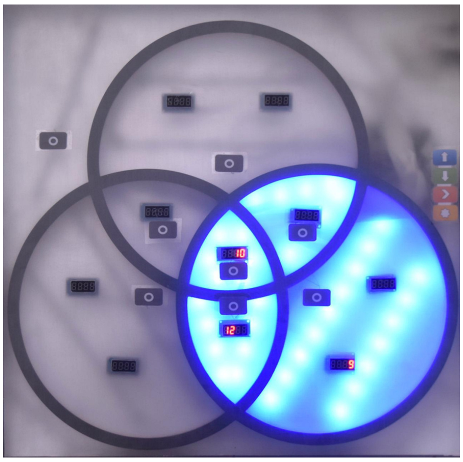
Conjunto A

P = { 1, 10, 12 }



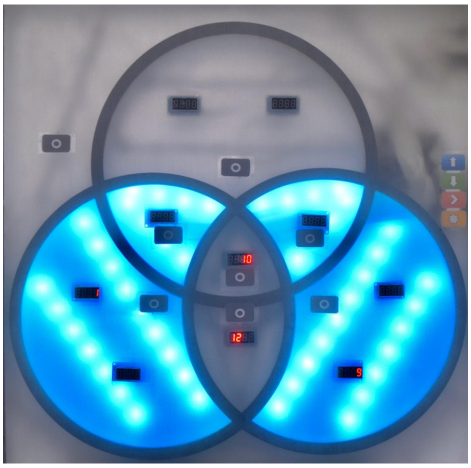
Conjunto B

Q = { 9, 10, 12 }



Respuesta y su gráfico

P Δ Q= { 1, 9 }



Propiedades que intervienen en la diferencia simétrica

A continuación, se explican las propiedades que intervienen en la diferencia simétrica de conjuntos. Para esta exposición, es necesario el uso del tablero, puesto que, mediante sus colores se puede representar las diversas propiedades de los conjuntos y, a su vez, demostrar que el orden de los mismos no alteran el resultado, cada demostración obtenida deberá ser anotada en el cuaderno del estudiante.

Propiedad Asociativa

$$(A \,\Delta\, B)\,\Delta\, C = A \,\Delta\, (B \,\Delta\, C)$$

Propiedades Conmutativa

$$A \,\Delta\, B = B \,\Delta\, A$$

Elemento neutro

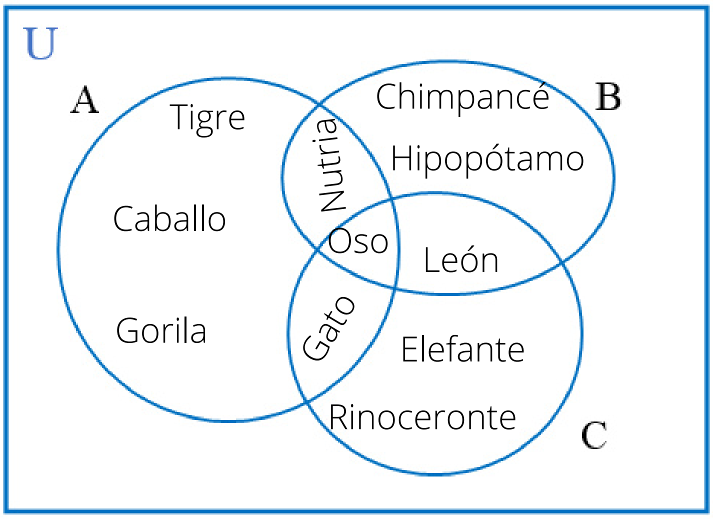
$$A \,\Delta\, \emptyset = A$$

Propiedad distributiva (intersección)

$$A \cap (B \,\Delta\, C) = (A \cap B)\,\Delta\,(A \cap C)$$

- **Resolver los siguientes ejercicios propuestos**

Como trabajo en clase, los estudiantes deberán resolver el siguiente ejercicio completando con la información brindada en el siguiente diagrama de Venn, donde constan algunos ejemplos de animales mamíferos



Completar:

(A Δ B)=(Tigre, Caballo, Gorila, Chimpancé Hipopótamo, León)

(B Δ C)=(Nutria, Chimpancé Hipopótamo, Gato, Elefante, Rinoceronte)

(A Δ C)=(Tigre, Caballo, Gorila, León, Elefante, Rinoceronte)

(A Δ B Δ C)=(Tigre, Caballo, Gorila, Nutria, Chimpancé Hipopótamo, León, Gato, Elefante, Rinoceronte)

Reflexión: ¿Cuál es el único animal que no ha sido nombrado en ninguna de las respuestas anteriores? ¿Por qué?

El único animal que no fue nombrado es el Oso, la razón es que en los ejercicios de diferencia simétrica no se toman en cuenta los elementos en común de cada conjunto y el Oso forma parte de todos los 3 conjuntos.

Consolidación (10 min)

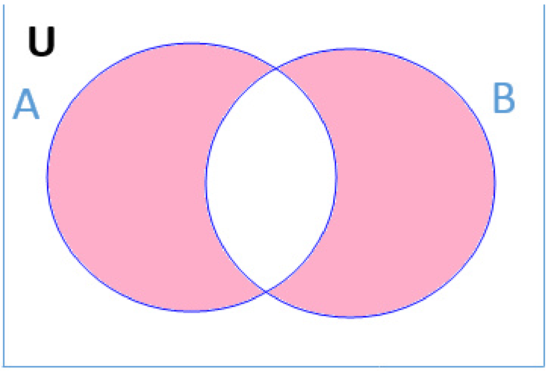
Evaluación con recursos tecnológicos

Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840752-diferencia_simetrica.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

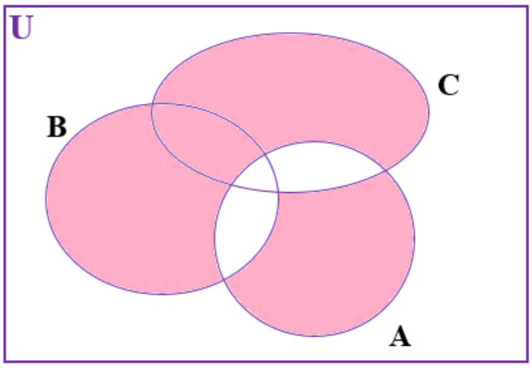
Trabajo en casa

Para finalizar con el tema, los estudiantes deben colorear cada cada sección según la operación indicada.

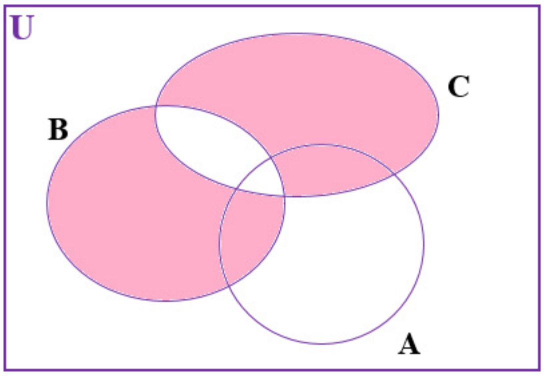
(A Δ B)



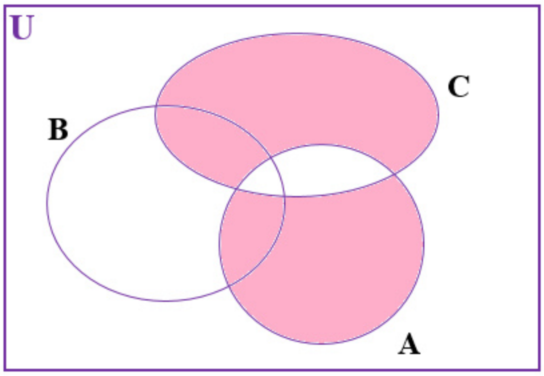
(A Δ (B U C)



(B Δ C)



(A Δ C)



Recursos y hojas de trabajo

Recursos y hojas de trabajo

- *Lectura (El país de las matemáticas)*

El país de las matemáticas

Érase una vez un niño que anhelaba, más que nada en la vida, ir al País de las matemáticas. Quería trepar por la geometrías y deslizarse por largas ecuaciones. Ahí no vivían más que cifras, bellas cifras con las que uno podía hacer toda clase de acrobacias. Desde contarse los dedos de los pies hasta calcular el tiempo que un astronauta tardaría en recorrer la distancia entre la tierra y la luna.

El niño esperó hasta que se desesperó, y una buena mañana, al despertar, se dijo, "Ya no esperaré más, voy a ir al país de las matemáticas porque ahí es donde quiero estar". Y, sin voltear atrás, emprendió su camino. Primero, pasó por una tienda donde venden mapas y se compró un mapa para orientarse. Con su mapa en la mano, el niño se sentía aún más intrépido. Abriéndolo con mucho cuidado, leyó el mapa para llegar al país de las matemáticas, "haz lo siguiente sin saltarte ninguna indicación: sal de la ciudad siguiendo las flechas grandes", el niño leyó esto, y levantó la vista.

Justamente, en la esquina de enfrente, había una flecha grande y otra chica. Doblando su mapa, el niño atravesó la calle, y se echó a andar en la dirección que señalaba la flecha grande. En el campo encontrarás una gran piedra en forma de un cóndor, de esa piedra parten un camino recto y otro curvo. Toma el camino recto hasta llegar a un corral cerrado, asómate y adentro verás un conjunto de ovejas. El niño caminó y, efectivamente, después de un momento llegó a un corral cerrado, en donde estaban varias ovejas.

Del otro lado del camino un poco más adelante hay otro corral, pero abierto. Afuera de ese corral, verás otro conjunto de ovejas, mete las ovejas a ese corral abierto y sepáralas por colores. Al leer aquello, el niño se sintió algo nervioso. Él no era pastor, y nunca había tratado con ovejas. No sabia a ciencia cierta si no les daba por morder o patear, Pero, armándose de valor, procedió a seguir las instrucciones del mapa. Realmente no estaba muy a gusto. Él quería ir al país de las matemáticas, no cuidar ovejas. ¿Qué tenían que ver las ovejas con las matemáticas?. En fin. Ya habías logrado meter las ovejas al corral, y ya estaban separadas por color: las blancas en un rincón y las cafés en otro. ¿Y ahora qué?. Acabas de formar un sub-conjunto café y otro sub-conjunto blanco, leyó en el mapa.

Afuera del corral hay un bote, en él encontrarás unas campanas, ponle una a cada oveja, no debe faltarte sobrarte ni una. El niño no tardó en encontrar el bote de campanas, y ya con un poco más de confianza, le amarró una campana a cada oveja. Ni le faltaron, ni le sobraron.

- *Lectura (El país de las matemáticas)*

Ahora, cruza el camino y ve si en el corral cerrado hay una oveja para cada oveja que hay en el corral abierto. Afortunadamente, el niño traía su plumón, y se le ocurrió marcar una oveja del corral abierto y otra del corral cerrado, y otra del corral abierto y otra del corral cerrado, y así hasta terminar con todas... Pero sobraba una oveja en el corral cerrado, una oveja negra. Un tanto agotado, el pobre niño se sentó a un lado del camino y abrió una vez más su mapa... ¿Qué decía? "Estas agotado, ¿verdad?. Así es, muy cansado, prueba lo siguiente: junta un montón de piedritas y un montón de piedrotas. Traza en la tierra un corral abierto y otro cerrado. A tu corral abierto ponle una piedrita por cada oveja que hay en el verdadero corral abierto, y a tu corral cerrado ponle una piedrota por cada oveja que hay en el verdadero corral cerrado".

El niño tuvo que ir a asomarse varias veces a cada corral, para asegurarse que por cada oveja había puesto una piedrita o una piedrota. Pero, finalmente se sentó frente a sus dos corrales. Estaba satisfecho. Volvió a consultar su mapa. Saca las piedras de los corrales, y frente a cada piedrita pon una piedrota. Eso era fácil, eso lo podía hacer sentado ahí mismo. Alineó todas sus piedritas, y frente a cada una colocó una piedrota, pero sobraba una. "Claro", gritó el niño. "¡Es la oveja negra!. Has formado una línea de piedritas y otra línea de piedrotas. Cada línea es una cantidad, y cada cantidad tiene su nombre, que es un número.

Ahora, ponle su número a tu línea de piedritas, y a tu línea de piedrotas. "¿A ver?", dijo el niño. "Una piedrita más otra son dos. Dos piedritas más otra son tres..." Tenía nueve piedritas y diez piedrotas. Y a puedes contar, leyó el niño en su mapa. Ahora cuenta las ovejas blancas y cuenta las ovejas cafés que están en el corral abierto.

El niño alineó cuatro piedritas que eran las ovejas blancas, y abajo de esas alineó otras cinco que eran las ovejas cafés. Eran todas sus piedritas, o sea cuatro mas cinco eran nueve. Ya puedes sumar y si entre estas nueve ovejas hay dos que están sucias, y las sacas del corral, ¿Cuántas te quedan?. "A nueve le quito dos", dijo el niño moviendo sus piedritas. "Quedan... ¡siete!. Ya puedes restar!!!!!. Y si esas dos ovejas sucias se enojan porque las sacaste del corral y cada una de ellas te da tres topes, habrás recibido tres topes por dos ovejas, o sea... ¡seis topes!. Ya puedes multiplicar.

Y si las siete ovejas que quedaron en el corral, les repartes siete bultos de alfalfa, a cada una de las ovejas le tocará... ¡Un bulto!. Ya puedes dividir. Ah ¡que bonito!, pensó el niño mirando al cielo. Las nubes comenzaban a tornarse rosadas. Todo el día se le había ido en caminar y contar ovejas y piedras. Y aún no llegaba al país de las matemáticas. ¿Cuánto faltaría?. Ya conoces los números, puedes sumar, restar, multiplicar y dividir. Ahora camina hacia la puesta del sol, y buen viaje.

Hoja de trabajo

• Resolver la siguiente actividad

Concepto de diferencia simétrica de un conjunto

....

....

....

• Representación algebraica de diferencia simétrica

x ∈ A Δ B si y sólo si,

o bien x ∈ A o bien x ∈ B

....

....

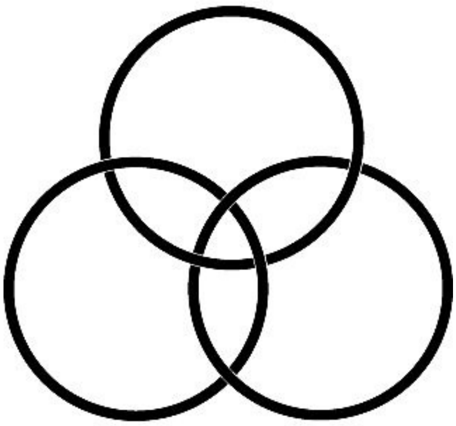
....

Ejemplo

- U = { 1, 4, 5, 8, 9, 10, 12 }
- P = { x/x son los números que contienen el número 1 }
- Q = { x/x son los números que contiene la letra e en su nombre }

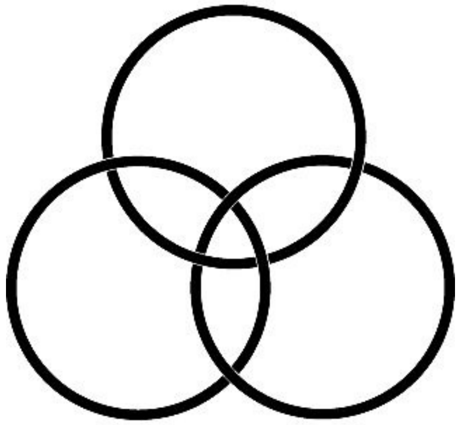
Conjunto A

P = { ....}



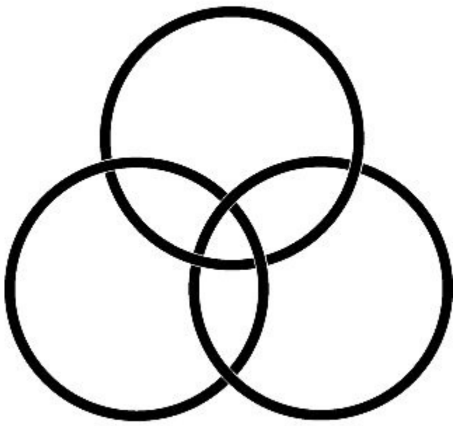
Conjunto B

Q = { .... }



Respuesta y su gráfico

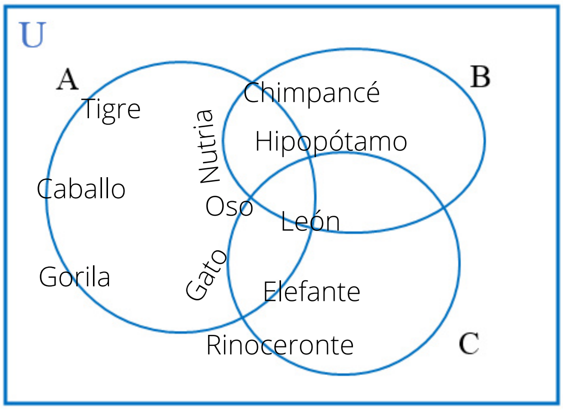
P Δ Q= {.. }



Evaluación de la clase

• *Resolver la siguiente actividad*

Como trabajo en clase, los estudiantes deberán resolver el siguiente ejercicio completando con la información brindada en el siguiente diagrama de Venn, donde constan algunos ejemplos de animales mamíferos



Completar:

(A Δ B)= (..)

(B Δ C)= (..)

(A Δ C)= (..)

(A Δ B Δ C)= (..)

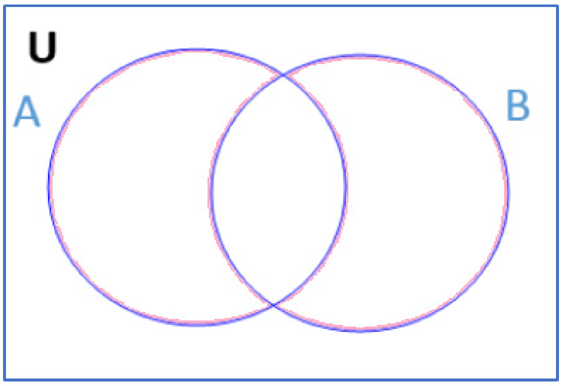
Reflexión: ¿Cuál es el único animal que no ha sido nombrado en ninguna de las respuestas anteriores? ¿Por qué?

Para evaluar y consolidar el tema ya visto, los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma "educaplay" mediante el siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7840752-diferencia_simetrica.html y realizar la actividad ahí planteada. El tiempo estimado para dicha actividad es de 5 min.

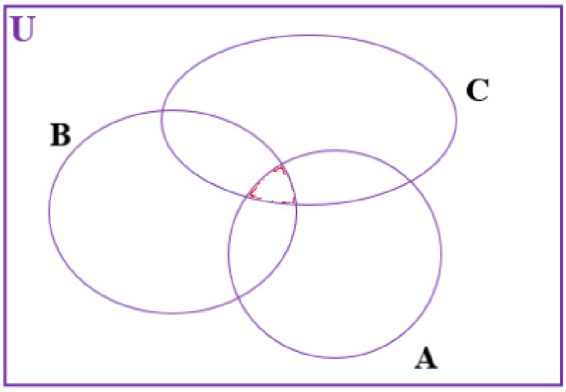
- *Resolver la siguiente actividad*

Para finalizar con el tema, los estudiantes deben colorear cada cada sección según la operación indicada.

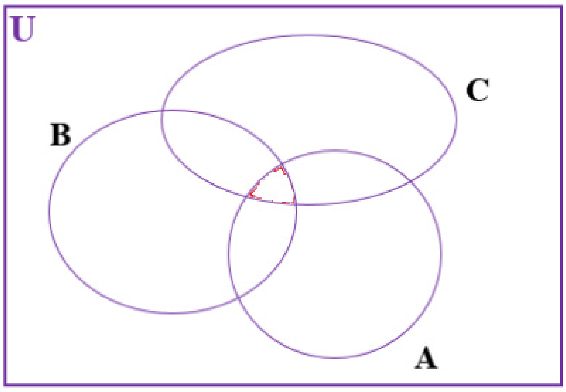
(A Δ B)



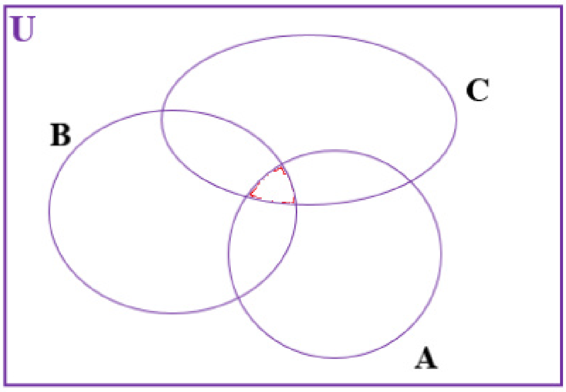
(A Δ (B U C)



(B Δ C)

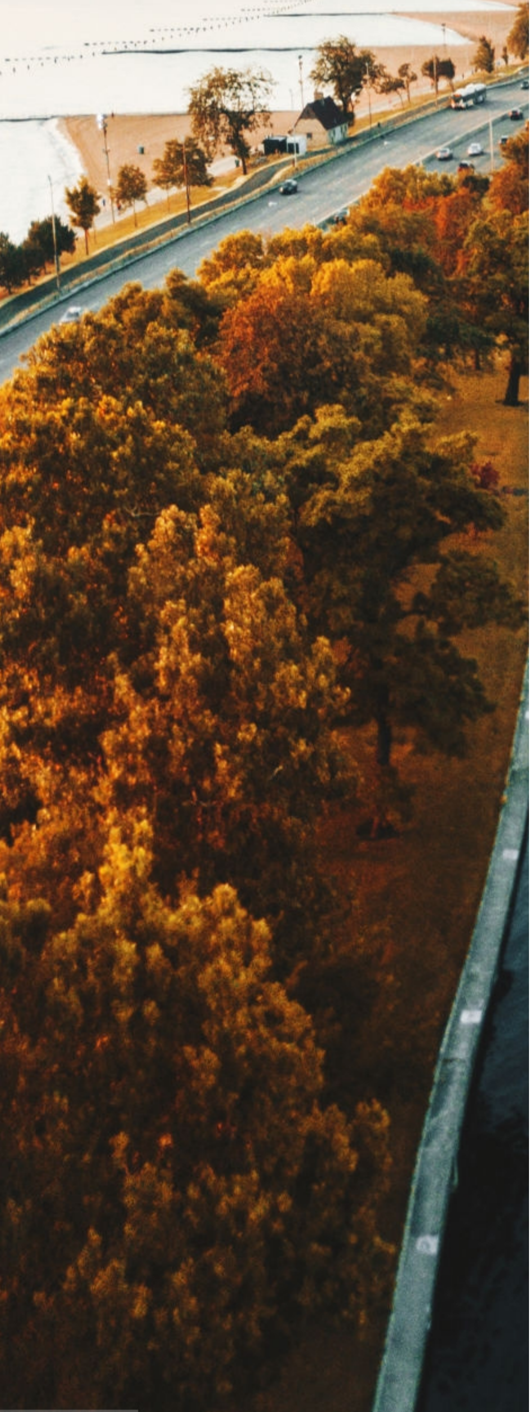


(A Δ C)



OBJETIVO:

M.4.2.4.Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos de forma gráfica y algebraica.



OPERACIONES COMBINADAS ENTRE CONJUNTOS

CLASE # 9
TIEMPO ESTIMADO:
2 sesión

CONTENIDOS:
OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

Anticipación (8 min)

Técnica: Dinámica (Historias locas)

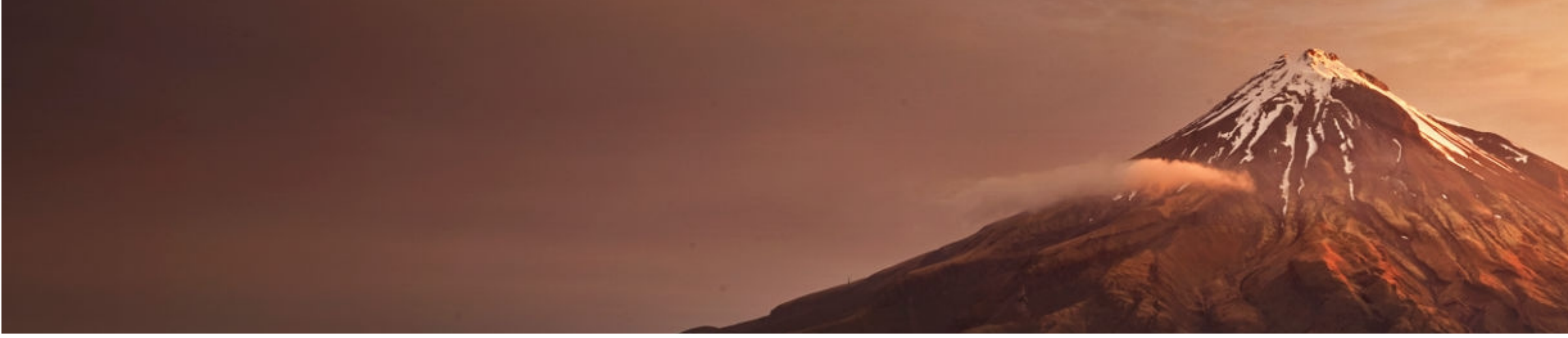
Las indicaciones para realizar la dinámica son los siguientes:
Se entrega a cada estudiante una hoja en blanco y el profesor indicará qué deben escribir. En primer lugar se empieza por un sujeto, de manera que cada alumno deberá apuntar en una línea quién es el protagonista de su historia (Este protagonista pueden ser los nombes pueden de sus compañeros, famasos, etc.). A continuación, deberán doblar la hoja de papel de tal manera que los demás compañeros no puedan leer lo que han escrito y pasárselo al compañero de lado, quién será el encargaedo de agregar la segunda parte de la historia, ¿cuándo?. Una vez anotada esta segunda respuesta se vuelve a doblar la hoja para ocultar la información escrita y se volverá a pasar a nuestro siguiente compañero, este proceso se debe repetir hasta que se hayan espondido a todas las preguntas enlistadas a continuación:

¿quién?
¿cuándo?
¿dónde?
¿qué hizo?
¿con quién?
¿por qué?
¿qué pasó al final?

Al terminar, cada estudiante desdoblará la hoja que tenga delante y el resultado será una historia graciosa y, en ocasiones sin sentido, que compartirá en voz alta con los demás compañeros y docente.

https://n9.cl/0hsw

Imagen 7: Risa



Construcción (22 min)

Técnica: Ejercicios (Resolviendo)

Una vez estudiadas las cinco operaciones entre conjuntos, se procede a la combinación de operaciones, este aprendizaje se da mediante la resolución de ejercicios que nos permite entender de una manera más clara y eficaz la combinación de operaciones entre conjuntos y, con el apoyo del tablero, ilustrar las respuestas que se van dando en el proceso de resolución del ejercicio.

- U = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 }
- A = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }
- B = { 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 }
- C = { 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19 }

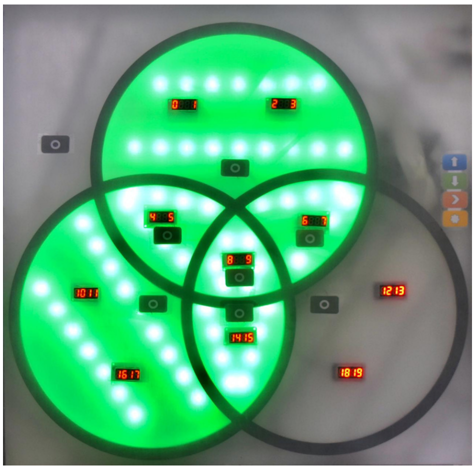
NOTA: Para la resolución de este tipo de ejercicios se debe respetar la jerarquia de eliminar primero paréntesis, segundo corchetes y por último llaves.

Se procede a resolver el siguiente ejemplo.
(A U B) - (B ∩ C)

Respuesta parciales y sus gráficos

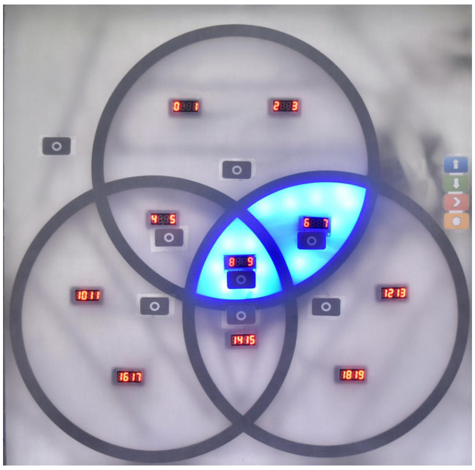
- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (A U B).

A U B = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 }



- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (B ∩ C)

A ∩ C = { 8, 9, 14, 15 }



Por último, se procede a resolver la operación faltante (en este caso la operación de la resta) con los resultados que se obtuvieron en los dos pasos anteriores.

(A U B) - (B ∩ C)

Respuesta final y su gráfico

(A U B) - (B ∩ C)= { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 16, 17 }

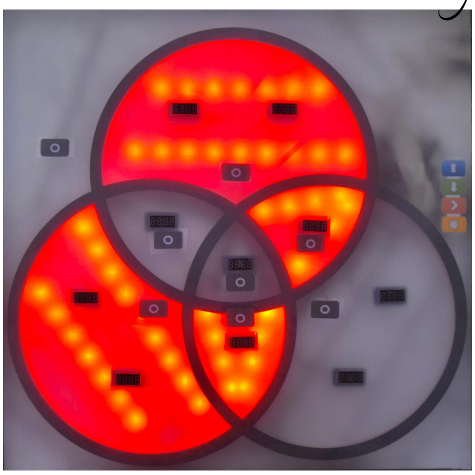
Ejemplo 2.

- U = { Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo}
- A = { Lunes, Viernes, Domingo}
- B = { Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes }
- C = { Miércoles Sábado, Domingo }

Ejemplo 2.

[(A Δ B) U (C - B)] ∩ B´

Respuesta parciales y sus gráficos



- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (A Δ B) .

A Δ B = { Martes, Miércoles, Jueves, Domingo}

Respuesta parciales y sus gráficos

- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (C - B).

C- B = { Sábado, Domingo }

- Se procede a resolver la operación B´.

B´ = { Sábado, Domingo }

- Se procede a resolver la operación dentro de los corchetes con las respuestas anteriormente encontradas [(A ∆ C) U (C - B)].

[(A ∆ C) U (C - B)]= { Martes, Miércoles, Jueves, Sábado, Domingo }

Respuesta final y su gráfico

Por último, se procede a resolver la operación faltante (en este caso la operación de la intersección) con los resultados que se obtuvieron en los pasos anteriores.

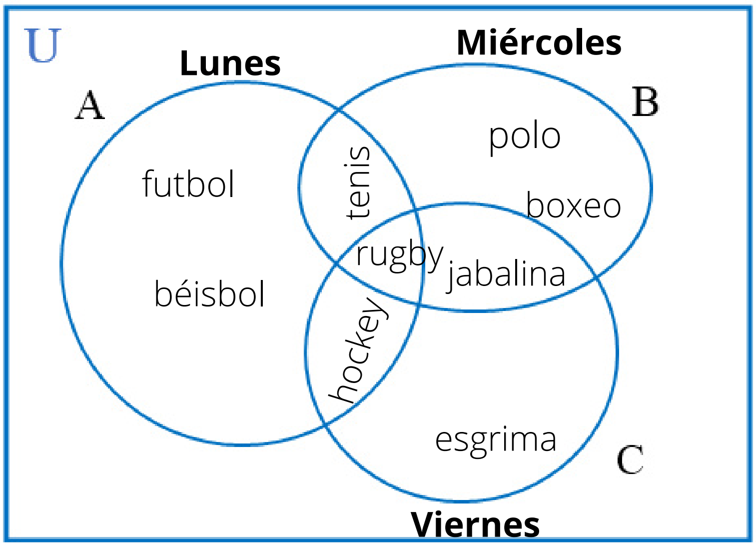
[(A ∆ C) U (C - B)] ∩ B´

[(A ∆ C) U (C - B)] ∩ B´ = { Sábado, Domingo }

- **Resolver los siguientes ejercicios propuestos**

A continuación, los estudiantes deberán interpretar cada uno de los ejercicios para poder completar con la información solicitada.

La Federación Deportiva del Azuay ha abierto nuevos horarios para que las personas puedan practicar su deporte favorito, los deportes y los días que ofrece son los que se pueden observar en el siguiente diagrama de Venn:



Dependiendo los horarios, ciertas personas desean practicar algunos deportes. A continuación, los estudiantes tienen que descubrir en qué deporte se inscribió cada persona.

Juan se inscribió en los deportes de los días miércoles y viernes pero no de los días lunes.

(Juan se inscribió en polo, boxeo, jabalina, esgrima)

Pedro se inscribió en los deportes que se practican miércoles y viernes a la vez.

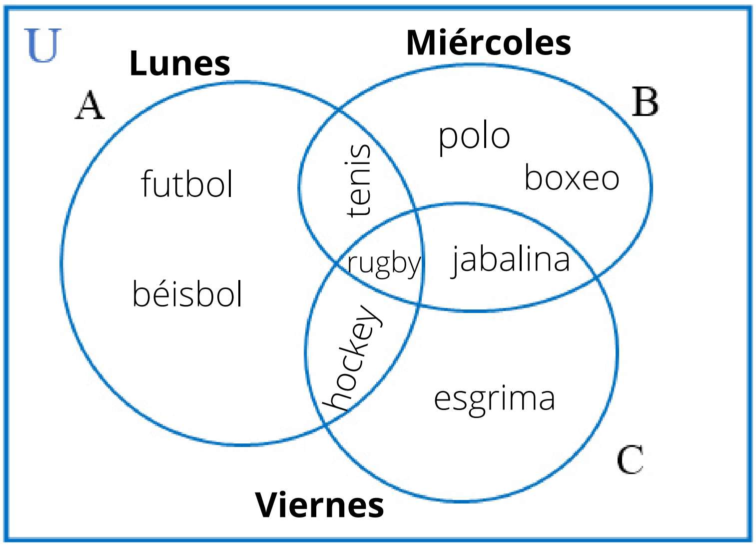
(Pedro se inscribió en rugby, jabalina)

Andrés se inscribió en los deportes de los días lunes pero que no se practican los días miércoles y viernes.

(Andrés se inscribió en futbol y beisbol)

Trabajo en casa

Tomando en cuenta el ejercicio planteado en la tarea en clase (tomando en cuenta que lunes = A, miércoles = B y viernes = C) completar los deportes en los que se inscribieron las siguientes personas que ahora están expresados de forma matemática:
Nota: llegar al resultado final resolviendo cada operación por separado



1.Pablo se inscribió en: ((A')∩(B U C))
(A')=(polo, boxeo, jabalina, esgrima)
(BUC)=(tenis, rugby, polo, boxeo, jabalina, hockey, esgrima)
((A')∩(B U C))= (polo, boxeo, jabalina, esgrima)
Pablo se inscribió en: polo, boxeo, jabalina, esgrima.

2.Patricio se inscribió en: ((AUB)'∩(BUC))
(AUB)'=(esgrima)
(BUC)=(tenis, rugby, polo, boxeo, jabalina, hockey, esgrima)
((AUB)'∩(BUC))=esgrima
Patricio se inscribió en esgrima.

3.Carlos se inscribió en: ((A∩C)∩B)
(A∩C)=(hockey, rugby)
B=(rugby, tenis, polo, boxeo, jabalina)
((A∩C)∩B)=rugby
Carlos se inscribió en rugby.

4.Adrián se inscribió en: ((A-C) Δ B)
(A-C)=(beisbol, futbol, tenis)
B=(rugby, tenis, polo, boxeo, jabalina)
((A-C) Δ B)=(beisbol, futbol, rugby, polo, boxeo, jabalina)
Adrián se inscribió en beisbol, futbol, rugby, polo, boxeo, jabalina

5.German se inscribió en: ((AΔB)∩(B-A)
(AΔB)=(futbol, beisbol, polo, boxeo, jabalina)
(B-A)=(polo, boxeo, jabalina)
((AΔB)∩(B-A)=(polo, boxeo, jabalina)
German se inscribió en polo, boxeo, jabalina

6.Julio se inscribió en: (((AUB)-A)Δ(B∩C))
(AUB)-A)=(polo, boxeo ,jabalina)
(B∩C))=(rugby, jabalina)
(((AUB)-A)Δ(B∩C))=(polo, boxeo, rugby)
Julio se inscribió en polo, boxeo, rugby

Recursos y hojas de trabajo

Hoja de trabajo

Una vez estudiadas las cinco operaciones entre conjuntos, se procede a la combinación de operaciones, este aprendizaje se da mediante la resolución de ejercicios que nos permite entender de una manera más clara y eficaz la combinación de operaciones entre conjuntos y, con el apoyo del tablero, ilustrar las respuestas que se van dando en el proceso de resolución del ejercicio.

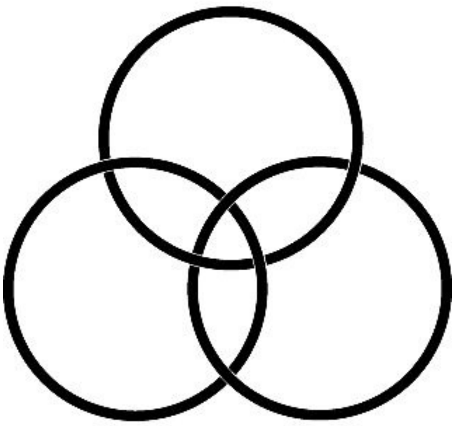
- U = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 }
- A = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }
- B = { 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 }
- C = { 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19 }

Se procede a resolver el siguiente ejemplo.
(A U B) - (B ∩ C)

Respuesta parciales y sus gráficos

- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (A U B).

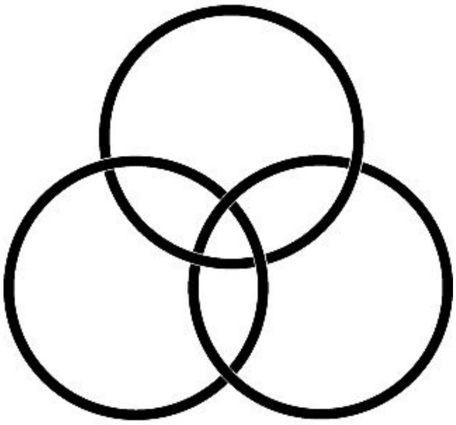
A U B = { .... }



Respuesta parciales y sus gráficos

- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (B ∩ C)

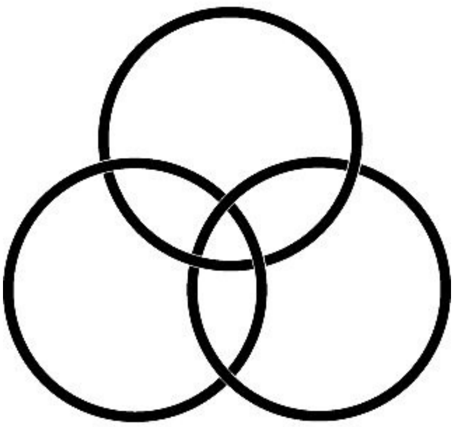
A ∩ C = { .... }

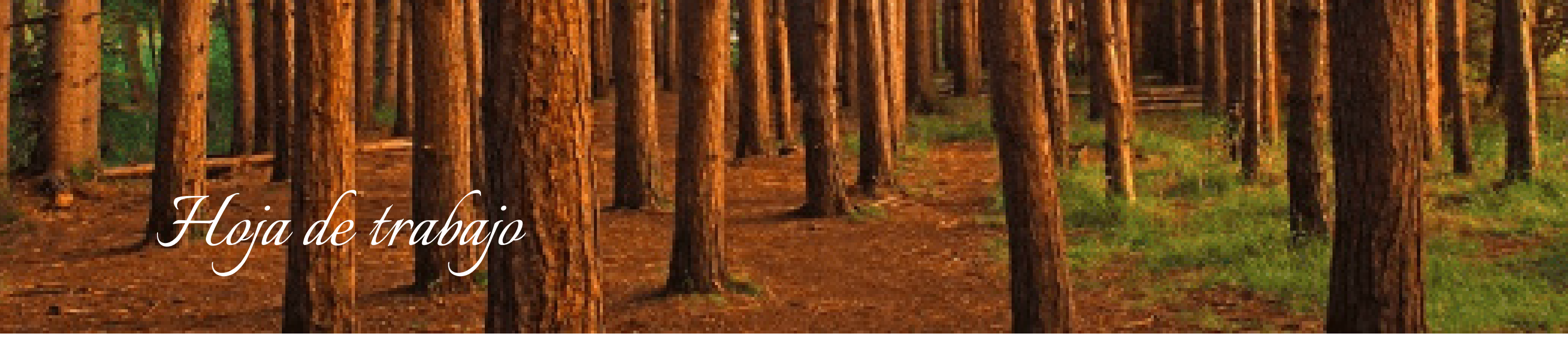


Por último, se procede a resolver la operación faltante (en este caso la operación de la resta) con los resultados que se obtuvieron en los dos pasos anteriores.

(A U B) - (B ∩ C)

(A U B) - (B ∩ C)= { ....}





Ejemplo 2.

- U = { Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo}
- A = { Lunes, Viernes, Domingo}
- B = { Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes }
- C = { Miércoles Sábado, Domingo }

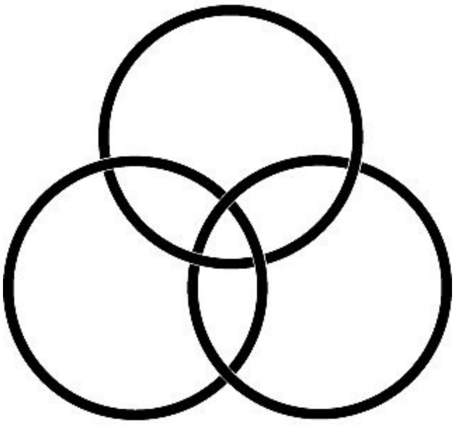
Ejemplo 2.

[(A Δ B) U (C - B)] ∩ B´

Respuesta parciales y sus gráficos

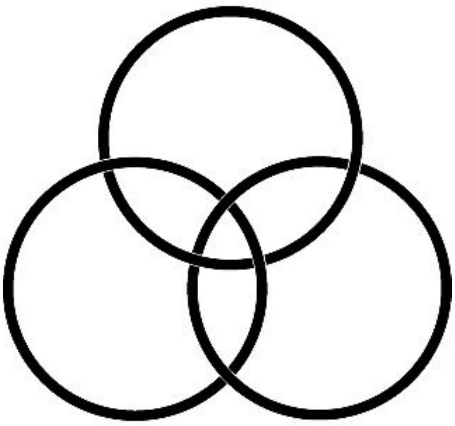
- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (A Δ B) .

A Δ B = { ....}



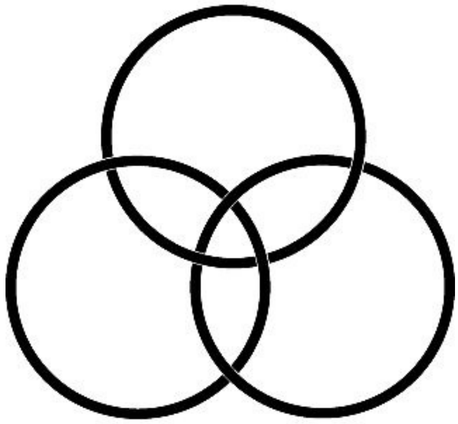
- Se procede a resolver la operación dentro de los paréntesis (C - B).

C- B = { .... }



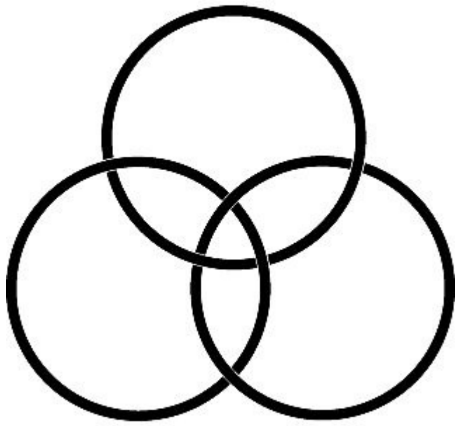
- Se procede a resolver la operación B´.

B´ = { ....}



- Se procede a resolver la operación dentro de los corchetes con las respuestas anteriormente encontradas.

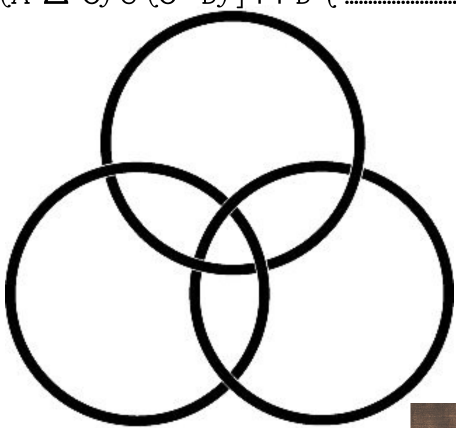
[(A Δ C) U (C - B)]= { .... }



Respuesta final y su gráfico

Por último, se procede a resolver la operación faltante (en este caso la operación de la intersección) con los resultados que se obtuvieron en los pasos anteriores.

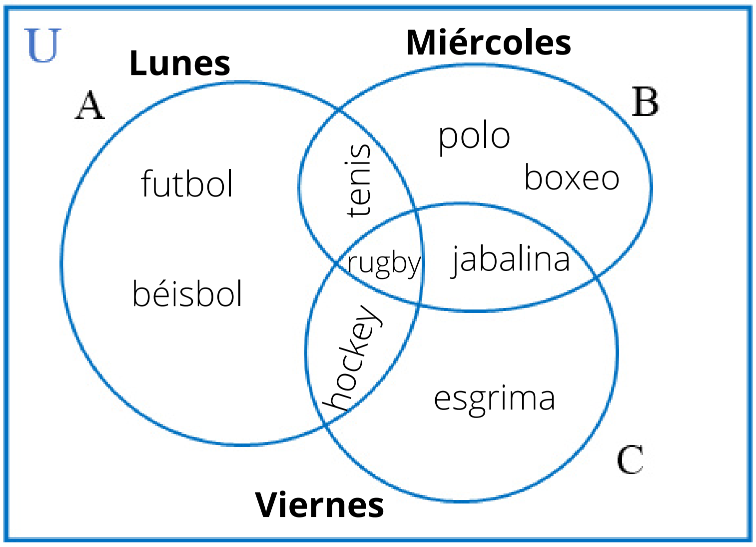
[(A Δ C) U (C - B)] ∩ B´={ ....}



Evaluación de la clase

• *Resolver la siguiente actividad*

La Federación Deportiva del Azuay ha abierto nuevos horarios para que las personas puedan practicar su deporte favorito, los deportes y los días que ofrece son los que se pueden observar en el siguiente diagrama de Venn:

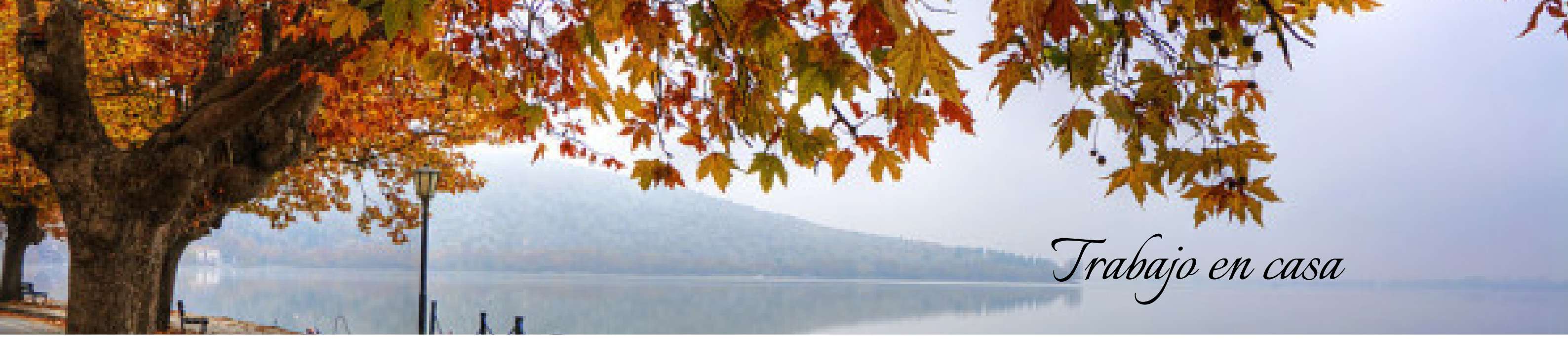


Dependiendo los horarios, ciertas personas desean practicar algunos deportes. A continuación, los estudiantes tienen que descubrir en qué deporte se inscribió cada persona.

Juan se inscribió en los deportes de los días miércoles y viernes pero no de los días lunes.
(...)

Pedro se inscribió en los deportes que se practican miércoles y viernes a la vez.
(...)

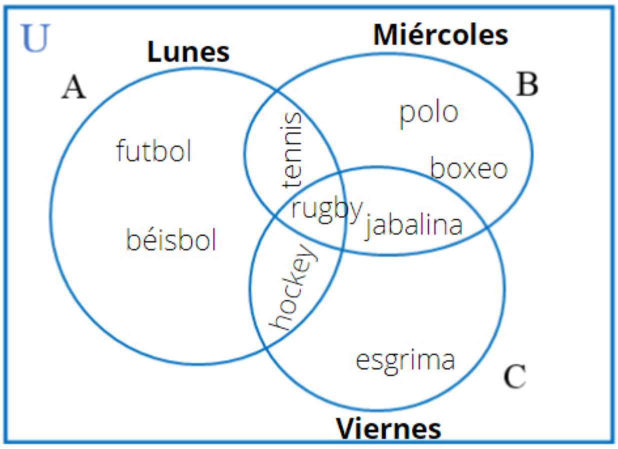
Andrés se inscribió en los deportes de los días lunes pero que no se practican los días miércoles y viernes.
(...)



- *Resolver la siguiente actividad*

Tomando en cuenta el ejercicio planteado en la tarea en clase (tomando en cuenta que lunes = A, miércoles = B y viernes = C) completar los deportes en los que se inscribieron las siguientes personas que ahora están expresados de forma matemática:

Nota: llegar al resultado final resolviendo cada operación por separado



1.Pablo se inscribió en: ((A')∩(B U C))

2.Patricio se inscribió en: ((AUB)'∩(BUC))

3.Carlos se inscribió en: ((A∩C)∩B)

4.Adrián se inscribió en: ((A-C) Δ B)

5.German se inscribió en: ((AΔB)∩(B-A)

6.Julio se inscribió en: (((AUB)-A)Δ(B∩C))

3.3. Validación del material concreto

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

RÚBRICA DE VALIDACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS

Trabajo de Titulación: Estrategias y recursos didácticos para la enseñanza de operaciones entre conjuntos para noveno de EGB

Estudiantes Responsables: - Wilson Darío Barzallo Loja . - Darwin Enrique Urgiles Guarango.

N°	ASPECTOS GENERALES	INDICADOR	VALORACIÓN SI	NO	NA
1	ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN	Los materiales guardan relación y correspondencia con los contenidos que se pretenden enseñar.	X		
		Su presentación despierta y mantiene el interés.	X		
		El recurso didáctico es versátil		X	
		En su elaboración existe una variedad de materiales		X	
		Su cofección es prolija y agradable, visualmente	X		
		El recurso ayuda a despertar la posibilidad de análisis y reflexión.		X	
2	ENFOQUE Y OBJETIVO	Se podría reproducir con facilidad.	X		
		Con el recurso se pueden proponer distintas actividades que fomenten el aprendizaje		X	
		El recurso ayuda a relacionar los temas a impartir con el mundo real	X		
		Puede ser utilizado por otros docentes/grupos.	X		
		Facilita la incorporación de otros materiales y recursos en el proceso didáctico.	X		
		El recurso ayuda a desempeñar un papel activo en el proceso de aprendizaje	X		
	APROBADO		X		

SUGERENCIAS

Las actividades que se pueden realizar con el tablero elaborado son limitadas se sugiere agregar más actividades que complementen el aprendizaje

Cuenca, 13 de enero de 2021.

Evaluador 1
Mgt. Ruth Coronel.

Evaluador 2
Mgt. Patricio Guachún

CONCLUSIONES

Se considera que los recursos didácticos y, particularmente, los materiales concretos, como las maquetas interactivas, permiten que el proceso de enseñanza/aprendizaje sea conducido de mejor manera.

Mediante la aplicación de la técnica de investigación la encuesta, se evidenció la falta de aprendizajes significativos de los estudiantes que cursan el segundo semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales en el tema de Operaciones entre Conjuntos, debido a la falta de relación de los ejercicios con la vida cotidiana, a este problema también lo acompaña la falta de variedad en materiales didácticos a la hora del proceso de enseñanza aprendizaje.

El uso de material concreto, proporciona al estudiante la capacidad de asimilar de manera pronta y clara el conocimiento, además de influir de manera considerable en el proceso de motivación e interés de la clase, por lo tanto, el “Tablero de Venn” es un recurso idóneo para impartir temas relacionados con las operaciones entre conjuntos.

Es importante comprender los diferentes temas de la Teoría de Conjuntos, por ello el uso de una guía didáctica, con ejercicios relacionados con la vida cotidiana de las personas, permite que los estudiantes relacionen cada uno de los temas vistos en clase con su diario vivir, haciendo que el aprendizaje perdure.

RECOMENDACIONES

Con los datos estadísticos que derivan de los resultados de esta investigación, se sugiere que los docentes empleen el recurso didáctico propuesto, la guía, ya que es un medio que permitirá al docente brindar al estudiante insumos necesarios para que pueda construir sus conocimientos con base a ejercicios experienciales, de tal manera que, se convierta en un artefacto que la cultura proporciona al estudiante, y así ejerzan influencia de forma decisiva en el curso de su desarrollo.

Para el desarrollo del tema de Teoría de Conjuntos, se sugiere trabajar desde la perspectiva constructivista, ya que permitirá al estudiante aumentar sus posibilidades cognitivas logrando un mayor control consciente de su aprendizaje.

Para potenciar la actividad cognitiva del estudiante, se sugiere el uso de la guía didáctica, pues ésta permite operar con formas de pensamiento más abstractas, por lo que trabajar con este recurso por medio de secuencias didácticas con diferentes momentos del aprendizaje, complementarían la explicación docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anijovich, R., & Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza* (1.ª ed.). Buenos Aires: AIQUE Educación. Recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-ensenamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf

Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de psicodidáctica*, (5), 107-114.

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2.ª ed.). New York.

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (2009). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Ausubel, D. P. (1981). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México D.F.: Trillas.

Ayil, J. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: Una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, *6*(11), 34-39.

Blanco, I. (2012). *Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía.* (Universidad de Valladolid). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1391/TFM-E%201.pdf;jsessionid=73F94868DF073FF40965C218BF8D4529?sequence=1

Brauverd. (1993). *Didactica de la educación infantil*. Madrid: Nancea.

Brito, L. (2015). *Estrategia didáctica para fomentar una enseñanza activa y lograr aprendizajes significativos en la asignatura de lógica y teoría de conjuntos.* (Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Machala). Universidad Tecnológica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4121

Buzón-García, O. (2005). La incorporación de plataformas virtuales a la enseñanza: Una experiencia de formación on-line basada en competencias. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, *4*(1), 77-100.

Camilloni, A. (2008a). Didáctica general y didácticas específicas. En *El saber didáctico* (pp. 41-60). Buenos Aires: Paídos.

Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? En *Desarrollo cognitivo del aprendizaje. Constructivismo y educación* (pp. 39-71). México: Progreso. Recuperado de https://096e6dea-a-e586f668-s-sites.googlegroups.com/a/alumnos.uahurtado.cl/educere/home/Constructivismoy educacion-SobreVygotsky.pdf?attachauth=ANoY7cpbDItsWU1CNKuRd8GXnpQ87maqG5Ni7ez6tOTfl3nwjDMbdw7OXjVUvRTCBMBHGIEIj6_VFcsxwIqkcV2qBvBfd7COS_wy-EWKO3suWXSfKhd1BMkmQmbmgnJl6OkZScC3-BveyHDyxxDk38x91WM-qDw5tE_RgiFkTdLRKQNJzJIWBXxpEiR9mT0hY9jfvOB2ayVnq60qKpMjpDjIzrBfduMVnM5hiZl1gD356DCCFA3YMqRF4jvDFqVtz37_FJsW2ipt&attredirects=1

Corral, R. (2001). *El concepto de zona de desarrollo próximo: Una interpretación*. *18*(1), 72-76.

De la Osa, A. (2016). La importancia de las matemáticas en la vida [Educativa]. Recuperado de Smartick website: https://blog-static.smartickmethod.com/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vid/

Delgado, R. (2003). La enseñanza de la matemática desde una óptica Vigotskiana. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, *16*(3), 1-13.

Díaz, F, & Hernández, R. (1999). Constructivismo y aprendizaje significativo. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (pp. 13-33). México: Mc. Graw Hill.

Díaz, Frida, & Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *MC GRaw Hill*, (2).

Díaz, J. (1996). Los recursos y materiales didácticos en Educación Física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 42-52.

EACEA. (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa*. España: PROLIPA CIA. LTDA.

Fink, L. D. (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. John Wiley & Sons.

García, E. (1990). *Los modelos educativos, en torno a la vieja polémica Escuela Nueva frente a Escuela Tradicional*. Didáctica. Recuperado de https://core.ac.uk/download/pdf/38833922.pdf

García, M. (2009). Corrientes críticas a la escuela tradicional. *Innovación y experiencias educativas*, 1-9.

Garrido, Z., & Velásquez, A. (2010). EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE OPERACIONES CON CONJUNTOS NUMÉRICOS. En *Acta latinoamericana de matemática educativa* (Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C., Vol. 23, pp. 743-751). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de www.clame.org.mx/documentos/alme23.pdf

Gonzales, R. (2010, agosto 25). Teoría de conjuntos. Recuperado de Estadística descriptiva website: http://rudy-gonzalez.blogspot.com/2010/08/teoria-de-conjuntos.html

González, J. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. En *Didáctica de la Matemática* (UMA, p. 51).

Hernández, G. (2008). *Los constructivismos y sus implicaciones para la educación*. *30*(122). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000400003&script=sci_arttext

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta). México: Mc. Graw Hill.

Huertas, A., & Manzano, M. (2002). *Teoría de conjuntos*. Recuperado de https://webs.ucm.es/info/pslogica/teoriaconjuntos.pdf

Ivorra, C. (2011). *Lógica y teoría de conjuntos*.

León de Viloria, C. (2012). *Secuencias de desarrollo infantil integral* (4.ª ed.). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Mariño, G. (2003). La educación matemática de jovenes y adultos. *Decisio*, *4*, 27-32.

Martí, E. (2000). *El alumno de Piget y el alumno de Vygotski*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000400003&script=sci_arttext

Martínez, E., Díaz, N., & Rodríguez, D. (2011). El andamiaje asistido en procesos de comprensión lectora en universitarios. *Educación y Educadores*, *14*(3), 531-555.

Mejía, J. (2018). Uso de las TIC como estrategia de aprendizaje significativo en estudiantes de educación secundaria en una institución educativa del distrito de Yungay. *Universidad Católica Benedicto XVI*. Recuperado de http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/305

Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo de EGB y BGU. Matemática*. Quito: Santillana.

Ministerio de Educación. (2016b). *Instructivo para planificaciones curriculares para el Sistema Nacional de Educación*. Quito, Ecuador: Subsecretaría de Fundamentos Educativos.

Ogalde, I., & Bardavid, E. (1997). *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia.* México: Trillas.

Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamification in education: An overview on the state of the art. *Educação e Pesquisa*, *44*. https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773

Piaget, J., & Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Ediciones Morata.

Reátegui, N. (1995). *Constructivismo*. Presentado en II Congreso Latinoamericano de Educación Inicial, Lima, Perú.

Reyes, F. (2007). Recursos didácticos.

Rivière, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: Una perspectiva cognitiva. En *Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar* (Vol. 3, pp. 155-182). España: Alianza. Recuperado de http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/Problemas%20y%20dificultades%20en%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matem%C3%A1ticas_una%20perspectiva%20cognitiva.PDF

Román, E., & Herrera, J. I. (2010). *Aprendizaje centrado en el trabajo independiente*. *13*(1), 91-106.

Ruíz, J. (2008, octubre 25). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista iberoamericana de educación*, *3*(47), 1-8.

Salazar, R. (2016). *Pedagogía Tradicional Versus Pedagogía Constructivista Repetir un saber ¡No!, Construirlo ¡Sí!* Recuperado de http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.1504.4724

Schoenfeld, A. (1985c). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En *La enseñanza de la matemáticaa debate* (1.ª ed., p. 216). Madrid: M.E.C.

Vankúš, P. (2005). Efficacy of teaching mathematics with method of didactical games in a–didactic situation. *Quaderni di Ricerca in Didattica*, *15*, 90-105. https://doi.org/10.13140/2.1.4908.3841

Vankúš, P. (2008). Games Based Learning in Teaching of Mathematics at Lower Secondary School. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, *8*.

Varela-Ruiz, M. (2009). *Aprendizaje independiente y aprendizaje colaborativo en educación médica*. *72*(4), 22-227.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1995). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores* (Obras escogidas, Vol. 3). Madrid: Obras escogidas.

Waldeeg, G. (1998). PRINCIPIOS CONSTRUCTIVISTAS PARA LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. *Revista EMA*, *4*(1), 16-31.

Wertsch, J. V. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Grupo Planeta (GBS).

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA

Encuesta de estrategias didácticas. Perspectiva del estudiante

Estimado estudiante, reciba un cordial saludo. Somos estudiantes de 9no ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca. El objetivo de la presente encuesta es conocer, desde su perspectiva, cuáles son las estrategias didácticas que utilizaron sus profesores de secundaria al momento de impartir la clase sobre teoría de conjuntos, éste contenido, por lo general se imparte en 9no de EGB. Una estrategia didáctica es un conjunto de decisiones adoptadas por el docente para guiar la enseñanza con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Esta encuesta es anónima, no tiene ninguna calificación, y sus respuestas serán utilizadas con fines académicos; por eso le pedimos que conteste las siguientes preguntas con la mayor honestidad.

SECCIÓN 1

1. En qué año se graduó del Bachillerato ________

2. ¿Recuerda cuando recibió tema de operaciones entre conjuntos (Teoría de Conjuntos)?

0. No recuerdo	
1. Con poca claridad	
2. Con claridad	
3. Con mucha claridad	

SECCIÓN 2. ESTRATEGIAS Y RECURSOS QUE UTILIZABA EL DOCENTE

3. Cuando Usted recibió las clases correspondientes a las operaciones entre conjuntos, ¿con qué frecuencia el docente utilizaba problemas de la vida cotidiana para explicar el contenido?

1. Nunca	
2. Pocas veces	
3. Frecuentemente	
4. Siempre	

4. Podría describir brevemente un ejemplo de la vida cotidiana en donde se emplee la teoría de conjuntos

____

____

____

____

____

5. ¿Considera Usted que su profesor de matemáticas al momento de impartir el tema de operaciones entre conjuntos planificó las clases?

1. Si	
2. No	

6. Cuando usted recibió las clases de operaciones entre conjuntos ¿Cómo cree que fue el uso de los recursos didácticos por parte del docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Recursos didácticos	No utilizó	Si empleó este recurso, pero no fue de utilidad	Si empleó este recurso, pero fue poco útil	Si empleó este recurso y fue útil	Si empleó este recurso y fue completamente útil
Exposición oral					
Recursos tecnológicos (páginas web, blogs					
Diapositivas					
Fotografías					
Pizarrón					
Carteles donde sólo interactúa el profesor					
Papelógrafos interacción con el estudiante					
Libros					
Guías					
Videos					
Objetos tridimensionales (maquetas)					
Circuitos eléctricos					
Software: (GeoGebra, Sage, Genius)					
Objeto de aprendizaje					
Otros					

7. Enumerar otros recursos didácticos, si su docente utilizó alguno que no este mencionados en la pregunta anterior.

____

____

____

____

____

8. ¿Considera Usted que los recursos utilizados por su profesor el momento que impartió las clases de operaciones entre conjuntos fueron suficientes para su comprensión del tema?

1. Completamente insuficiente	
2. Insuficiente	
3. Suficiente	
4. Completamente suficiente	

SECCIÓN 3. MODELOS PEDAGÓGICOS Y RECURSOS INNOVADORES

9. Cuáles considera Usted que serían los modelos pedagógicos óptimos para un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje

1. Modelo tradicional	
2. Modelo constructivista	
3. Modelo cognoscitivista	
4. Modelo conductista	
5. Otros	

10. Usted, como futuro docente de matemáticas, ¿Que recursos considera que serían innovadores, para que la enseñanza a los estudiantes de noveno EGB sobre las operaciones entre conjuntos sea significativa?

1. Maquetas tridimensionales	
2. Página Web	
3. Objeto de aprendizaje	
4. Simuladores	
5. Otros	

OBSERVACIONES

SUGERENCIAS