



# BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

**TITULO:** Fortalecimiento de las operaciones con fracciones en situaciones del cálculo de probabilidades mediante la metodología STEM

---

**AUTOR:** Karime Esmeralda Cerda Morales

---

**FECHA:** 07/26/2024

---

**PALABRAS CLAVE:** Operaciones básicas, Fracciones, Probabilidad, STEM, Educación secundaria

---

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO**

**SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN**

**INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA**

**ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

**GENERACIÓN**

**2020**



**2024**

**“FORTALECIMIENTO DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES EN  
SITUACIONES DEL CÁLCULO DE PROBABILIDADES MEDIANTE LA  
METODOLOGÍA STEM”**

**INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**PRESENTA:**

**KARIME ESMERALDA CERDA MORALES**

**ASESOR:**

**JAIME ÁVALOS PARDO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO 2024**



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ  
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO  
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA  
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.  
PRESENTE. =**

Por medio del presente escrito KARIME ESMERALDA CERDA MORALES autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada:

**FORTALECIMIENTO DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES EN SITUACIONES DEL  
CÁLCULO DE PROBABILIDADES MEDIANTE LA METODOLOGÍA STEM**

en la modalidad de: Informe de prácticas profesionales  para obtener el  
Elige Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

en la generación 2020-2024 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

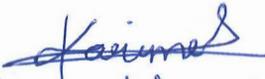
La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 15 días del mes de JULIO de 2024.

ATENTAMENTE.

  
Karime Esmeralda Cerda Morales

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



San Luis Potosí, S.L.P.; a 01 de Julio del 2024

Los que suscriben, tienen a bien

## DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. CERDA MORALES KARIME ESMERALDA  
De la Generación: 2020 - 2024

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Informe de Prácticas Profesionales.

Titulado:

FORTALECIMIENTO DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES EN SITUACIONES DEL CÁLCULO DE PROBABILIDADES MEDIANTE LA METODOLOGÍA STEM

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

### ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES  
MEDINA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR  
BENEMÉRITA Y CENTENARIA  
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

  
DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRO. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

DR. JAIME ÁVALOS PARDO



## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida en el que culminan mis estudios de Educación Superior, por ser la fuerza de guía ante cada una de las adversidades.**

**A mis padres, por ser mi principal apoyo en todo momento y en cualquier circunstancia. Mi mamá quien ya no está conmigo en este mundo, pero me apoyo desde el primer momento en el que fui aspirante seleccionada, quien me apoyaba durante el estrés de las clases en pandemia y durante mi cambio para vivir en San Luis Potosí. Mi papá por ser mi guía en situaciones en las que necesitaba de mayor racionalidad y consejos, por esforzarse diariamente por que cada uno de sus hijos saliera adelante.**

**A mis hermanos Karina y Alejandro, por ser un apoyo ante los momentos de dificultad, por alentarme a seguir esforzándome cada día, que con el apoyo de Ismael y Jessy fueron consejeros para hacerme crecer como persona en diferentes ámbitos de mi vida.**

**A mis sobrinos Tadeo, Valeria y Jazmin por siempre transmitirme amor y felicidad desde que llegaron a este mundo, han sido parte fundamental de alegrar mis días y ver siempre las cosas con la mejor sonrisa.**

**A quienes se convirtieron en mi segunda familia, Juan, Esme, Miguel y Carlitos, por abrir las puertas de su casa cuando tuve que dejar mi hogar, porque siempre me hicieron sentir como un miembro más de su familia. son parte fundamental de este logro por su apoyo incondicional.**

**A mi tía Ceci, Saul, Diana, Omar y Alan quienes siempre estuvieron pendientes de mi en todo momento durante mi estancia en San Luis Potosí y en la BECENE, les agradezco cada una de sus atenciones y apoyo sobre todo cuando requería de orientación porque todo fue un cambio en mi vida. A mi familia en general, por siempre extender su mano ante cualquier situación, tíos, primos, gracias por su apoyo incondicional.**

**A mi escuela de práctica y todo el personal que labora en la misma, por la estancia con los grupos de práctica, y demostrarme lo valioso que es tener un equipo de trabajo en donde el compañerismo es uno de los valores principales.**

**A mi docente titular, Dra. Erika por los consejos que diariamente me transmitía para cada día mejorar mi intervención en el aula. A mis grupos de práctica, por permitirme ser parte de su ultimo grado de formación en Educación Básica y con quienes guardo muchas experiencias Que sin duda son parte de la formación de mi perfil como docente.**

**A mis compañeras de la escuela de práctica Yuli, Sara, Denisse y Estrella, quienes se volvieron mis amigas por cada una de las vivencias, experiencias, tristezas, risas, tragedias, estrés, que pasamos en este ultimo año de nuestra formación, fueron un gran apoyo en todo momento.**

**A mis amigos y compañeros de la Licenciatura por tantas experiencias, a pesar de las dificultades y obstáculos que llegamos a tener, reconozco el esfuerzo que cada uno de nosotros tuvo para llegar hasta este punto, gracias por todo.**

**A mi asesor Dr. Jaime Ávalos por ser un guía no solo en el proceso de elaboración del documento recepcional, si no desde el tercer semestre de la Licenciatura con cada uno de los consejos que nos proporcionó a mis compañeros y a mí para aprender sobre cómo debe ser un profesor de matemáticas.**

**A los catedráticos de la BECENE por ser parte fundamental de la formación de profesores, por cada uno de los conocimientos impartidos en los diferentes trayectos formativos. Por último, a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado por formarme como docente de matemáticas y en donde viví cuatro años de experiencias que sin duda estarán siempre en mi mente y corazón.**

**Gracias a todos los que fueron parte de este proceso.**

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Describe el lugar en que se desarrolló la práctica profesional y las características de los participantes.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Justifica la relevancia del tema.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Interés personal sobre el tema y responsabilidad asumida como profesional de la educación.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Contextualiza la problemática planteada.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Plantea los objetivos de elaboración del documento.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Identifica las competencias que se desarrollaron durante la práctica.....</b>	<b>12</b>
<b>1.7 Describe de forma concisa el contenido del documento.....</b>	<b>13</b>
<b>II. PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Diagnostica y analiza la situación educativa describiendo las características contextuales.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Describe y focaliza el problema.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3 Plantea los propósitos considerados para el plan de acción.....</b>	<b>53</b>
<b>2.3 Incluye la revisión teórica que argumenta el plan de acción.....</b>	<b>53</b>
<b>2.4 Plantea el plan de acción.....</b>	<b>62</b>
<b>2.5 Describe las prácticas de interacción en el aula.....</b>	<b>68</b>
<b>2.6 Utiliza referentes teóricos y metodológicos para explicar situaciones relacionadas con el aprendizaje.....</b>	<b>72</b>
<b>III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA</b>	
<b>78</b>	
<b>3. 1 Pertinencia y consistencia de la propuesta.....</b>	<b>78</b>
<b>3. 2 Identificación de enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuestas de mejora.....</b>	<b>79</b>

<b>3.3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción .....</b>	<b>80</b>
<b>3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o mejora, considerando sus procesos de transformación. ....</b>	<b>82</b>
<b>3.5 Pertinencia en el uso de diferentes recursos .....</b>	<b>95</b>
<b>3.6 Procedimiento realizado para el seguimiento de las propuestas de mejora .....</b>	<b>97</b>
<b>3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción, considerando los resultados obtenidos para la transformación de la práctica profesional.....</b>	<b>102</b>
<b>3.8 Descripción si es el caso, del replanteamiento de las propuestas de mejora tomando como referencia las competencias, los contextos, enfoques presupuestos teóricos, psicopedagógicos, metodológicos y técnicos, y los aprendizajes de los alumnos.....</b>	<b>105</b>
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>107</b>
<b>4.1 Puntualiza el alcance de la propuesta en función de los sujetos, contexto, enfoques, áreas de conocimiento y las condiciones materiales, entre otros. ....</b>	<b>107</b>
<b>V. REFERENCIAS .....</b>	<b>110</b>
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>115</b>

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Describe el lugar en que se desarrolló la práctica profesional y las características de los participantes.

La Escuela Secundaria General Camilo Arriaga se localiza en el estado de San Luis Potosí, en Lomas de Satélite primera sección en la Avenida Simón Díaz 1500 con código postal 78384, de manera cercana se establecen las instalaciones de la Feria Nacional Potosina (FENAPO), así como el centro de espectáculos de San Luis Potosí "El Domo". De igual manera, en la calle lateral se encuentra la Fiscalía General de la República.

En lo que refiere a la infraestructura, se conforma por un edificio amplio en el cual se establecen 17 espacios como aulas para primer a tercer grado con grupos A, B, C, D y E. Así como distintos salones para el personal administrativo, directivos, de igual manera espacios para los estudiantes durante el receso y actividades de talleres. Las clases se desarrollan en el turno matutino con un horario de 7:30 de la mañana a 1:40 de la tarde, a las cuales asisten 557 estudiantes en los diferentes grupos. El proceso de enseñanza se lleva a cabo por 15 docentes de las distintas academias con asignaturas como Español, Matemáticas, Ciencias, Historia, Geografía, Tecnología, entre otras.

Para el presente proceso de investigación acción se selecciona el grupo de 3° "B" integrado por 37 alumnos con un promedio de edad de 14 años, los cuales radican en la capital e incluso de manera cercana a la institución. Asimismo, con estilos de aprendizaje en porcentajes similares para el canal auditivo, kinestésico y visual. La mayor parte de los estudiantes presentan dificultades en contenidos matemáticos desde información obtenida a partir de una serie de diagnósticos que se aplicaron al inicio del ciclo escolar 2023- 2024.

### 1.2 Justifica la relevancia del tema

El aprendizaje y enseñanza de las fracciones en los planes de estudio anteriores y en el actual inicia desde tercer grado de primaria con las comparaciones y representaciones de fracciones. De manera gradual se incluyen las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones; en el caso de la educación secundaria, el grado de dificultad aumenta al añadir positivos y negativos.

En lo que respecta a la probabilidad, en el plan de estudios 2017 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) su enseñanza comienza desde quinto grado de primaria. Sin embargo, es en primero de secundaria que se plantean juegos de azar sencillos en los que se debe realizar el respectivo registro, finalmente en tercer año se pretende realizar el cálculo de probabilidades de ocurrencia de eventos mutuamente excluyentes, independientes y complementarios. Durante una revisión en los libros de texto para el plan de estudios 2017 fue considerable observar las pocas actividades que se delimitan para esta temática.

Es importante retomar que las operaciones fracciones dejan de establecerse como aprendizaje esperado o contenido a partir de segundo de secundaria, sin embargo, son utilizadas para diferentes procedimientos en contenidos matemáticos en otras ramas y a partir de las distintas representaciones y concepciones.

Como se enuncia en el Libro del Maestro de 1994 (SEP, 1994) “La probabilidad constituye un contexto donde pueden aplicarse con sentido conceptos y técnicas matemáticas elementales, relacionados con las fracciones, las cifras de porcentajes, el razonamiento proporcional y la simbolización algebraica.” (p. 332) Podría pensarse que para comprender la probabilidad es necesario cada uno de los elementos matemáticos que se mencionaron, como son las fracciones.

Asimismo, SEP (1994) considera que “La probabilidad tiene, por lo tanto, valor para adquirir, reforzar y profundizar en la comprensión de nociones y procedimientos pertenecientes a otras partes de las matemáticas, siempre y cuando éstos no sean vistos rígidamente como prerrequisitos para comprenderla” (p.332). Desde este punto de vista se deben considerar que estrategias o actividades se deben proponer para que el estudiante mejore sus conocimientos en la operabilidad con fracciones mediante el cálculo de la probabilidad de eventos mutuamente excluyentes e independientes.

La estrategia que se pretende abordar por medio del presente documento se centra en la metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), como una de las sugerencias que se establecen en el plan de estudios 2022. SEP (2022) considera que estas “metodologías didácticas que se pueden emplear en el ejercicio de su práctica y que coadyuvan a que las y los estudiantes se reconozcan como sujetos que forman parte de una comunidad.” (p.2)

### **1.3 Interés personal sobre el tema y responsabilidad asumida como profesional de la educación.**

Por medio del acercamiento a la práctica en los distintos semestres de la licenciatura, fue posible reconocer que las fracciones son un ámbito en el que los estudiantes siempre han presentado dificultades, muchas veces ello se debe a las creencias que, por lo general, se generan desde el entorno familiar. Desde este punto de vista, incluso los docentes de otras asignaturas que se han vislumbrado a lo largo del ciclo escolar esperan que este conocimiento sea adquirido por los estudiantes para emplearlo en sus secuencias didácticas.

Adicionalmente, hablar de operaciones con fracciones presenta complicaciones aún más persistentes en las que los alumnos pierden el interés hacia el desarrollo del pensamiento matemático. Generalmente se comprenden y memorizan los algoritmos para realizar la operabilidad con números fraccionarios, sin embargo, no siempre se otorga el verdadero significado y relevancia a los resultados. Como menciona Olmo (2015)

En concreto, en el estudio y uso de las fracciones estas dificultades son principalmente debidas a la gran cantidad de significados que poseen, pero también pueden estar asociadas al lenguaje, a creencias previas que los alumnos tienen sobre este campo, o a la complejidad propia de los conceptos matemáticos. (p.14)

De este modo, aunado a la problematización recurrente en la asignatura, se establece que las fracciones presentan aplicaciones en diferentes temáticas como lo es la probabilidad rescatando el concepto parte- todo, así como un operador para el cálculo de eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes. Sin embargo, la falta de habilidades tanto en el algoritmo como en el significado de la propia fracción, impiden que los resultados sean interpretados de manera concisa y por lo tanto sea una debilidad en el mismo eje de análisis de datos.

El interés principal a partir de ambas temáticas recae en los pocos conocimientos matemáticos que presenta el estudiante, se pretende que el análisis del cálculo de probabilidades contribuya al concepto de la fracción y además la operabilidad que se puede realizar con el mismo. Se conoce que para los estudiantes el uso de las reglas de adición y

producto será un nuevo contenido, pero este se apoyará de una serie de actividades en las que se involucre la suma y multiplicación de fracciones.

#### **1.4 Contextualiza la problemática planteada**

La educación en nuestro país refleja preocupación puesto que se considera que aunado al rezago que se presenta en las escuelas, la pandemia aumentó en gran porcentaje este aspecto. La asignatura de matemáticas la mayoría de las ocasiones presenta puntajes bajos respecto de otras asignaturas. Según una investigación realizada (Cumbicos, Guamán, & Peralta, 2023) “La pandemia ha afectado significativamente el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes, y ha generado nuevos desafíos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.”

Anteriormente, se realizaba la aplicación de pruebas estandarizadas internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) en las que era aún más notable analizar las deficiencias de los estudiantes en cada uno de los niveles educativos. En la actualidad, solo se consideran pruebas nacionales como Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) en la que los resultados son poco favorables.

Los datos más recientes de PLANEA para alumnos de tercer grado de secundaria distinguen que el 64.5% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro I en matemáticas, lo cual significa, según INEE (2018) que “Los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un dominio insuficiente de los aprendizajes clave del currículum, lo que refleja carencias fundamentales que dificultarán el aprendizaje futuro”.

De igual manera, se considera que en un 21.7% de los alumnos logran resolver que implica sumar, restar, multiplicar y dividir con números decimales. Solo el 8.6% son capaces de resolver problemas con fracciones, números enteros o potencias de números naturales. Y por último un 5.1% del total de estudiantes en los que se aplicó la evaluación resuelven problemas que implican combinar números fraccionarios y decimales.

Referente a la escuela en la que se realiza la presente investigación, se aplicó la prueba de la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU) en el ciclo escolar 2023- 2024, en la que se desarrollan los resultados por cada uno de los grupos que

conforman la institución. Es posible notar que los resultados en los distintos reactivos son bajos, especialmente en cuanto a operaciones básicas con números decimales y fracciones, el trazo de figuras geométricas, sus características centrales, así como la interpretación y comunicación de información matemática.

Considerando lo anterior la pregunta de investigación planteada es **¿Cómo lograr que los estudiantes mejoren las operaciones de suma y multiplicación de fracciones en situaciones del cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes a partir de la metodología STEM en un grupo de tercer grado de secundaria?**

### **1.5 Plantea los objetivos de elaboración del documento**

Es relevante delimitar cada una de las finalidades que tiene el presente documento, puesto que consideran la guía central para el proceso a seguir durante la búsqueda de la mejora y transformación de la práctica profesional, a continuación, se menciona el objetivo general y objetivos específicos los cuales serán la guía principal para el desarrollo de la intervención durante las jornadas.

#### **Objetivo general**

Analizar las dificultades que presentan en el aprendizaje de las Matemáticas los estudiantes de un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” durante el ciclo escolar 2023- 2024 a través de la investigación acción para la mejora y transformación de la práctica educativa en relación con las operaciones con fracciones por medio del cálculo de probabilidades

#### **Objetivos específicos**

1. Aplicar un diagnóstico que permita el análisis de las principales deficiencias en los aprendizajes esperados que refieren a las operaciones de suma y multiplicación de fracciones, así como conceptos de probabilidad en un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” durante el ciclo escolar 2023-2024.
2. Proponer un proyecto con la metodología STEM que favorezca las operaciones de suma y multiplicación de fracciones a través del cálculo de probabilidades en eventos mutuamente excluyentes e independientes en un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” durante el ciclo escolar 2023-2024.

3. Evaluar el aprendizaje de los estudiantes sobre las operaciones de suma y multiplicación de fracciones en el cálculo de probabilidades en eventos mutuamente excluyentes, e independientes en un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” durante el ciclo escolar 2023-2024.
4. Reflexionar el logro de aprendizaje de los alumnos sobre las operaciones de suma y multiplicación de fracciones en el cálculo de probabilidades en eventos mutuamente excluyentes e independientes en un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” durante el ciclo escolar 2023-2024.

### **1.6 Identifica las competencias que se desarrollaron durante la práctica.**

En el proceso de formación docente en la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas se desarrollaron con una serie de acciones que contribuyen a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que corresponden a los rasgos del perfil de egreso que se establece en el plan 2018. Por lo tanto, a continuación, se mencionan aquellas competencias que se pretenden formalizar durante las prácticas profesionales en la escuela secundaria.

#### *Competencias genéricas*

Se relacionan con los conocimientos, disposiciones y actitudes que todo egresado de la formación inicial de docentes debe desarrollar en ámbitos sociales, científicos, tecnológicos y culturales. Como menciona SEP (2018) “Tienen un carácter transversal están explícita e implícitamente integradas a las competencias profesionales, por lo que se incorporan a los cursos y contenidos curriculares del Plan de estudios”

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

#### *Competencias profesionales*

Son aquellas que se relacionan con el desempeño de cierta actividad, en el caso de educación establecen el tipo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que requiere un profesional en diferentes niveles educativos. Según SEP (2018)

Permitirán al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar, del currículo de la educación obligatoria, de los aprendizajes de los

alumnos, de las pretensiones institucionales asociadas a la mejora de la calidad, así como de las exigencias y necesidades de la escuela y las comunidades en donde se inscribe su práctica profesional.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

### *Competencias disciplinares*

Consideran los conocimientos, habilidades y actitudes de cada campo disciplinar o de la asignatura, como considera SEP (2018) “Definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la especialidad, disciplina o ámbito de atención en el que se especializarán los estudiantes”.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.

En cuanto a las competencias disciplinares, el énfasis central es la relación entre la Aritmética y la probabilidad, que en este caso representa el vínculo que se pretende establecer entre las operaciones con números fraccionarios, así como el cálculo de probabilidades en eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes.

### **1.7 Describe de forma concisa el contenido del documento.**

El documento recepcional en su modalidad de informe de prácticas consta de seis apartados los cuales permiten dar cuenta del proceso en el que el docente en formación realiza un análisis de su intervención durante los últimos semestres de la licenciatura. A continuación, se mencionan los aspectos más relevantes que se integraron por medio de un proceso de constante indagación y reflexión.

El primer apartado corresponde a la introducción donde se describe de manera breve el contenido a desarrollar a través del documento, corresponde al proceso de selección de la problemática, por lo que se considera uno de los más relevantes ya que enuncia brevemente las primeras aportaciones acerca de la intervención en la práctica docente. Además, deriva de un proceso de justificación relacionado con la relevancia de la temática seleccionada.

Posteriormente, el segundo apartado se titula plan de acción por lo que, se establecen todos los elementos teóricos- metodológicos que fueron necesarios para la elaboración de una secuencia didáctica para la intervención en el grupo seleccionado para el documento. Adicionalmente, se integra uno de los aspectos más relevantes que corresponde al diagnóstico tanto de la situación educativa relacionado con el contexto, así como las características centrales del grupo seleccionado para la presente investigación acción.

Luego, se integra lo correspondiente al apartado de desarrollo, reflexión y evaluación de la propuesta de mejora en el cual se describen detalladamente cada una de las fases que se llevaron a cabo por medio de la metodología STEM y por lo tanto las sesiones que se implementaron en el aula en conjunto con la reflexión correspondiente al día. Por lo tanto, se considera un espacio de detección de los resultados de la secuencia didáctica de manera que se analizan los alcances pertinentes.

Como cuarto apartado se designa un espacio en el que el docente en formación analiza los resultados finales al cierre de la intervención de manera que se establecen las conclusiones pertinentes en función de los sujetos, las competencias desarrolladas, las áreas de oportunidad, así como el proceso de culminación de la secuencia didáctica a partir de los resultados obtenidos, así como las recomendaciones pertinentes que propone el autor.

Los últimos tres apartados consideran el sustento fundamental a lo que se versa en las secciones anteriores, ya que integra las referencias y anexos; específicamente en esta última sección se presentan evidencias de los diferentes instrumentos utilizados durante la intervención, así como las producciones de los estudiantes relacionadas con los avances logrados a partir de la implementación de la metodología STEM con un grupo de tercer año de secundaria para fortalecer las operaciones con fracciones mediante el cálculo de probabilidad.

## II. PLAN DE ACCIÓN

### 2.1 Diagnostica y analiza la situación educativa describiendo las características contextuales

#### *Descripción general*

La escuela secundaria se encuentra localizada en el estado de San Luis Potosí, específicamente a la zona escolar 01, con Clave de Centro de Trabajo (CCT) 24DES0112D. Recibe a 557 estudiantes con edades de entre 12 y 15 años, en un horario de 7:30 de la mañana a 13:40 horas, con la misión de “Dar cumplimiento a los programas de estudio de todas las asignaturas, que integran el Plan de estudios vigente, intentando con ello propiciar el desarrollo armónico del individuo, potenciando todas sus habilidades y capacidades, que permitan crear seres armoniosos, capaces de desempeñarse con eficiencia en cualquier contexto”

La visión corresponde a “Convertir a esta institución educativa en la escuela de preferencia y de mayor demandade esta zona de la ciudad por la calidad de su servicio, alto nivel de desempeño y excelente perfil de egreso a sus estudiantes.” Tanto la misión como visión son un eje que se busca cumplir durante las propuestas didácticas de los docentes y siempre buscando la mejora en todos los aspectos.

#### *Contexto externo*

El edificio se encuentra localizado en la colonia Lomas de Satélite primera sección en la Avenida Simón Díaz 1500. De manera cercana, se ubican una serie de establecimientos como son papelerías, tiendas de abarrotes, puestos ambulantes que en su mayoría son de alimentos y en la calle lateral la Fiscalía General de la República. Si bien, se permite un fácil acceso para los estudiantes con el único inconveniente del cruce hacia la puerta principal, por el constante tránsito de vehículos.

Asimismo, algunos metros más adelante se localiza el recinto de espectáculos “El Domo” el cual es dedicado a eventos culturales, actuaciones musicales o incluso espacio para corridas de toros y jaripeos. De igual manera, se encuentra la explanada en la que se lleva a cabo la Feria Nacional Potosina (FENAPO) teniendo mayor importancia en el mes de agosto y en la cual se llegan a presentar complicaciones con la vialidad y tránsito de los estudiantes y medios de transporte.

En cuanto a las condiciones de las viviendas cercanas a la institución, es posible observar que algunas se encuentran en situaciones poco favorables, ya que no son habitadas en la actualidad, aquellas en las que residen familias tienen con equipos de vigilancia como cámaras de seguridad. Durante las jornadas de práctica se visualiza que los estudiantes caminan desde calles cercanas para llegar a su hogar, son pocos los alumnos que se transportan en camiones.

### *Contexto interno*

La secundaria tiene con un edificio amplio, el cual se ubica entre la Av. Simón Díaz y República de Polonia. Respecto a la fachada principal, se observa deteriorada debido a los grafitis que han sido colocados en algunas de sus puertas principales. De esta manera, para el personal administrativo que lleva el control de cada uno de los grados se considera un espacio cercano a la entrada principal con equipos de cómputo, así como copiadoras que permiten ser de uso para los estudiantes con un módico costo para la recuperación de materiales de impresión

Al frente de las oficinas para el personal administrativo, se encuentra un espacio de bodega en la que se guardan materiales para la limpieza de las aulas, asimismo se establecen las oficinas de subdirección y otro espacio para la secretaría a disposición del personal directivo de la escuela en específico, las cuales presentan un espacio amplio y los recursos necesarios para desempeñar su cargo.

Asimismo, en un costado de las oficinas de subdirección se encuentran los sanitarios para hombres y mujeres, es importante mencionar que solo hay 2 baños y un lavamanos para cada uno. En el centro de los mismos, se colocan los sanitarios para maestras y maestros de manera individual. En la planta alta de esta área, se ubica la oficina del director, así como un espacio amplio en el cual se llevan a cabo algunas clases de arte específicamente para la realización de trabajos con pintura o ensayar melodías como el himno nacional.

Referente a los espacios en los que se imparten las sesiones de talleres, tiene un aula equipada con 20 computadoras y proyector para establecer tal actividad, así como el espacio para el taller de cocina con electrodomésticos como horno de microondas, aunque el aula es pequeña por lo que se ocupan mesas y un pasillo de la escuela. Otros talleres que no requieren de estos elementos como electrónica se llevan a cabo en los salones de los estudiantes.

En lo que respecta al área para tomar los alimentos, se tiene una cooperativa amplia en la que se venden lonches, así como dulces y frituras, se establecen una serie de mesas y bancas de plástico. Es importante considerar que en la tienda de la escuela también se destinan materiales de papelería y copias los cuales están a la disposición de los alumnos desde las 8 de la mañana hasta la última sesión de clase.

Asimismo, se tiene una cancha de fútbol con dos porterías y algunas gradas que se utiliza en las sesiones de educación física según la programación que los docentes consideran, además en este mismo espacio se realizan honores a la bandera cada lunes por el medio día, así como una cancha de básquetbol, sin embargo, esta no presenta con las condiciones óptimas para desarrollar actividades.

Sobre la infraestructura general encuentra conformada por 3 edificios específicos para que distribuir a los estudiantes de los distintos grados. El primero que se observa al ingresar por la puerta principal en la planta baja se colocan los grupos de 3° D, C y E. En la segunda planta durante el inicio del ciclo escolar 2023-2024 se inauguraron espacios para los alumnos de 3er grado, los cuales fueron poco utilizados en la temporada de otoño e invierno, pero reorganizados en primavera- verano.

En el caso del edificio posterior tiene con una organización mediante 3 plantas, en la primera se establecen los grupos de primer grado a excepción de 1° "E", ya que el ultimo espacio es ocupado por la prefectura de 1° y 3°. La segunda planta se conforma por los salones para 2° E, C y D, así como la prefectura de 2° y la sala de conferencias en la cual se preparan sesiones con especialistas sobre cierta temática, reuniones de padres de familia y las reuniones al final de cada mes sobre el Consejo Técnico Escolar. Aunado a ello en la última planta del segundo edificio se integran los grupos de 2° A y B, pero a lo largo del ciclo escolar 2023- 2024 fue posible observar la construcción de diferentes espacios para remodelación y ampliación de la institución

Finalmente, se encuentra el grupo de 1° E, a un costado de la sala de maestros espacio apto para el intercambio durante las sesiones de clase y las posibles conversaciones que puedan desarrollarse con estudiantes o entre docentes. En general, cada una de las aulas tiene los bancos exactos para cada uno de los estudiantes, un pizarrón blanco al centro del salón, silla y mesa para el docente, ventanas, puertas, iluminación y electricidad.

### *Personal de la institución*

La escuela se encuentra dirigida por el personal directivo, además se conforma por la plantilla docente con 3 profesores para la asignatura de Español, 4 para Matemáticas, 4 profesores para la academia de Ciencias que considera (Biología, Física y Química), 1 docente en la asignatura de Geografía, 2 para la asignatura de Historia, 2 para Formación Cívica y Ética, así como 2 maestras para impartir Artes y 5 docentes para los talleres que se imparten (Electricidad, Tecnologías y Cocina).

En cuanto a personal de apoyo la institución tiene a su servicio un prefecto para cada uno de los grados que se encarga de ser un intermediario para la dirección de los estudiantes, así como la aplicación del reglamento. De igual manera, se considera el apoyo de 2 integrantes en Trabajo Social quienes se encargan de canalizar las situaciones de los estudiantes que puedan influir en la permanencia y logro de los aprendizajes.

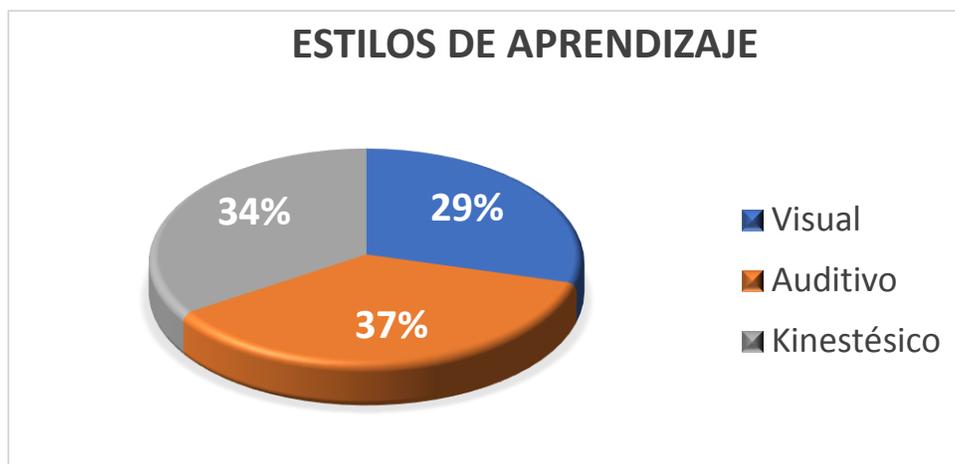
Referente al personal administrativo 2 secretarias y un secretario han sido capacitados para la captura de información de los estudiantes de cada grado, así como boletas de calificaciones, constancias de los alumnos, entre otros documentos. Finalmente, en lo que respecta al personal de intendencia se consideran dos apoyos que dan limpieza y mantenimiento a cada uno de los espacios de la institución.

### *Contexto áulico*

El grupo seleccionado para el informe es el 3° “B”, al inicio del ciclo escolar el aula se encontraba en el edificio que recién se construyó el cual se encontraba en obra negra. Únicamente se contaba las bancas de los estudiantes, un pizarrón, escritorio y silla para el profesor. Al comenzar la estación de otoño y encontrarse con condiciones climáticas poco favorables principalmente por la lluvia y el frío, se tomó la decisión de cambiar a los alumnos al salón que comúnmente se utilizaba. A partir de la temporada de primavera los estudiantes fueron nuevamente movilizados al aula del comienzo del ciclo.

El grupo de 3° “B” se conforma por 37 estudiantes a los cuales se aplicaron una serie de test como estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, nivel socioeconómico, ritmos de aprendizaje, así como algunos que consideran los conocimientos y habilidades matemáticas de los alumnos con la guía de la docente titular, a lo largo de las primeras dos semanas del ciclo escolar 2023- 2024, con la finalidad de reconocer las características

principales y realizar las adaptaciones correspondientes durante el proceso de planeación de los contenidos para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje. El primero de los instrumentos aplicados refiere 24 indicadores que permiten reconocer el estilo de aprendizaje específicamente del modelo de programación neurolingüística (Véase Anexo A) que más se adapta a las necesidades de los alumnos, es importante mencionar que se contó con una respuesta total del grupo, además que en algunos casos los estudiantes registraron no solo un estilo, probablemente 2 o incluso los 3.



Gráfica 1. Estilos de aprendizaje. (Elaboración)

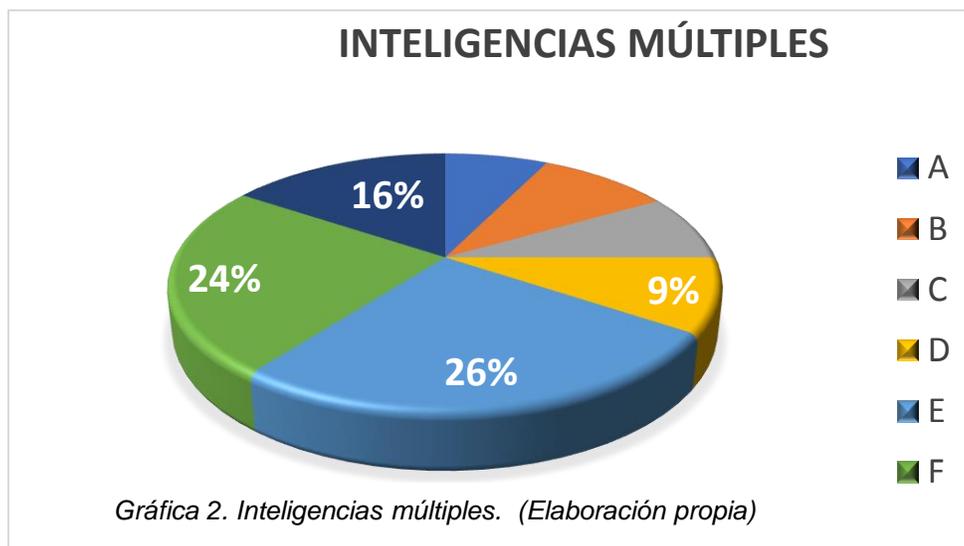
Con la representación de la gráfica anterior es posible detectar que el 37% de los estudiantes suele aprender por medio de un canal auditivo, es decir tienden a recordar mejor la información siguiendo una explicación oral. En lo que refiere al estilo kinestésico que representa al 34% de los integrantes del grupo refiere al aprendizaje mediante experiencias, como prácticas, juegos, incluso representaciones que pueden manipularse de lo que se estudia. Finalmente, el porcentaje inferior es el 29% que refleja el medio visual el cual ocurre cuando se tiende a pensar en imágenes y a relacionarlas con ideas y conceptos, por ejemplo, mediante mapas conceptuales para recordar ideas.

Los datos anteriores fueron de utilidad para el desarrollo de la secuencia y las actividades pertinentes para aplicarse con el grupo, (Ibarra, s.f) “un estilo de aprendizaje se define como el conjunto de características psicológicas, rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje.” (p.2)

La gráfica que se muestra a continuación representa el test de inteligencias múltiples de la propuesta de Howard Gardner, en la cual se reconoce que la inteligencia no es una sola, sino que existen múltiples inteligencias que los seres humanos pueden desarrollar, para lo cual se clasifican en 7 de manera específica. Según Emst-Slavit (2001) esta teoría

Ayuda a los educadores a reconocer y a aceptar las fortalezas y potenciales de cada estudiante; al mismo tiempo, refleja las creencias y filosofías profundamente arraigadas en padres de familia y maestros que todos los niños están dotados de habilidades y talentos, por ende, la misión del centro educativo es el desarrollo integral de cada niño. (p.328)

El instrumento (Véase Anexo B) consistió en 35 indicadores de los cuales se deben reflejar aquellas acciones que cotidianamente se realizan para después realizar el concentrado de respuestas, en las que un total de 4 respuestas verdaderas corresponde a una habilidad en dicha inteligencia. La aplicación de dicha actividad fue para 35 alumnos, es relevante considerar que en algunos casos se registraron hasta 6 inteligencias múltiples por estudiante.

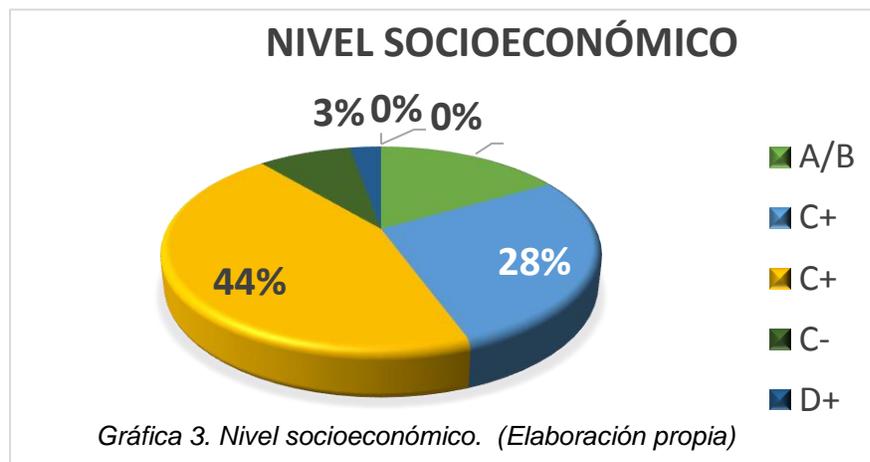


A. Lingüística/ Verbal	E. Musical/ Rítmica
B. Lógica Matemática	F. Intrapersonal
C. Visual/Espacial	G. interpersonal
D. Corporal / Kinestésica	

Como se presenta en la gráfica anterior la inteligencia con mayor porcentaje en los estudiantes corresponde a la musical/ rítmica, considera la capacidad de apreciar y expresar formas musicales, algunas habilidades son tocar un instrumento, componer o cantar canciones. De igual manera, es importante mencionar que la inteligencia Intrapersonal representa 24%, es decir no se encuentra alejada del porcentaje más alto.

Esta inteligencia representa aquellas personas con la habilidad de comprenderse a ellos mismos, reconocer sus emociones, necesidades y motivaciones. En el caso específico de la inteligencia lógica/matemática solo considera el 10% de los estudiantes, es decir son aquellos estudiantes que tienen habilidades para la resolución de problemas lógicos y matemáticos y para entender conceptos con mayor facilidad. Finalmente, el porcentaje más bajo corresponde a aquellas habilidades visuales/ espaciales en las cuales los alumnos son capaces de visualizar mentalmente objetos y orientarse fácilmente.

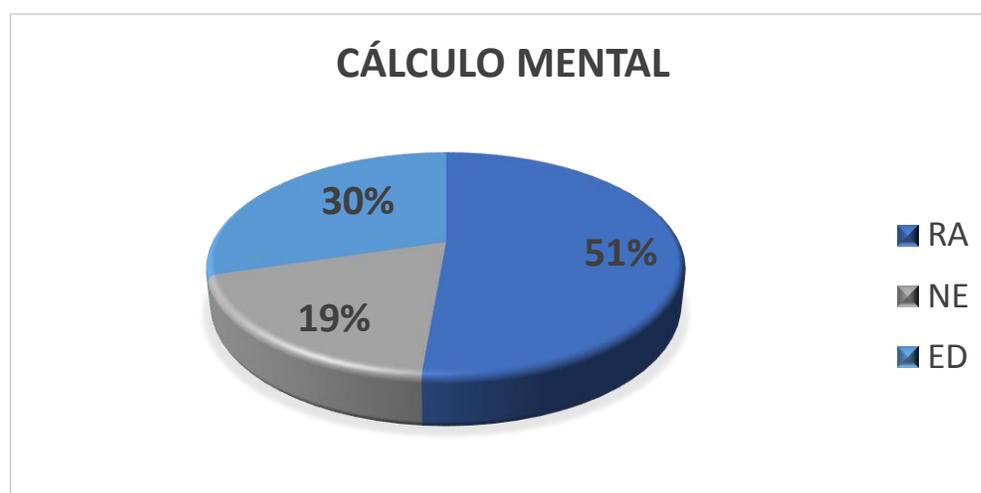
El test que refiere al nivel socioeconómico de los estudiantes se aplicó a la totalidad del grupo a partir de 6 preguntas (Véase Anexo C) que refieren a aquellos recursos y servicios con los que posee su vivienda, así como información referente a la persona que mayor aporta para los gastos. Se realizó el registro mediante 7 niveles de acuerdo a la regla de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI), en donde el nivel A/B representa más alto y E el más bajo.



Si se considera la gráfica anterior, el nivel socioeconómico del 44% de los estudiantes se encuentra en el A/B, por lo tanto, es aquel en el que más se invierte en la educación de los estudiantes, por lo general el jefe de familia tiene estudios profesionales y los hogares tienen internet fijo. De igual manera, el 28% se representa por aquellos

estudiantes que se encuentran en el nivel C+, en donde pueden contar con acceso a internet y racionar los recursos para alimentos, transporte y comunicación.

Es relevante resaltar que ninguno de los alumnos reflejó concentrarse en los niveles D y E. Representan un acceso a internet escaso o casi nulo, el jefe de familia tiene estudios hasta primaria y el gasto central es la alimentación, en menor proporción se establece para el transporte y comunicación. En lo que refiere a la asignatura de matemáticas, se realizaron una serie de aplicaciones para conocer las habilidades de los estudiantes en esta área. Sobre el cálculo mental (Véase Anexo D), se registraron un total de 30 operaciones que los estudiantes debían resolver en 15 segundos para cada una.



Gráfica 4. Cálculo mental. (Elaboración propia)

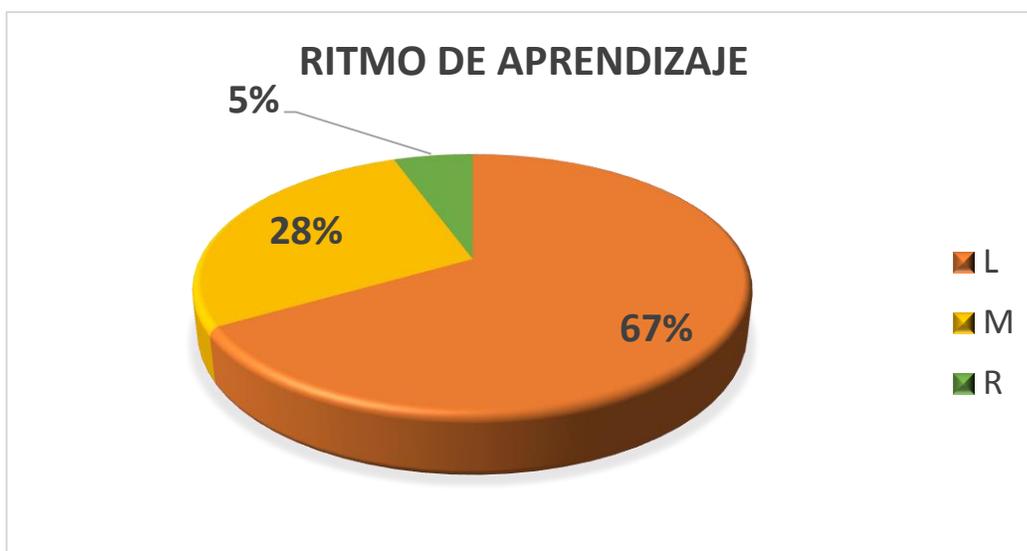
RA. Requiere apoyo

NE. Nivel esperado

ED. En desarrollo

En el esquema anterior se considera únicamente a 37 estudiantes quienes conforman el grupo, de los cuales 50% se encuentra en el nivel RA, es decir requiere apoyo en este ámbito, debido a que los aciertos obtenidos durante la prueba, en donde estos no superan 10 respuestas correctas. Desde este punto de vista, se puede considerar como una problemática la realización de operaciones mediante un proceso mental. De igual manera, solo el 31% de los estudiantes se encuentra en el nivel ED que refleja áreas de oportunidad por mejorar en esta habilidad y finalmente el 19% en NE, es decir tienen ciertos recursos para efectuar estas operaciones con éxito.

Además, se aplicó un ejercicio a 36 estudiantes de los que conforman el grupo con la finalidad de analizar los ritmos de aprendizaje (Véase Anexo E) que predominan en el salón a partir de 20 razonamientos matemáticos a ser respondidos durante 40 minutos. Se establecen tres categorías a partir de los aciertos que obtuvieron los alumnos. De tal manera que lento son aquellos estudiantes que contestaron una menor cantidad de problemas y rápido para quienes acertaron en mayor cantidad.



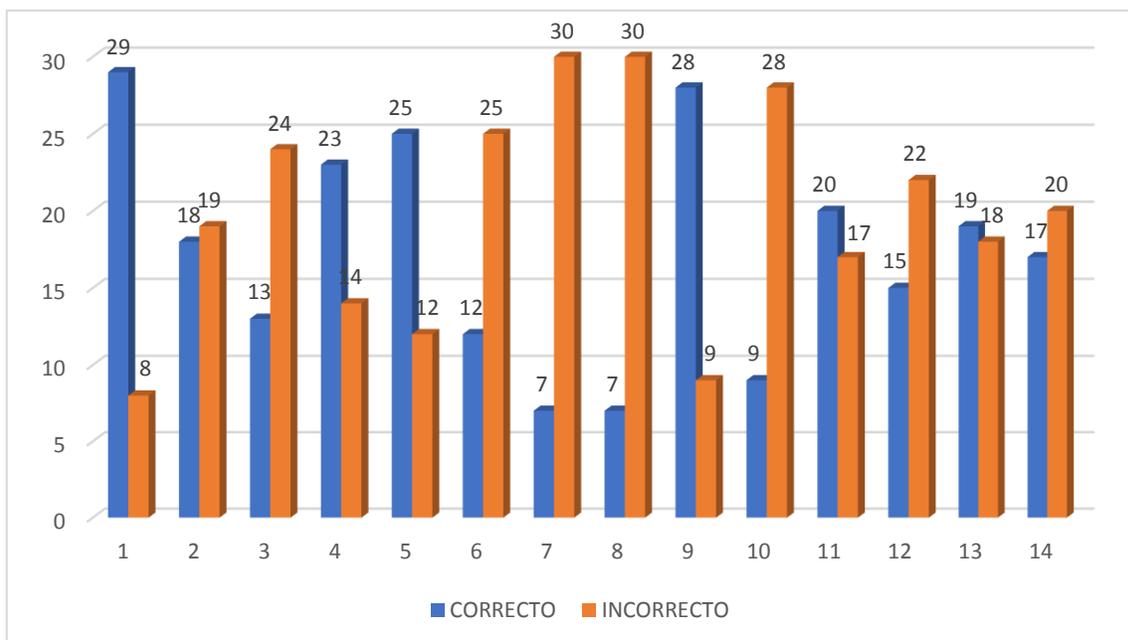
Gráfica 5. Ritmos de aprendizaje. (Elaboración propia)

L. Lento
M. Moderado
R. Rápido

Si bien, como se observa en la representación anterior en el caso de este grupo solamente el 6% de los estudiantes consiguen tener un ritmo rápido para la resolución de los problemas planteados. Sin embargo, la mayor parte del grupo se encuentra en el nivel más bajo en donde requieren de un tiempo más prolongado para lograr resolver la actividad que se proponga, incluso fue posible notar que algunos estudiantes únicamente respondieron un solo ejercicio de manera adecuada.

Otro aspecto importante para la asignatura de matemáticas y en específico como herramientas fundamentales para la resolución de problemas son las operaciones básicas, por lo cual se aplicó un diagnóstico a los estudiantes con un total de 14 operaciones para ser resueltas durante una sesión de clase. Los resultados registran a los alumnos que respondieron de manera correcta y aquellos que no.

## GRÁFICA DE OPERACIONES BÁSICAS



Gráfica 6. Operaciones básicas. (Elaboración propia)

1.	Suma de números enteros	Operaciones con números enteros
2.	Resta de números enteros	
3.	Multiplicación de números enteros	
4.	División de números enteros	
5.	Suma de números decimales	Operaciones con números decimales
6.	Resta de números decimales	
7.	Multiplicación de números decimales	
8.	División de números decimales	
9.	Suma de fracciones con el mismo denominador	Operaciones con fracciones
10.	Suma de fracciones con diferente denominador	
11.	Resta de fracciones con el mismo denominador	
12.	Resta de fracciones con diferente denominador	
13.	Multiplicación de fracciones	
14.	División de fracciones	

Como se observa en la imagen anterior, la operación que la mayor parte de los estudiantes dominan es la suma con números enteros. Sin embargo, en la multiplicación y división de números decimales se presentan una serie de deficiencias, puesto que son aquellas operaciones en las que un menor porcentaje respondió de manera correcta. En general, existen diferentes dificultades en cuanto a la realización de operaciones básicas. Durante la revisión fue posible notar algunas que ocurren con mayor frecuencia en distintos alumnos. A continuación, se enlistan y anexan ejemplos de las respuestas de los estudiantes sobre las principales problemáticas detectadas.

### Suma con números enteros

- Confusión en el trazo de los números y unidades que “se llevan”

a)  $358739 + 839405 =$   

$$\begin{array}{r} 111 \\ 358739 \\ +839405 \\ \hline 1248144 \end{array}$$
  
 R=1248144

### Resta con números enteros

- Incorrecto trazo de los números al ser acomodados para realizar el algoritmo

b)  $574906 - 397972 =$   

$$\begin{array}{r} 461710 \\ 574906 \\ -397972 \\ \hline 176934 \end{array}$$
  
 R=176934

### Multiplicación con números enteros

- Debilidades en las tablas de multiplicar

c)  $735041 \times 86 =$   

$$\begin{array}{r} 343 \\ 735041 \\ \times 86 \\ \hline 4530246 \\ 6040358 \\ \hline 64,933,526 \end{array}$$

- Suma incorrecta

c)  $735041 \times 86 =$   

$$\begin{array}{r} 343 \\ 735041 \\ \times 86 \\ \hline 4410246 \\ 5880328 \\ \hline 65213726 \end{array}$$
  
 R=65213726

- Multiplicación únicamente por las unidades (y tablas de multiplicar)

c)  $735041 \times 86 =$

$\begin{array}{r} 2^3 \quad 2 \\ 735041 \\ \times \quad 86 \\ \hline 5710246 \end{array}$

R=5710246

### División con números enteros

- Resta realizada de manera incorrecta

d)  $23 \overline{) 2857}$

$\begin{array}{r} 123 \\ 23 \overline{) 2857} \\ \underline{46} \phantom{0} \\ 39 \phantom{0} \\ \underline{69} \phantom{0} \\ 7 \phantom{0} \end{array}$

- Acomodo incorrecto de dividendo y divisor

d)  $2857 \div 23 =$

$\begin{array}{r} 124 \\ 23 \overline{) 2857} \\ \underline{46} \phantom{0} \\ 39 \phantom{0} \\ \underline{69} \phantom{0} \\ 7 \phantom{0} \end{array}$

$\begin{array}{r} 23 \\ \times 3 \\ \hline 69 \end{array}$

### Resta con números decimales

- No se colocan los decimales del número entero

f)  $2256 - 451.24 =$

$\begin{array}{r} 2256 \\ - 451.24 \\ \hline 0749.76 \end{array}$

f)  $2256 - 451.24 =$

$\begin{array}{r} 2256 \\ + 951.24 \\ \hline 2707.24 \end{array}$

### Multiplicación con números decimales

- Suma incorrecta con las unidades adicionales "que se llevan"

g)  $1.7325 \times 2.39 =$

$\begin{array}{r} 1.7325 \\ \times 2.39 \\ \hline 159300 \\ + 52075 \\ \hline 49650 \\ \hline 504.5050 \end{array}$

- Ubicación incorrecta del punto decimal en el resultado

R = 40510.50

g)  $1.7325 \times 2.34 =$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 1 \quad 2 \\ 1.7325 \\ \times 2.34 \\ \hline .69300 \\ 51975 \\ 4550 \\ \hline 40510.50 \end{array}$$

### División con números decimales

Resta incorrecta

h)

$$\begin{array}{r} 8289.5 \\ 92 \overline{) 751.638} \\ \underline{256} \\ 823 \\ \underline{878} \\ 500 \\ \underline{50} \end{array}$$

### Suma con fracciones diferente denominador

- Suma de denominadores

k)  $\frac{12}{6} + \frac{8}{12} = \frac{192}{18}$

$$\begin{array}{r} 112 \\ \times 12 \\ \hline 24 \\ 12 \\ \hline 144 \end{array} \quad \begin{array}{r} 144 + 48 \\ + 48 \\ \hline 192 \end{array}$$

- Se emplea algoritmo de suma entre numeradores y denominadores

k)  $\frac{12}{6} + \frac{8}{12} =$

$$\frac{12 + 8}{6 + 12} = \frac{20}{18}$$

- Se emplea algoritmo de resta entre numeradores y denominadores

k)  $\frac{12}{6} - \frac{8}{12} =$

$$\frac{12 - 8}{6 - 12} = \frac{4}{-6}$$

- Multiplicaciones incorrectas al realizar método de la mariposa

k)  $\frac{12}{6} \times \frac{8}{12} = \frac{190}{72}$

$\begin{array}{r} 12 \\ \times 12 \\ \hline 24 \\ 120 \\ \hline 144 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 6 \\ \times 8 \\ \hline 48 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 6 \\ \times 12 \\ \hline 12 \\ 72 \\ \hline 72 \end{array}$

$\begin{array}{r} 144 \\ + 48 \\ \hline 192 \end{array}$

### Resta con fracciones diferente denominador

- Multiplicaciones incorrectas para emplear el método de la mariposa

l)  $\frac{13}{8} - \frac{5}{4} = \frac{7}{32}$

- Se emplea algoritmo de resta entre numeradores y denominadores

Handwritten calculation showing the subtraction of fractions:  $\frac{13}{8} - \frac{5}{4} = \frac{8}{4}$ . The fractions are circled in red.

### Multiplicación con fracciones

- Debilidad en las tablas de multiplicar

Handwritten calculation showing the multiplication of fractions:  $\frac{5}{6} \times \frac{8}{9} = \frac{40}{56}$ . The result is circled in red.

- Confusión con el algoritmo de división de fracciones

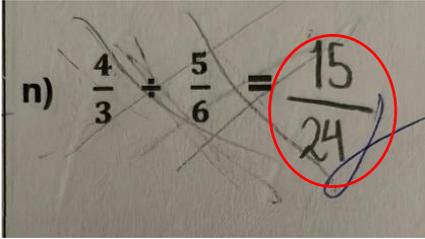
Handwritten calculation showing the multiplication of fractions with crossed-out terms:  $\frac{5}{6} \times \frac{8}{9} = \frac{45}{48}$ . The fractions are circled in red.

- Confusión con el algoritmo de la suma de fracciones

Handwritten calculation showing the multiplication of fractions with an incorrect result:  $\frac{5}{6} \times \frac{8}{9} = \frac{93}{54}$ . The fractions and result are circled in red.

## División con fracciones

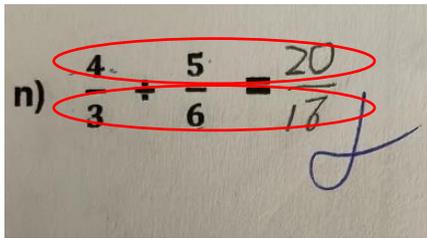
- Acomodo incorrecto de numerador y denominador



n)  $\frac{4}{3} \div \frac{5}{6} = \frac{15}{24}$

The image shows a handwritten equation on a piece of paper. The equation is  $\frac{4}{3} \div \frac{5}{6} = \frac{15}{24}$ . The numbers 15 and 24 in the result are circled in red. There are some scribbles and a blue checkmark-like mark over the result.

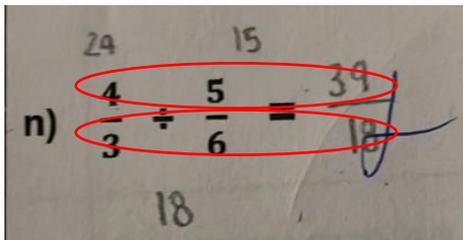
- Confusión con el algoritmo de multiplicación de fracciones



n)  $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{6} = \frac{20}{18}$

The image shows a handwritten equation on a piece of paper. The equation is  $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{6} = \frac{20}{18}$ . The numbers 4, 5, 20, and 18 are circled in red. There is a blue checkmark-like mark over the result.

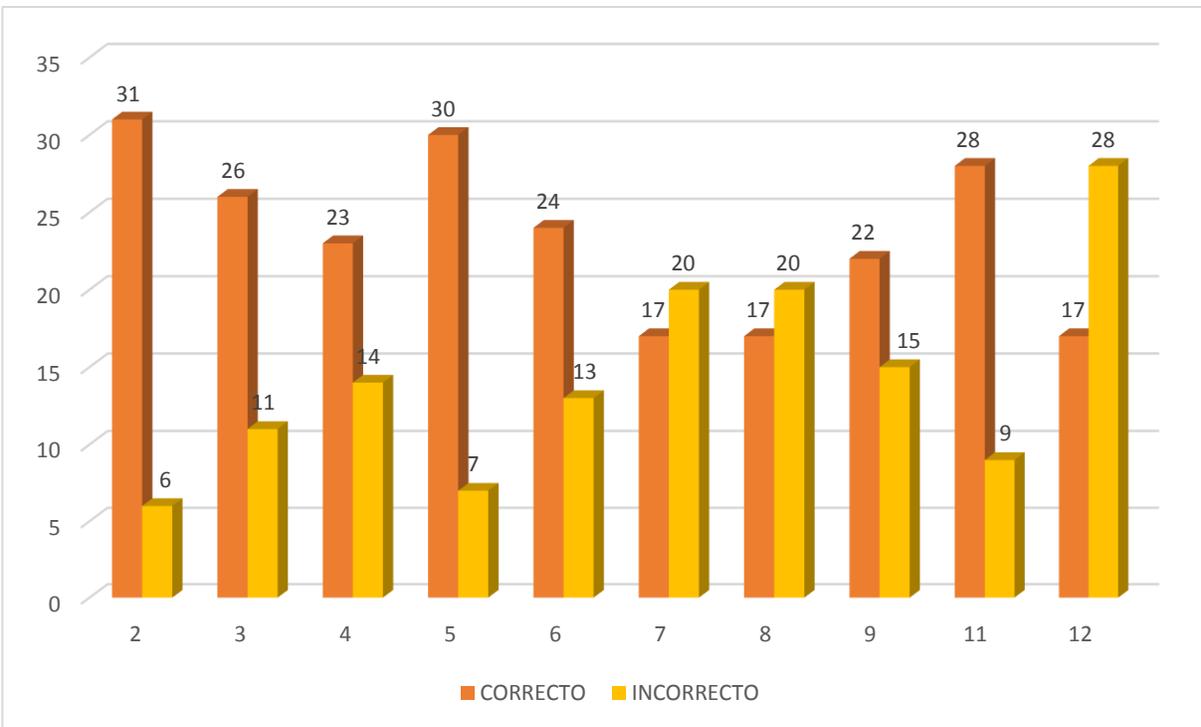
- Confusión con el algoritmo de la suma de fracciones



n)  $\frac{4}{3} + \frac{5}{6} = \frac{39}{18}$

The image shows a handwritten equation on a piece of paper. The equation is  $\frac{4}{3} + \frac{5}{6} = \frac{39}{18}$ . The numbers 4, 5, 39, and 18 are circled in red. There is a blue checkmark-like mark over the result.

Como se analizó anteriormente una de las problemáticas centrales para realizar el algoritmo de la multiplicación e incluso de la división deriva del conocimiento parcial de las tablas de multiplicar, por lo cual se realizó una prueba con la finalidad de detectar aquellos estudiantes que tienen un dominio de ciertas multiplicaciones y aquellas en las que aun requieren de apoyo para poder ser utilizadas como herramientas para la resolución de operaciones básicas, tal actividad fue aplicada con la totalidad del grupo.

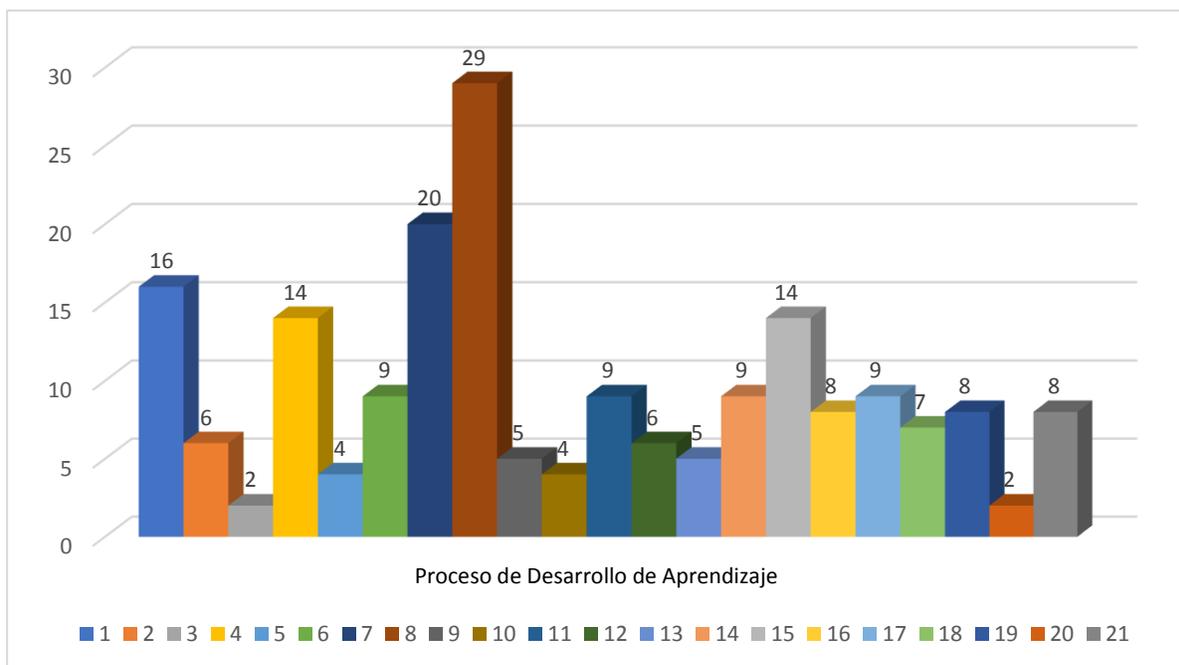


Gráfica 7. Tablas de multiplicar. (Elaboración propia)

A partir del análisis realizado, fue posible determinar que el dominio más notable es en las tablas del número 2 y 5, sin embargo, aún quedan entre 6 y 7 estudiantes que responden de manera incorrecta., Las dificultades mayores se localizan en lo que respecta a la multiplicación por 12, 7 y 8, ya que son aquellas que se registran con una menor cantidad de respuestas correctas. En importante resaltar que ningún estudiante tiene el control total, lo cual se refleja en los resultados de las operaciones básicas.

Como último punto es importante considerar aquellos avances con los que presentan los estudiantes en cuanto a conocimientos previos respecto a los contenidos de segundo grado en la asignatura de matemáticas. Para tal ejercicio se consideraron 21 Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA) que se enmarcan en el programa sintético del plan de estudios 2022 de los cuales 3 corresponden a Aritmética, 6 de Álgebra, 7 a Geometría, 3 de Estadística y 2 de Probabilidad. Se consideró la decisión de retomar el nuevo plan con la finalidad de establecer las bases necesarias para aquellos PDA que sea necesario fortalecer en tercer grado. (Véase Anexo F)

## GRÁFICA DIAGNÓSTICO PDA



*Gráfica 8. Procesos de Desarrollo de Aprendizaje. (Elaboración propia)*

1.	Usa criterios de divisibilidad y números primos al resolver problemas que implican calcular el máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
2.	Calcula potencias con exponente entero y raíz cuadrada. Usa la notación científica.
3.	Usa la notación científica al realizar cálculos con cantidades muy grandes o muy pequeñas
4.	Representa algebraicamente una sucesión con progresión cuadrática de figuras y números.
5.	Representa algebraicamente áreas que generan una expresión cuadrática
6.	Identifica y usa las propiedades de los exponentes al resolver distintas expresiones algebraicas
7.	Resuelve desigualdades con expresiones algebraicas
8.	Modela y soluciona sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas por algún método para dar respuesta a un problema.

9.	Relaciona e interpreta la proporcionalidad inversa de dos magnitudes o cantidades, además usa una tabla, gráfica o representación algebraica en diversos contextos.
10.	Identifica y usa las relaciones entre los ángulos, lados y diagonales para construir a escala triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares o irregulares.
11.	Construye con regla y compás polígonos regulares con distinta información.
12.	Identifica y usa las relaciones entre figuras en la construcción de teselados
13.	Determina la medida de ángulos inscritos y centrales, así como de arcos de circunferencia.
14.	Explora las intersecciones entre círculos y figuras al calcular perímetros y áreas.
15.	Resuelve problemas que implican conversiones en múltiplos y submúltiplos del metro, litro, kilogramo y de unidades del sistema inglés (yarda, pulgada, galón, onza y libra).
16.	Utiliza estrategias diversas para determinar el perímetro y el área de figuras compuestas.
17.	Recolecta, registra, lee y comunica información mediante histogramas, gráficas poligonales y de línea.
18.	Usa e interpreta las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana) y de dispersión (rango y la desviación media) de un conjunto de datos, y justifica con base en ellas sus decisiones.
19.	Identifica tendencias en los datos centrándose en sus valores representativos y sus variaciones.
20.	Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados en una tabla de frecuencia como la transición de la probabilidad frecuencial a la teórica
21.	Analiza las características de la medida de probabilidad y su equivalencia y representación en números decimales, fraccionarios y porcentajes.

Los datos obtenidos consideran los resultados de todos los estudiantes que conforman el grupo, se detecta que uno de los contenidos principales que los alumnos poseen es, resolver sistemas de ecuaciones por cualquiera de los métodos, es decir el proceso de desarrollo de aprendizaje número 8. En cambio, es importante notar que la mayor parte de PDA no refleja un dominio total de los contenidos previos de segundo grado.

Tal es el caso de aquellos reactivos en los que únicamente 2 estudiantes respondieron correctamente como es el utilizar la notación científica al realizar cálculos con cantidades muy grandes o muy pequeñas, así como en el cuestionamiento en el que se realizan experimentos aleatorios y registra resultados en tabla de frecuencia como transición de la probabilidad frecuencial a la teórica.

De igual manera, es importante realizar la observación que algunas o la mayor parte de los cuestionamientos buscaba que los estudiantes no solo emplearan directamente los conocimientos obtenidos en el grado anterior, puesto que algunos problemas planteados requerían de razonamientos lógico- matemáticos que podían ser respondidos de manera correcta sin necesidad de realizar esfuerzos mayores, con los cuales se refleja que los alumnos no tuvieron éxito.

Como conclusión y características destacables del grupo, además de la aplicación de los test en los que se presentó la información anterior, se realizaron una serie de actividades que arrojaron datos cualitativos en los cuales se reconoce como un grupo en el que la clase de matemáticas no siempre es un espacio seguro debido a la falta de comprensión de algunos temas, en especial de fracciones, divisiones, operaciones con un procedimiento extenso, ecuaciones, entre otros. Desde este punto de vista, se establece que la mayor parte del grupo tenía actitudes positivas hacia el inicio del ciclo y en la asignatura de matemáticas, puesto que, aunque no consideran que sea sencillo ellos buscaron esforzarse para lograr los aprendizajes propuestos y aquellos que eran necesarios reforzar.

Asimismo, comparten la idea sobre el trabajo en equipo como un espacio en el cual se interactúa con los demás para lograr un fin de cierta tarea establecida. Son pocos los estudiantes quienes desean que las actividades se realicen de manera individual, debido a que argumentan que sus compañeros no aportan o solamente se espera a que otros terminen todo el trabajo. Para otros puede llegar a ser un punto de distracción debido a las

interacciones entre sus compañeros en donde solo hay diversión y juego, sin reflexión ni aprendizajes sobre la clase.

En general, durante el proceso de observación y ejecución de las actividades propuestas para cada una de las sesiones, se analizó que es un grupo que atiende a las respectivas indicaciones que se proponen por el docente, además presenta interés y dedicación a lo que se establece como trabajo en clase, tienen motivación por aprender más sobre las matemáticas, cuando se establece un reto no se rinden fácilmente. Sin embargo, algunos aspectos negativos pueden llegar a ser la indisciplina de ciertos miembros del grupo.

En cuanto al ámbito del conocimiento matemático, se observó que algunos integrantes del grupo tienen el nivel que se esperaba para su grado actual y pocos son aquellos quienes no poseen las herramientas matemáticas necesarias como son las operaciones básicas para lograr desarrollar las actividades, lo cual fue de gran importancia para la formación de equipos en los que existe un balance entre los integrantes.

## **2.2 Describe y focaliza el problema**

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en ocasiones puede resultar complejo, ya que se deben de tomar en consideración todos los factores que puedan intervenir en el mismo. Desde este punto de vista, existen una serie de problemáticas que pueden llegar a derivarse de distintos incidentes que se pueden analizar durante el día adía en la observación de las sesiones de clase con los estudiantes.

Por lo anterior, la escuela normal propone distintos cursos en los que el acercamiento a la práctica profesional es de gran relevancia, además propone desarrollar en el docente en formación habilidades no solo de ver los procesos que ocurren en el salón, si no observar, registrar y analizar las posibles complicaciones que se presentan tanto en el proceso que lleva a cabo el profesor, como las acciones que los alumnos realizan. En la experiencia personal, la observación fue uno de los puntos clave para detectar las problemáticas que presentan los estudiantes en el desarrollo de los contenidos matemáticos, primeramente, en cuanto a las fracciones sin duda es una de las temáticas que en los grupos desde primero hasta tercero de secundaria.

Algunos docentes de otras asignaturas como lo es electrónica requieren el conocimiento de operaciones con fracciones, sin embargo a pesar que la docente titular realizó un repaso al inicio del ciclo escolar son pocos los estudiantes en los que se observa el dominio de tal contenido. El algoritmo más común que se expone a los estudiantes para la suma y resta de fracciones es el llamado “método mariposa” aunque se han observado confusiones al aplicar dicho procedimiento.

En cuanto a probabilidad, el conocimiento es básicamente nulo en especial con los estudiantes de tercero de secundaria, quienes de acuerdo a su plan de estudios debían adquirirse en los grados anteriores. De manera adicional, durante las reuniones de Consejo Técnico Escolar a las que se ha asistido a lo largo de la formación como docente exponen la falta de conocimientos en esta rama de las matemáticas.

Para analizar los resultados de la escuela en la que se desarrollan las prácticas se realizó una consulta a los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) durante el ciclo escolar 2018- 2019 a los estudiantes que cursaban el tercer grado de los cuales se programaron 80 alumnos y para el área de Matemáticas solo se presentaron 73 para aplicar la prueba.

Como resultados generales en Matemáticas se establecen niveles de logro que permiten detectar las habilidades que los estudiantes han conseguido en la asignatura. En el año 2019, el 56% de los alumnos se encuentra en el nivel I el cual representa que tienen una menor cantidad de aprendizajes, en cambio en el nivel IV es el más alto y registra a los alumnos con mayor cantidad de aprendizajes solo con el 8%.

En el nivel I de logro los estudiantes pueden traducir lenguaje algebraico a ecuaciones lineales, así como resolver problemas mediante representación gráfica. Asimismo, es importante reconocer que al llegar al nivel de logro 3 los alumnos pueden resolver problemas con números fraccionarios, el cual acumula un 17% de los estudiantes y es hasta el nivel IV que realizan el cálculo de probabilidad de un evento simple.

En este sentido, se integran una serie de unidades de análisis como es números y sistemas de numeración, problemas aditivos, problemas multiplicativos, patrones y ecuaciones, figuras y cuerpos, medida, proporcionalidad y funciones, análisis y representación de datos y nociones de probabilidad, que permiten observar una mejor organización de los resultados.

En lo que respecta a problemas aditivos en específico sobre la temática de fracciones se registraron los siguientes reactivos y resultados. En la pregunta 17 el estudiante debía establecer adecuadamente la relación entre los datos del problema y aplicar suma y resta de fracciones del cual solo 23% respondieron correctamente.

Reactivo No. 017

17. Un hombre puso a la venta un rancho. Tres personas le compraron  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{8}$  y  $\frac{1}{3}$  del total del terreno, respectivamente. Si desea venderlo todo, ¿qué parte le queda por vender?
- A)  $\frac{10}{13}$
- B)  $\frac{23}{24}$
- C)  $\frac{3}{13}$
- D)  $\frac{1}{24}$

*Ilustración 1. Reactivo 17 PLANEA 2019*

En el reactivo 42 se propuso una suma y resta de fracciones en la que se mencionaron diferentes fracciones con denominadores no comunes, solo 21% lo resolvieron correctamente

42. Mariana tenía una pieza de listón e hizo tres moños de distinto tamaño: uno de  $\frac{2}{5}$ , otro de  $\frac{1}{3}$  y el último de un  $\frac{1}{4}$ . ¿Cuánto listón le quedó?
- A)  $\frac{1}{3}$
- B)  $\frac{1}{30}$
- C)  $\frac{1}{60}$
- D)  $\frac{59}{60}$

*Ilustración 2. Reactivo 42 PLANEA 2019*

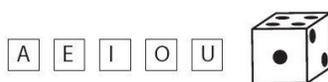
En el caso de problemas multiplicativos para la pregunta 16 se registra un problema en el que el estudiante utilizó el algoritmo de la multiplicación de fracciones de los cuales el 37% respondió de manera adecuada.

16. Rocío compró para vender un queso que pesa  $4\frac{2}{3}$  kg. Su prima quiere  $\frac{3}{4}$  del total de lo que compró Rocío. ¿Qué parte del queso debe darle?
- A)  $\frac{42}{12}$  kg
- B)  $\frac{56}{9}$  kg
- C)  $\frac{65}{12}$  kg
- D)  $\frac{32}{12}$  kg

*Ilustración 3. Reactivo 16 PLANEA 2019*

Para nociones de probabilidad solamente se registran 2 reactivos en la pregunta 9, los estudiantes identificaron la fracción que representa la probabilidad de un evento que no es mutuamente excluyente y que corresponde al número de casos favorables entre el número de casos posibles donde solo el 19% de los alumnos respondió de manera adecuada.

9. Se tienen un dado y cinco fichas dentro de una urna (en cada ficha está escrita una vocal).  
¿Cuál es la probabilidad de que al azar se saque la letra O de la urna y que al lanzar el dado caiga 6?



- A)  $\frac{1}{5}$
- B)  $\frac{1}{6}$
- C)  $\frac{1}{30}$
- D)  $\frac{2}{30}$

*Ilustración 4. Reactivo 9 PLANEA 2019*

En el reactivo 11 el estudiante aplicó la regla del producto sin repetición. Solo el 37% de los alumnos respondieron de manera adecuada.

11. Si se tienen los dígitos: 3, 4, 5, 6, 7, ¿cuántos números distintos de 2 dígitos se pueden formar sin usar el mismo dígito dos veces en un mismo número?
- A) 5 números de 2 dígitos
- B) 25 números de 2 dígitos
- C) 4 números de 2 dígitos
- D) 20 números de 2 dígitos

*Ilustración 5. Reactivo 11 PLANEA 2019*

Al inicio del ciclo escolar 2023- 2024 se realizó la aplicación de una prueba diagnóstica entre las semanas de 04 de septiembre al 15 de octubre, la cual se propone por la SEP a través de la Dirección General de Análisis y Diagnóstico del Aprovechamiento Educativo (DGADAE) y MEJOREDU. En este sentido, se evalúan las áreas de Lectura, Matemáticas y Formación Cívica y Ética.

La secundaria por medio de los docentes de las academias anteriores realizó la captura de los resultados de 1°, 2° y 3° por cada uno de los grupos que se integraban en la institución, de manera que se obtuvieron una serie de resultados de manera individual, grupal y por escuela a través de los aprendizajes esperados de los planes y programas de estudio vigentes en el ciclo escolar 2022- 2023 de Educación Básica.

En el caso de la asignatura de Matemáticas se evaluaron los contenidos de Número, álgebra y variación; Forma, espacio y medida, así como Manejo de la información. En este sentido propio del tercer grado 9 reactivos se presentan en la unidad manejo de la información y 21 en número, álgebra y variación por medio de un registro en opción múltiple.

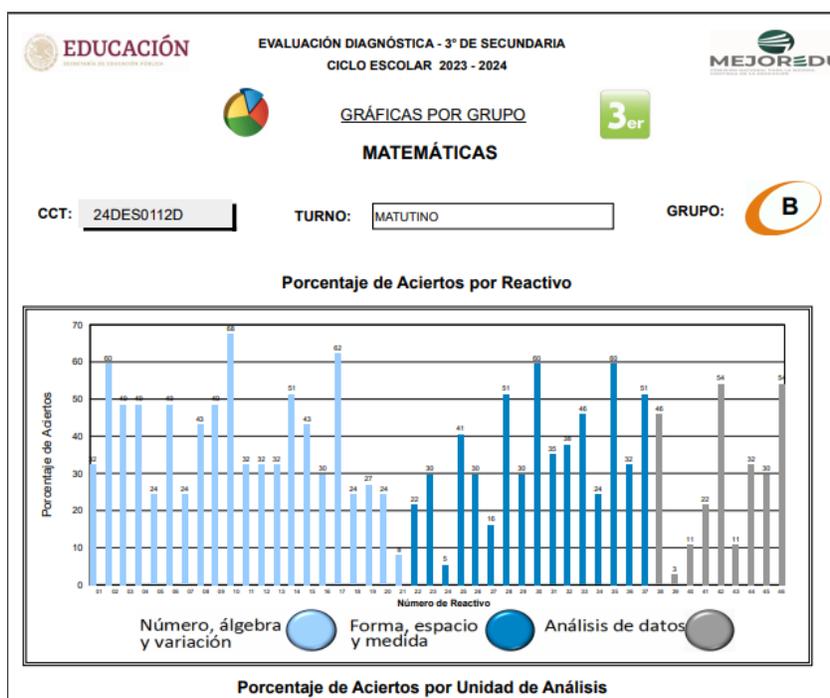


Ilustración 6. Gráfica de porcentaje de aciertos por reactivo en MEJOREDU en el ciclo escolar 2023-2024

Acerca de los resultados del grupo 3° “B” en el cual se realizó la investigación en el eje Número, álgebra y variación se obtuvo un 38.7% de aciertos, en cambio en Análisis de datos fue de 29.1 %. Sobre cada reactivo en el que se involucra la temática se puede considerar lo siguiente. En el caso de operaciones con fracciones se propuso el reactivo 3 en el cual se resolvió el producto sucesivo de dos o más fracciones con un porcentaje de aciertos de 49.

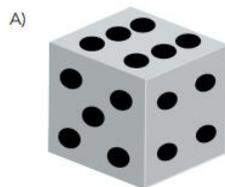
3. En una población de 64 512 habitantes,  $\frac{7}{12}$  se encuentran en condiciones de pobreza, de los cuales aproximadamente  $\frac{1}{6}$  están en condiciones de pobreza extrema. ¿Cuál es la cantidad de habitantes en condición de pobreza extrema?
- A) 5 376  
 B) 6 272  
 C) 10 752  
 D) 18 432

Activar Windows

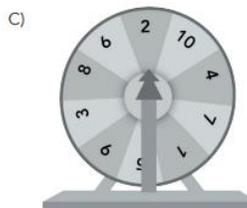
*Ilustración 7. Reactivo 3 MEJOREDU 2023-2024*

A partir del reactivo 42 propuesto en la prueba de MEJOREDU se estableció preguntas sobre probabilidad. En este sentido, a partir de las tablas descriptivas que se proponen en la plataforma, se busca que los estudiantes determinen la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio y que realicen la comparación en más de dos eventos simples. Sobre lo anterior el 54% de los estudiantes respondió de manera correcta, es decir aproximadamente 20 integrantes del grupo.

42. ¿Cuál de los siguientes eventos tiene mayor probabilidad de suceder?



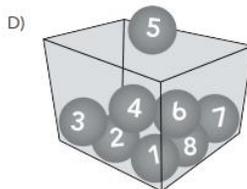
Obtener un seis al lanzar un dado.



Obtener un dos en la ruleta.



Obtener un sol en el lanzamiento de una moneda.



Sacar una pelota con el número 5.

*Ilustración 8. Reactivo 42 MEJOREDU 2023-2024*

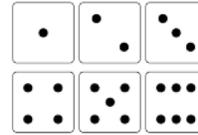
El reactivo 43 fue uno de los que presentó mayores complicaciones ya que proponía el cálculo de la probabilidad teórica de un evento aleatorio, sin embargo, solo el 11% de los estudiantes respondieron de manera correcta. La diferencia entre los dos reactivos anteriores fue amplia, lo cual evidenciaba el poco dominio en esta temática.

43. Se lanza al mismo tiempo un dado y una moneda.

¿Cuál es la probabilidad de obtener 5 y sol?

- A)  $\frac{2}{12}$
- B)  $\frac{4}{6}$
- C)  $\frac{2}{8}$
- D)  $\frac{1}{12}$

Caras del dado



Caras de la moneda



Águila

Sol

Ilustración 9. Reactivo 43 MEJOREDU 2023-2024

La pregunta 44 propuso que los estudiantes identifiquen la tendencia de la probabilidad teórica, solo el 32% de los alumnos contaron con acierto en esta pregunta.

44. En una urna hay pelotas amarillas, negras, rojas y verdes. Sin ver el contenido de la urna se extrae una pelota, se registra su color y se regresa a la urna. En las siguientes tablas se muestran las probabilidades frecuenciales de extraer una pelota de cada color después de realizar cierto número de extracciones.

Extraer pelotas de la urna 100 veces	
Pelota extraída	Probabilidad frecuenciale
Amarilla	0.12
Negra	0.19
Roja	0.28
Verde	0.41

Extraer pelotas de la urna 300 veces	
Pelota extraída	Probabilidad frecuenciale
Amarilla	0.11
Negra	0.20
Roja	0.29
Verde	0.40

Extraer pelotas de la urna 600 veces	
Pelota extraída	Probabilidad frecuenciale
Amarilla	0.10
Negra	0.21
Roja	0.30
Verde	0.39

Extraer pelotas de la urna 1000 veces	
Pelota extraída	Probabilidad frecuenciale
Amarilla	0.09
Negra	0.21
Roja	0.30
Verde	0.40

De acuerdo con los datos de las tablas, ¿cuál es el valor al que se aproxima la probabilidad de extraer de la misma urna una pelota negra?

- A) 0.20
- B) 0.25
- C) 0.75
- D) 0.81

Ilustración 10. Reactivo 44 MEJOREDU 2023-2024

El reactivo 45 destacó la oportunidad de que los alumnos comparen la probabilidad teórica de diferentes eventos aleatorios. En las respuestas correctas se identificó solo en el 30% de los alumnos.

45. En un juego se lanza una moneda al aire y al mismo tiempo se selecciona una canica al azar de una urna que contiene 8 canicas.



Cuatro personas apuestan a que el resultado será alguno de los siguientes:

- Teresa: caerá sol y saldrá la canica marcada con el número 1.
- Héctor: caerá sol y saldrá la canica marcada con el número 2.
- Moisés: caerá águila y saldrá la canica marcada con el número 3.
- Susana: caerá águila y saldrá la canica marcada con el número 4.

¿Quién es menos probable que gane la apuesta?

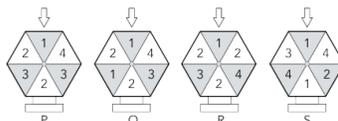
- A) Susana
- B) Héctor
- C) Moisés
- D) Teresa

Activ:

*Ilustración 11. Reactivo 45 MEJOREDU 2023-2024*

El último cuestionamiento en el eje análisis de datos proponía que los estudiantes identifiquen eventos equiprobables, el 54% de los estudiantes realizaron tal acción de manera correcta por medio del cálculo de probabilidad teórica.

46. Al jugar ruleta, Juan elige siempre el número 1 y Pedro el 2. ¿Con cuál ruleta tienen la misma probabilidad de ganar?

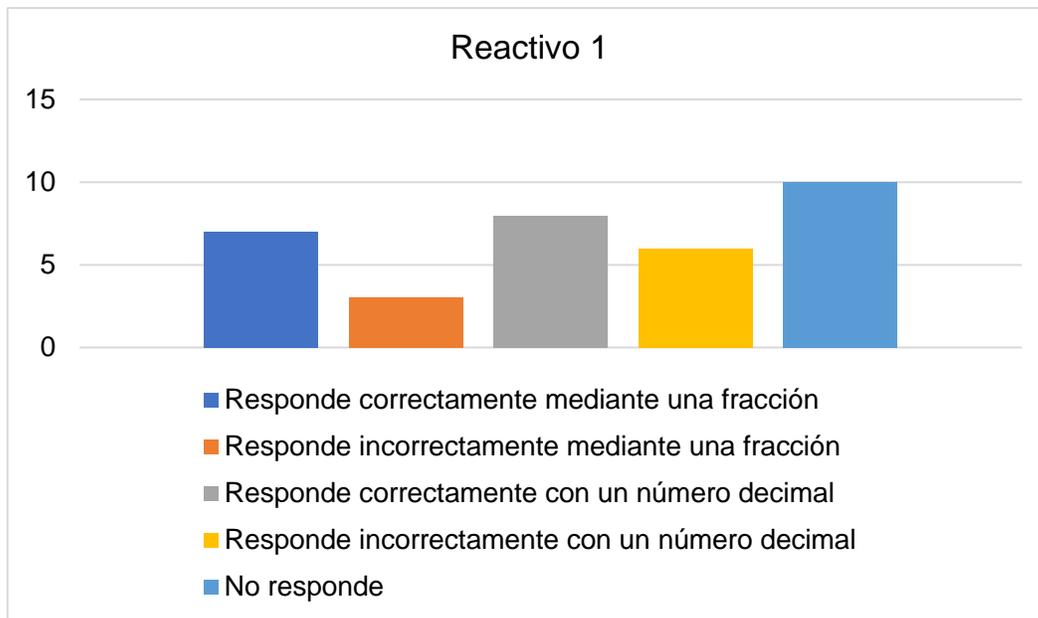


- A) P
- B) Q
- C) R
- D) S

*Ilustración 12. Reactivo 46 MEJOREDU 2023-2024*

En general, los resultados de esta prueba y en específico de los reactivos se registraron a partir de menos del 50%. De manera adicional a este elemento se analizaron los aprendizajes esperados desde 3 grado de primaria en donde comienza el estudio de las fracciones y los aprendizajes esperados antecedentes sobre probabilidad, es importante reconocer que el diseño de esta prueba se realizó por medio de problemas que se anexan en los libros de texto correspondientes al plan 2017 que se publican en la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito (CONALITEG). El examen diagnóstico (Véase Anexo G) elaborado constaba de 20 reactivos de opción abierta el cual fue aplicado durante el primer trimestre a 34 estudiantes del grupo de 3° “B”, a continuación, se presentan los hallazgos más relevantes.

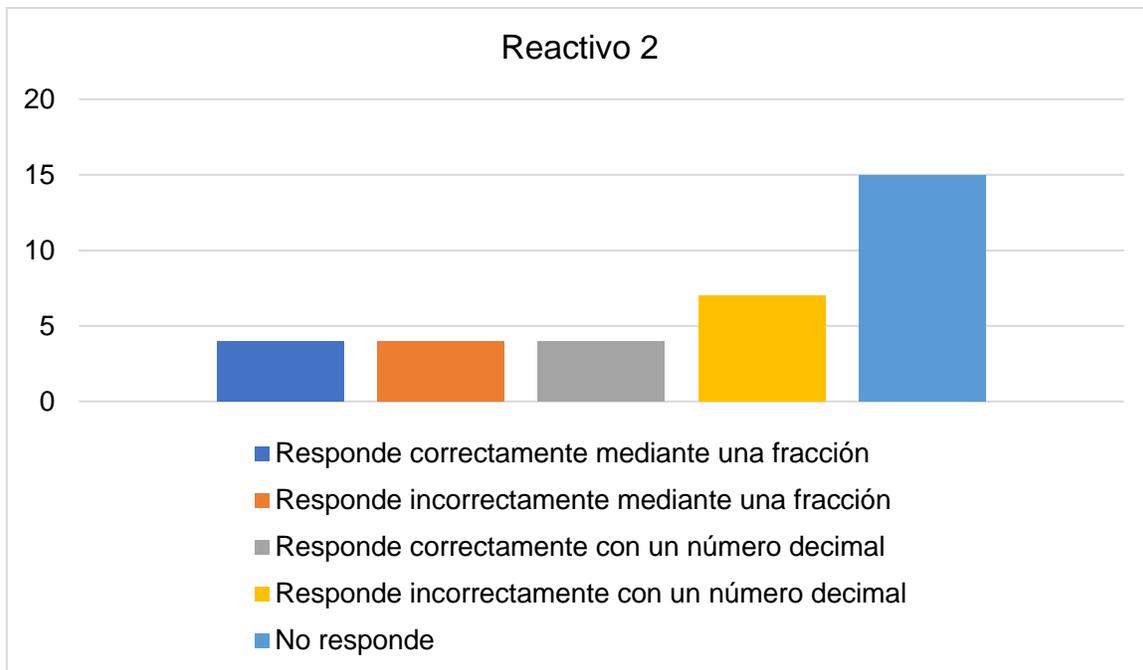
Reactivo 1. Usa fracciones con denominador dos, cuatro y ocho para expresar relaciones parte-todo, medidas y resultados de repartos. Se va repartir 3 cartulinas entre 4 niños, de manera que les toque lo mismo y que no sobre. ¿Cuánto les tocaría?



Gráfica 9. El estudiante usa fracciones con denominador dos, cuatro y ocho para expresar relaciones parte-todo, medidas y resultados de repartos (Elaboración propia)

Solo 7 estudiantes respondieron de manera correcta utilizando una fracción, algunos plantearon la fracción sin embargo se presentaron confusiones, para 8 fue más sencillo realizar una división para obtener un número decimal y 6 realizar este proceso, pero no tuvieron éxito. Resulta poco favorable observar que 10 estudiantes no respondieron ante este cuestionamiento.

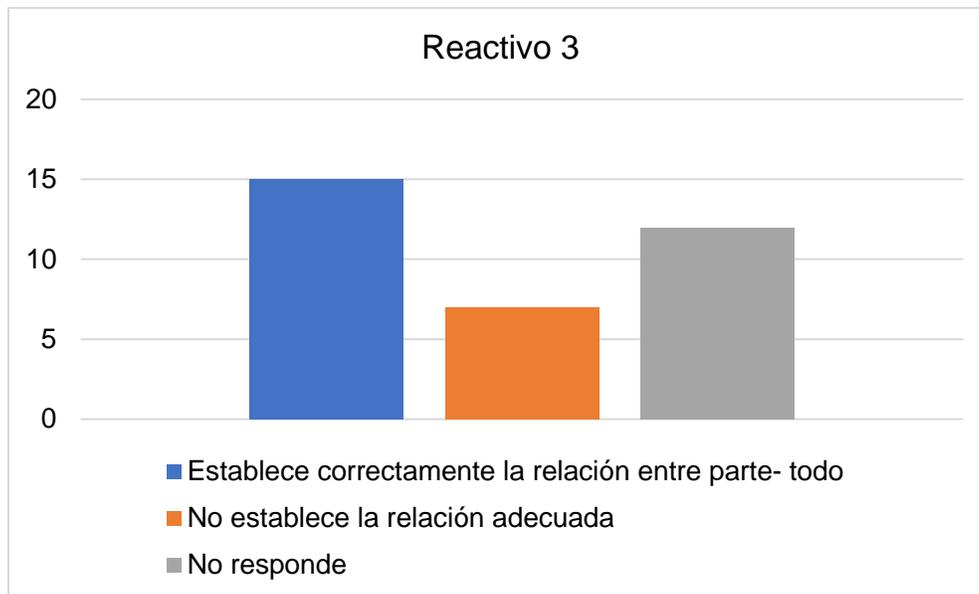
Reactivo 2. Resuelve problemas de suma y resta con fracciones del mismo denominador (medios, cuartos y octavos.) Un conejo, una rana y un chapulín tienen que cruzar un puente que mide 2 metros de largo. El conejo da saltos de  $\frac{1}{2}$  metro, la rana  $\frac{1}{4}$  y el chapulín  $\frac{1}{8}$ . Si el conejo da 3 saltos, la rana 6 y el chapulín 12. ¿Qué distancia ha recorrido cada animal? ¿Cuántos saltos tiene que dar cada uno para cruzar el puente?



Gráfica 10. El estudiante resuelve problemas de suma y resta con fracciones del mismo denominador (medios, cuartos y octavos.) (Elaboración propia)

Para los estudiantes resultó confuso la interpretación del problema anterior en la que se solicitaban una serie de sumas de fracciones con el mismo denominador, solo 4 alumnos respondieron de manera correcta utilizando fracciones y 4 con números decimales.

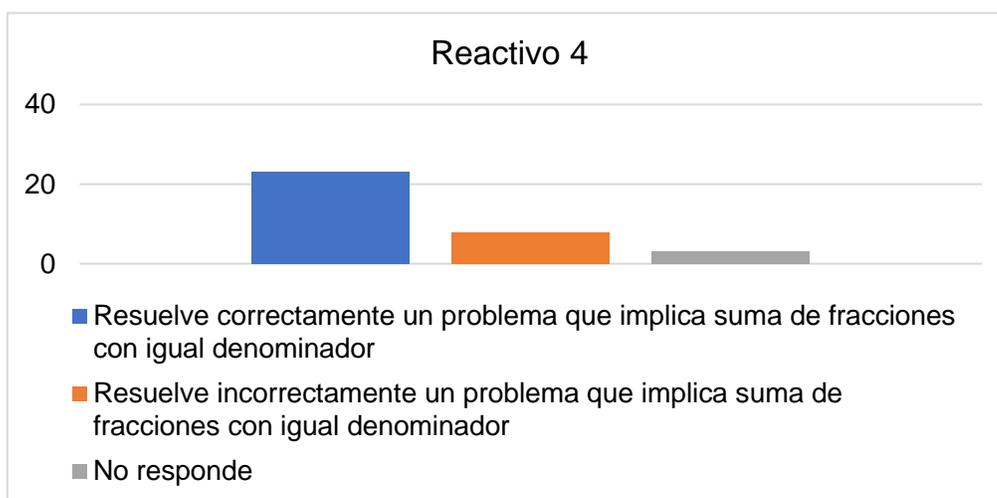
Reactivo 3. Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas, y resultados de repartos. En un salón de clases hay 12 estudiantes de los cuales 7 son niños y 5 son niñas, ¿con qué fracciones del total podemos representar los niños y las niñas que hay en el salón?



Gráfica 11. Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas, y resultados de repartos. (Elaboración propia)

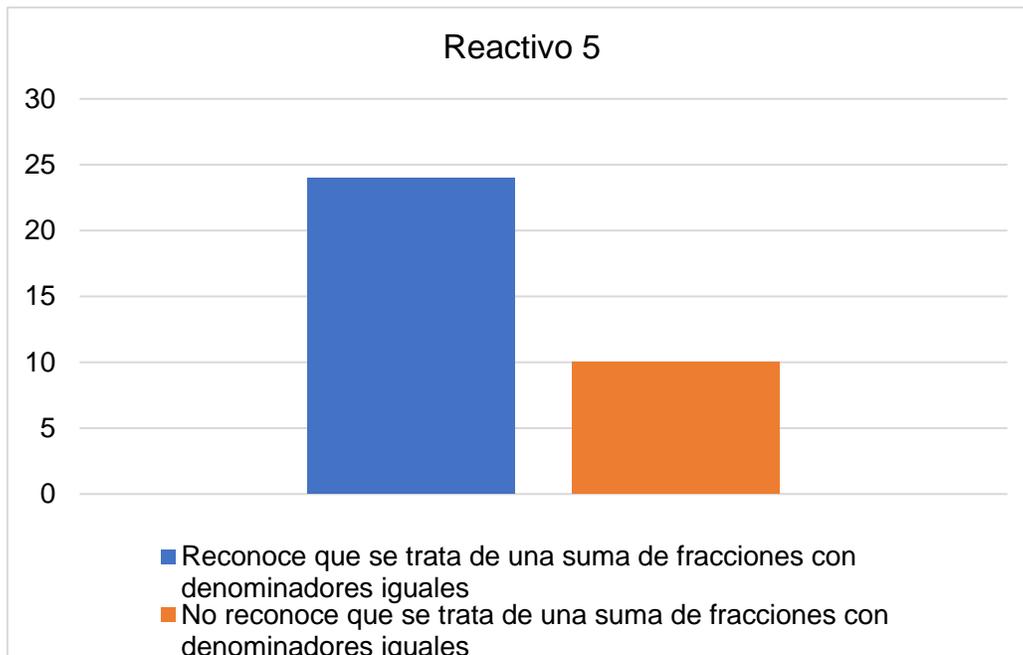
15 estudiantes lograron establecer correctamente una relación parte- todo, las dificultades en el resto de los estudiantes se deben a que se presentaron confusiones al determinar el denominador y numerador de la fracción, lo cual imposibilitó que la relación fuera correcta.

Reactivo 4. Resuelve problemas de suma de fracciones con el mismo denominador (hasta doceavos). En una fiesta de cumpleaños, Ana tomó  $\frac{3}{7}$  y Juan  $\frac{2}{7}$  de un pastel. Calcula ¿cuánto pastel se han comido entre los 2?



Gráfica 12. El estudiante utiliza fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas, y resultados de repartos. (Elaboración propia)

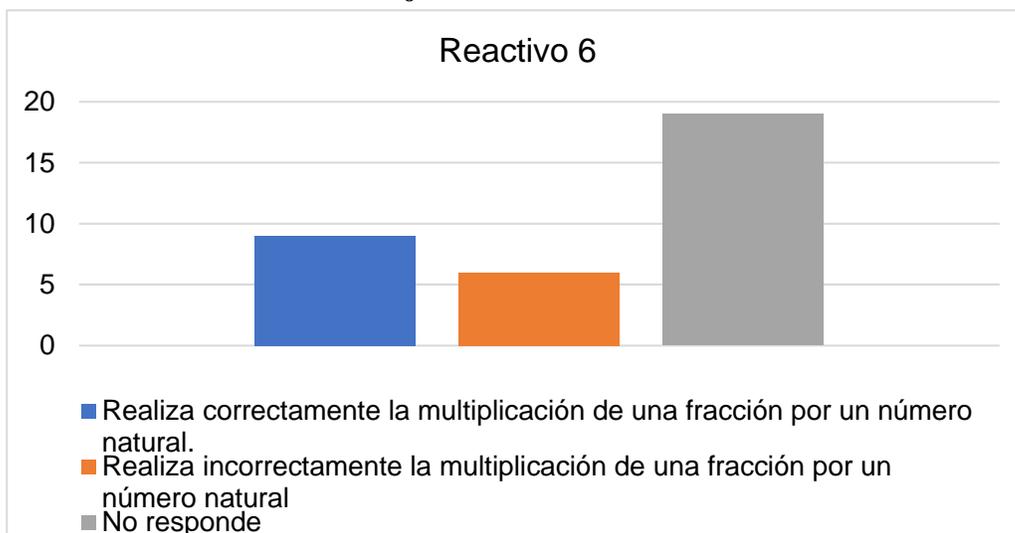
Reactivo 5. Resuelve sumas de fracciones con el mismo denominador



Gráfica 13. El estudiante resuelve sumas de fracciones con denominadores iguales (Elaboración propia)

El propósito central de este reactivo fue observar el avance de los estudiantes en cuanto a la resolución de una suma de fracciones con el mismo denominador, fue posible notar que 24 estudiantes lograron identificar que se trata de fracciones con denominadores comunes, sin embargo 10 no, por lo que emplearon un método distinto sin tener éxito.

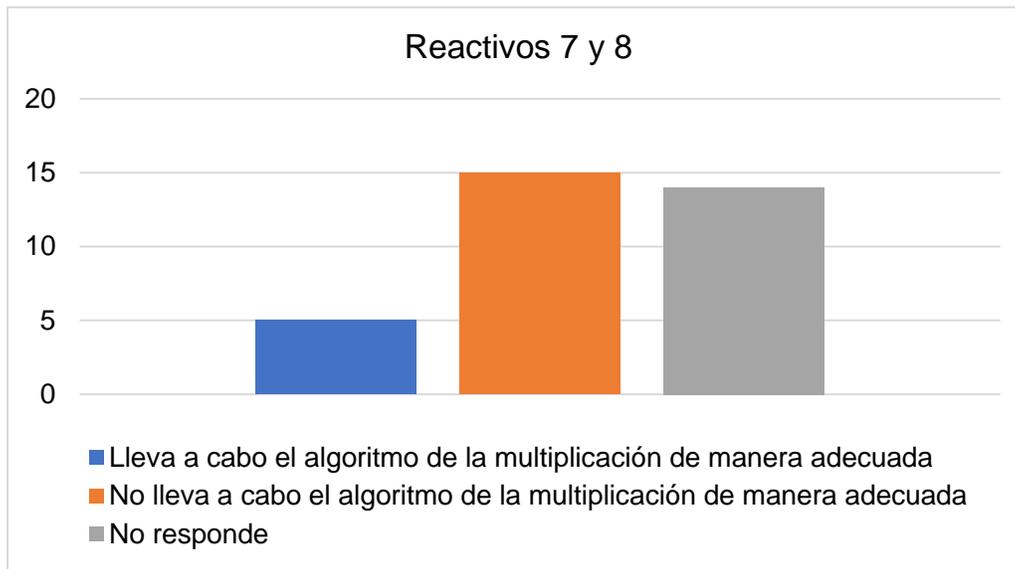
Reactivo 6. Resuelve problemas de multiplicación de una fracción por un número natural. Martha tiene un negocio en el cual vende huevos empacados por docena. Uno de sus clientes le pide solamente  $\frac{5}{6}$  de docena, ¿cuántos huevos debe venderle Martha?



Gráfica 14. El estudiante resuelve problemas de multiplicación de una fracción por un número natural (Elaboración propia)

19 estudiantes no respondieron al cuestionamiento anterior, probablemente fue debido a que la interpretación del problema no fue la adecuada y por lo tanto no realizaron un algoritmo de manera correcta, solo 9 estudiantes lograron contestar a este problema utilizando la multiplicación de fracción por un número natural.

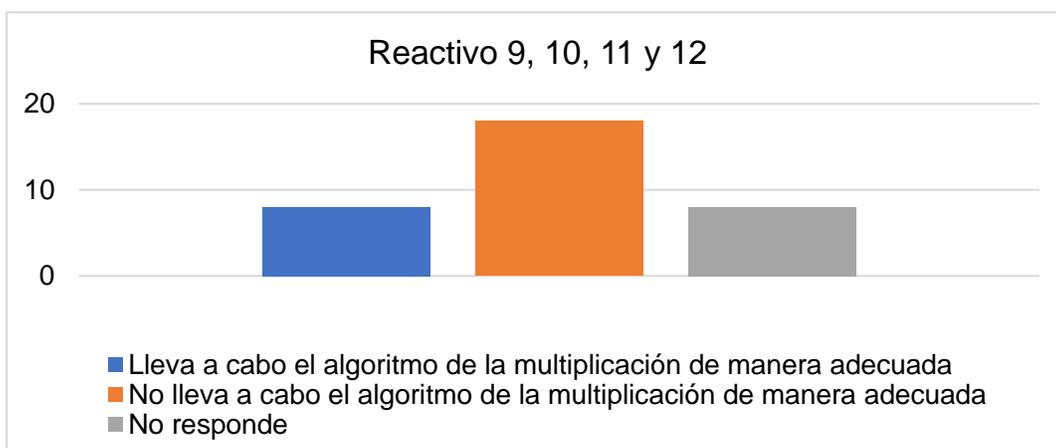
Reactivos 7 y 8. Realiza el algoritmo de multiplicación de una fracción por un número natural



Gráfica 15. El estudiante resuelve una multiplicación de una fracción por un número natural (Elaboración propia)

Las dificultades de los reactivos 7 y 8 se centraron en las habilidades para la resolución de multiplicaciones de un número fraccionario por un número entero, solo 5 alumnos lograron contestar las preguntas de la gráfica anterior.

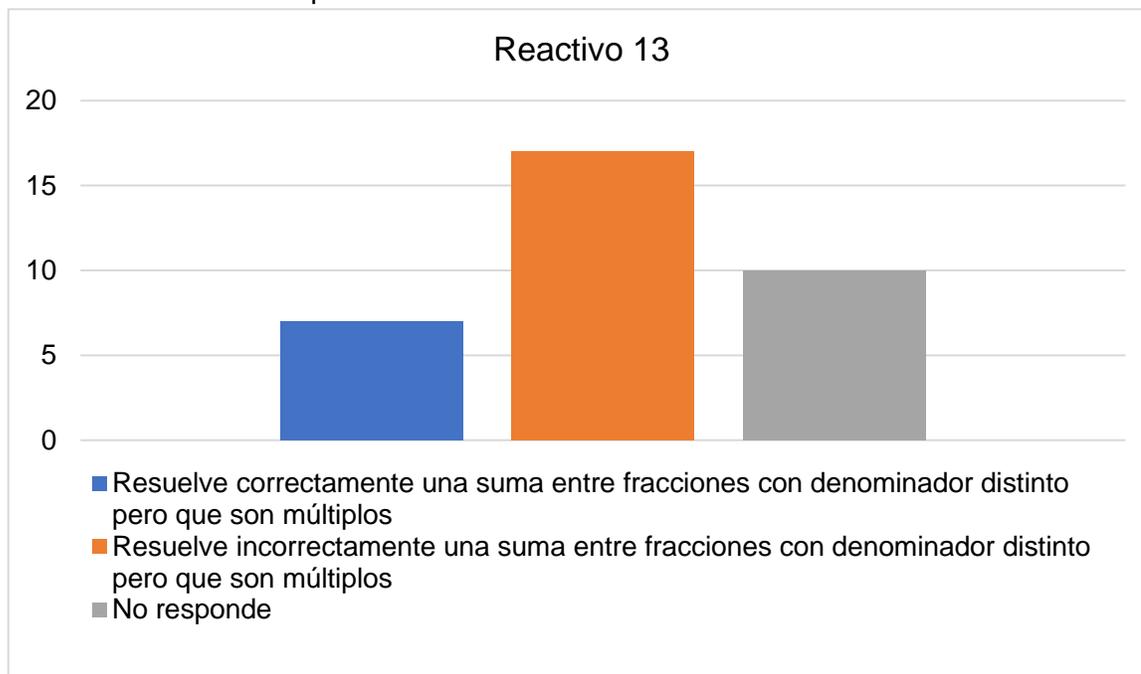
Reactivo 9, 10, 11 y 12. Resuelve multiplicación entre fracciones



Gráfica 16. El estudiante resuelve multiplicaciones de fracciones (Elaboración propia)

Del total de estudiantes, solo 8 de ellos lograron efectuar de manera adecuada el algoritmo de la multiplicación de fracciones, como se pudo notar durante el diagnóstico al inicio del ciclo escolar generalmente se presentaron confusiones sobre el método a utilizar o incluso se deriva de la ausencia de las tablas de multiplicar.

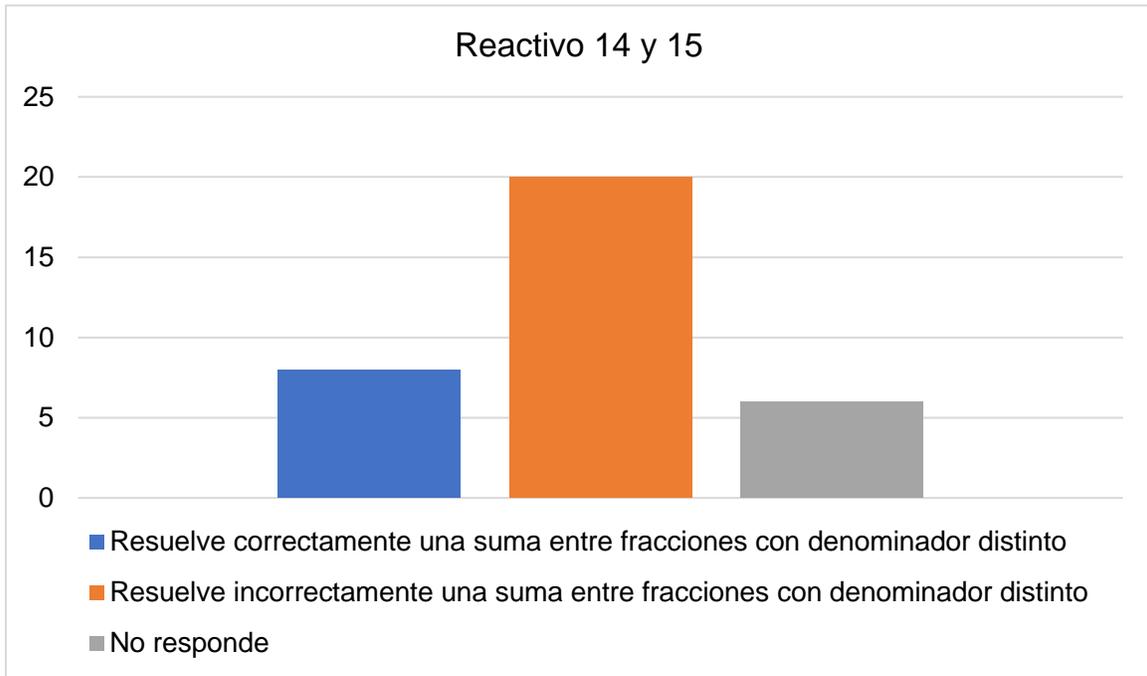
Reactivo 13. Resuelve problemas de suma con números fraccionarios con denominadores distintos que son múltiplos. Claudia compró  $\frac{3}{8}$  de uvas y luego  $\frac{3}{4}$  kg más. ¿Qué cantidad de uvas compró en total?



Gráfica 17. El estudiante resuelve problemas de suma con números fraccionarios con denominadores distintos que son múltiplos (Elaboración propia)

7 estudiantes lograron resolver el problema que implica la suma de dos fracciones con denominadores distintos, si bien los restantes presentaron dificultades al elegir un método adecuado, generalmente uno de los más utilizados es el algoritmo de la mariposa, aunque no se conozca correctamente.

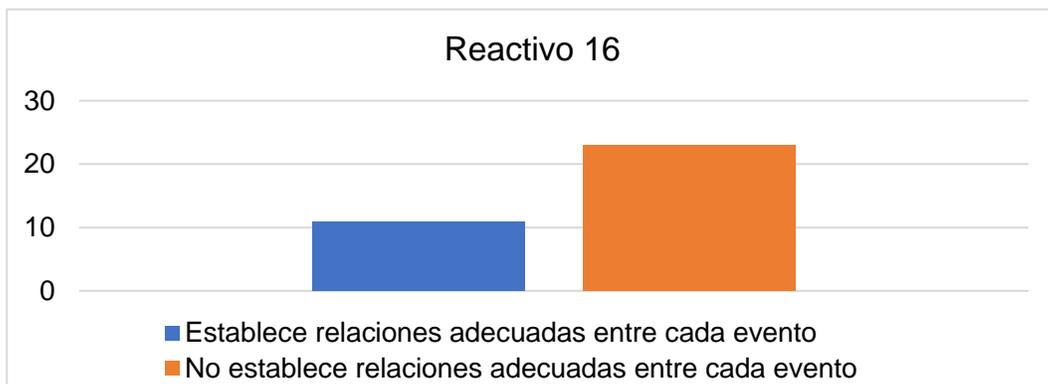
Reactivos 14 y 15. Resuelve suma de fracciones con distintos denominadores.



Gráfica 18. El estudiante resuelve problemas de suma con números fraccionarios con denominadores distintos (Elaboración propia)

Reactivo 16. Registra resultados de experimentos aleatorios en tablas de frecuencia (frecuencia relativa, frecuencia absoluta). Lanzaremos un dado con 6 caras y luego observaremos la cara superior del dado. ¿cómo podemos indicar la posibilidad de obtener cada uno de los siguientes resultados? Relaciona los resultados con la posibilidad de obtenerlos

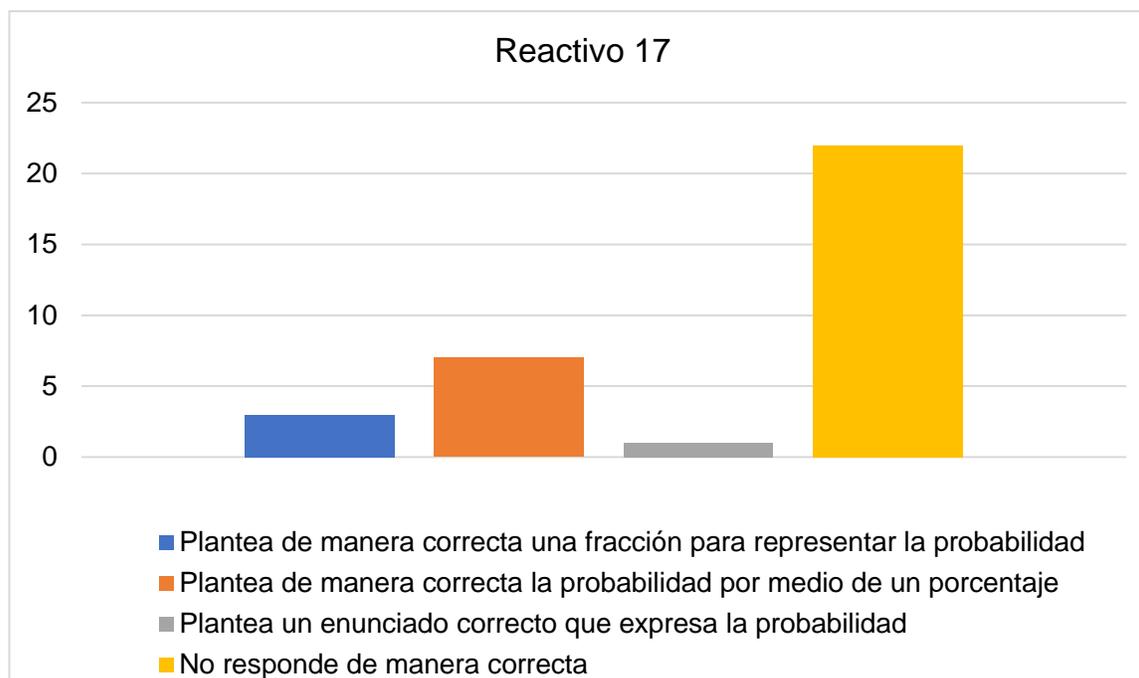
- |   |              |
|---|--------------|
| ( ) Obtener en una cara hasta 6 puntos.   | A. Imposible |
| ( ) Obtener una cantidad impar de puntos. | B. Seguro    |
| ( ) Obtener una cara con 8 puntos         | C. Posible   |



Gráfica 19. El estudiante relaciona la probabilidad de un evento como posible, seguro o imposible. (Elaboración propia)

Únicamente 11 estudiantes lograron relacionar la probabilidad de un evento con la posibilidad del mismo, era necesario que las 3 relaciones fueran correctas. Una de las principales confusiones que se observó durante la revisión fue en el evento posible y seguro.

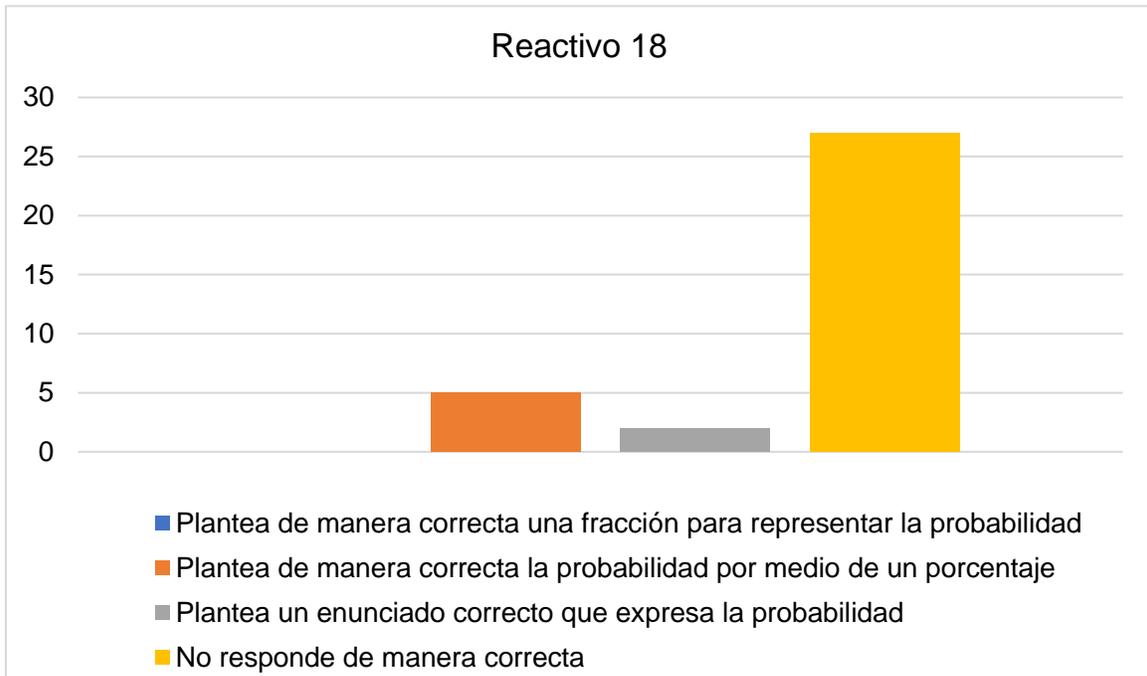
Reactivo 17. ¿Cuál es la probabilidad de obtener un número par al lanzar un dado?



Gráfica 20. El estudiante calcula la probabilidad de un evento (Elaboración propia)

El número de alumnos que no respondieron de manera correcta es del 60%, un dato relevante a resaltar es que solo 3 estudiantes utilizan una fracción para representar probabilidad, otro más emplea un dato en porcentaje y finalmente pocos lo realizaron mediante un enunciado.

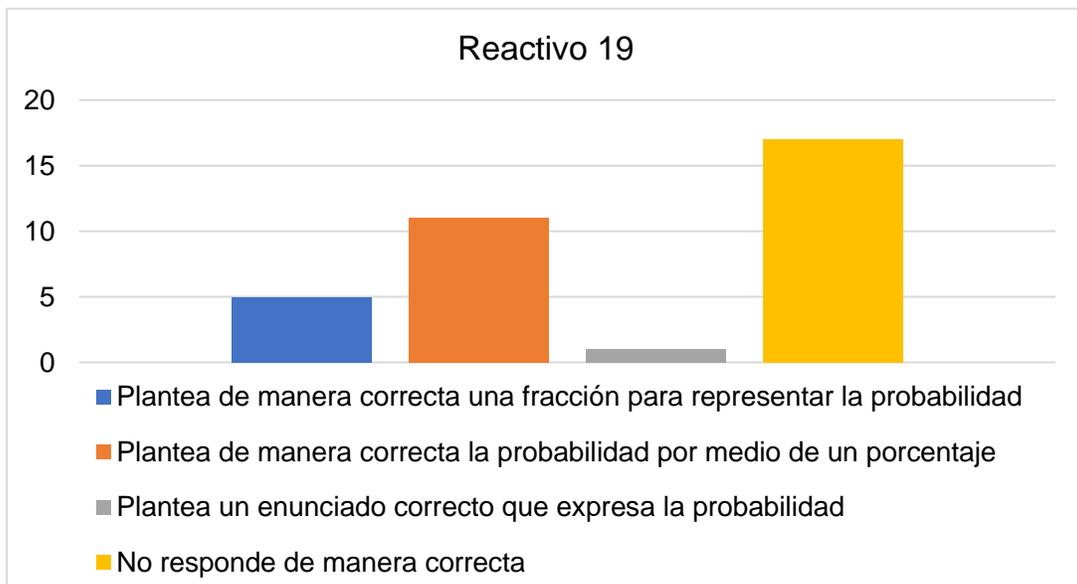
Reactivo 18. Determina los resultados posibles de un experimento aleatorio. Un restaurante tiene 13 personas: 9 clientes y 4 camareros. Si elegimos una persona al azar del lugar, ¿cuál es la probabilidad de que sea un cliente?



Gráfica 21. El estudiante determina los resultados posibles de un experimento aleatorio (Elaboración propia)

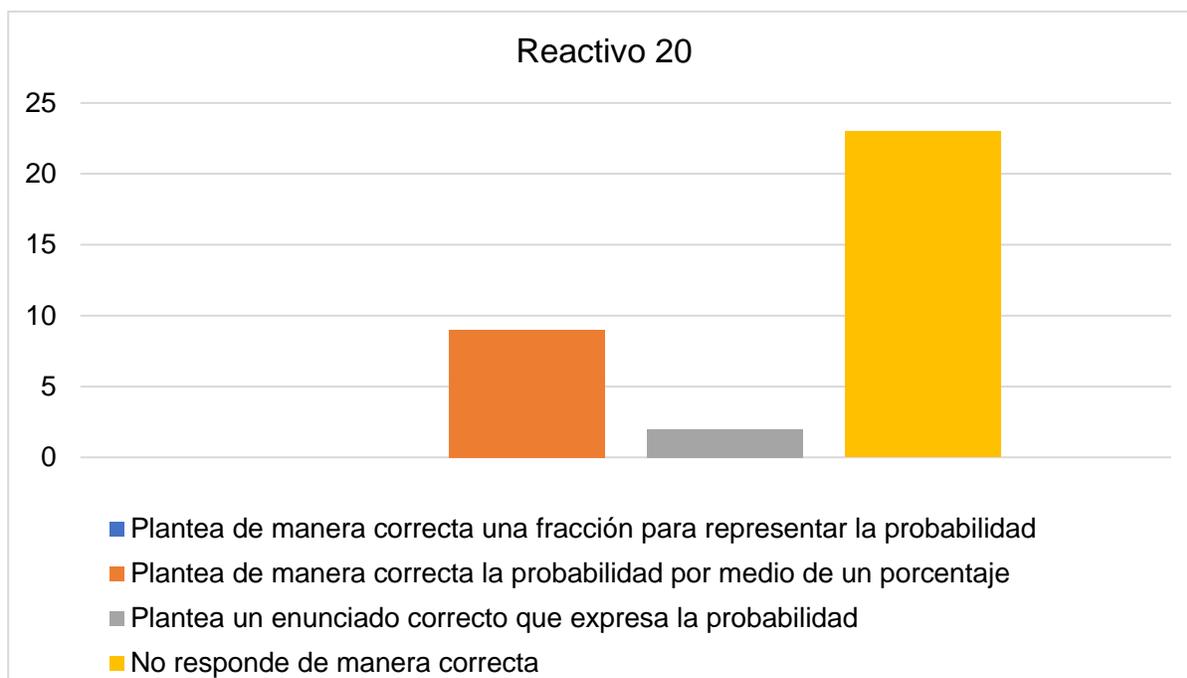
Los estudiantes presentaron complicaciones al expresar la probabilidad por medio de una fracción, utilizan otros medios al igual que en el reactivo 17, sin embargo, el porcentaje de alumnos que no respondió de manera correcta es notable.

Reactivo 19. Determina la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio. ¿Cuál es la probabilidad de obtener águila al lanzar una moneda?, y posteriormente, ¿cuál es la probabilidad de obtener sol?



Gráfica 22. El estudiante determina la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio (Elaboración propia)

Reactivo 20. Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados para un acercamiento a la probabilidad frecuencial. Cecilia y Santiago, deciden lanzar en repetidas ocasiones la moneda al aire. En los primeros diez lanzamientos, 7 veces cayó águila y 3 veces cayó sol. ¿cuál es la probabilidad de obtener águila durante el experimento?



Gráfica 23. Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados para un acercamiento a la probabilidad frecuencial. (Elaboración propia)

Con la información que fue recolectada en cada uno de los diagnósticos que se aplicaron con el grupo la pregunta de investigación se plantea a partir de **¿Cómo lograr que los estudiantes mejoren las operaciones de suma y multiplicación de fracciones en situaciones del cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes a partir de la metodología STEM en un grupo de tercer grado de secundaria?**

### **2.3 Plantea los propósitos considerados para el plan de acción**

El plan de acción es una ruta que ayuda a lograr metas y objetivos concretos, que en el caso del informe de prácticas describe el proceso de intervención en el aula. Desde este punto de vista, es importante considerar los propósitos que para este documento de investigación acción se pretenden alcanzar a través de un proceso continuo y cíclico, por lo tanto, los propósitos para el plan de acción, son los siguientes:

1. Identificar las características de los estudiantes a partir de los diagnósticos realizados, así como los recursos que interfieren en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de que se favorezca las operaciones con fracciones en el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes.
2. Considerar una fundamentación teórica sobre las principales variables que se encuentran en la investigación relacionadas con las operaciones con fracciones en el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes.
3. Proponer un proyecto a partir de la metodología STEM, en el cual se favorezcan las operaciones con fracciones en el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes.
4. Evaluar los resultados obtenidos del proyecto realizado de acuerdo al nivel de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a las operaciones con fracciones en el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes e independientes.

### **2.3 Incluye la revisión teórica que argumenta el plan de acción**

#### *La fracción y sus interpretaciones*

La historia de las matemáticas permite una comprensión de cada uno de los elementos que se emplean en ella, desde este punto de vista, los números racionales en principio surgen ante la necesidad de la división de un todo. Los irracionales, se descubren más adelante con elementos matemáticos más desarrollados, en donde se observó que los números no solo pueden ser racionales o conmensurables, y si no es así, entonces fue necesario considerar la inconmensurabilidad de los números. Es posible precisar que el conjunto de los números reales se encuentra conformado por los números naturales (N), los enteros (Z), los racionales (Q) y los irracionales (I).

En específico los números racionales se definen según Ramírez & Plata (2021) como “El conjunto cuyos elementos son los números de la forma  $a/b$ , donde  $b \neq 0$  y  $a$  son enteros” (p.12). En la perspectiva de las fracciones, a la letra  $a$  es conocida como numerador y  $b$  como denominador. Considerando el referente histórico, los números racionales surgen ante la necesidad de la resolución de problemas que involucran la división de un “todo”, para los griegos cualquier cantidad podía expresarse como el cociente de números enteros, lo cual dio origen a los racionales.

De igual manera, según enuncia Mullett & Schmalbach (2016)

Los números racionales son utilizados desde la antigüedad, tal como lo muestra el papiro de Rhind, el documento más antiguo que existe de las matemáticas egipcias, donde aparecen operaciones aritméticas que incluyen números racionales como fracciones unitarias en problemas de medida y de reparto.

En general, son algunas de las principales representaciones dadas al conjunto de los números racionales. Es relevante precisar otras de las interpretaciones que recibe el concepto de fracción, primero la fracción como parte-todo, esto refiere a situaciones en las que un todo se divide en partes iguales en las cuales la fracción indica la relación que existe entre un cierto número de partes (numerador) y un número total de partes (denominador). La fracción como medida hace referencia a situaciones en las que se emplea para expresar la cantidad de cierta magnitud en relación con el tamaño de la unidad de medida considerada.

En cambio, la fracción como cociente es interpretada como el cociente de dos números, es decir como una operación aritmética. Como razón, permite la comparación entre dos cantidades de la misma o distinta magnitud. Como operador, es decir, cuando actúa para transformar otro número. Otro empleo de las fracciones es como descripción de la probabilidad de ocurrir en un evento, la cual nos permite observar el número total de casos favorables entre el número de casos posibles. Llinares & Sánchez (1997) menciona que se puede ver a la fracción como

1. La relación parte todo
2. Las fracciones como cociente
3. Las fracciones como razón (probabilidades y porcentajes)
4. La fracción como operador

### *Las fracciones como razón (probabilidad)*

Las fracciones pueden emplearse como una comparación entre dos cantidades, de esta manera es que se logra encontrar como una razón. En probabilidad generalmente se generan dificultades debido a la poca conexión que se establece desde la enseñanza primaria. Generalmente, la relación que se establece es entre todo- todo como los casos favorables y el conjunto de casos posibles. Como mencionan Llinares & Sánchez (1997)

La utilización de las fracciones en este contexto se le da un carácter de cálculo (aritmético) sin pensar que la estructura cognitiva subyacente a las relaciones implícitas en contextos de probabilidad está vinculada a la red de relaciones establecida para los números racionales.

### *Probabilidad*

Previo a concretar los conceptos básicos de probabilidad es interesante analizar los aspectos que relacionan la historia de la misma, así como las circunstancias que llevan a que la fracción sea un elemento importante en el cálculo de probabilidades. El nacimiento de la probabilidad se asocia a Blaise Pascal (1623- 1662) y Pierre de Fermat (1601-1665) como menciona Díaz, Batanero, & Cañizares (1996) Pascal se interesó por este tema a partir de los juegos de azar que le proponía el Caballero de Meré. (p. 29) En este sentido puede pensarse que los inicios de la probabilidad fueron a partir de que el hombre comenzó a practicar los juegos de azar.

Existen antecedentes con el registro de que los juegos de azar se practicaban desde hace 40 000 años en civilizaciones antiguas de Egipto, Grecia, Roma. Así como el dado cúbico y el uso de cartas a comienzos del siglo XV. Aunque las leyes del azar surgieron hasta el siglo XVI, se puede asegurar que Cardan fue el primero que escribió un argumento teórico acerca del cálculo de probabilidades en 1526. (Díaz, Batanero, & Cañizares, 1996)

La probabilidad mide la mayor o menor frecuencia con la que aparece determinado resultado (evento) con el que se realiza un experimento aleatorio (Arrizabalaga, 2015). El experimento que se realiza tiene que ser aleatorio, es decir que puedan considerarse un conjunto de soluciones. Además, es importante considerar la escala de la probabilidad, como menciona Spiegel (1976)

En cualquier experimento aleatorio siempre hay incertidumbre sobre si un suceso específico ocurrirá o no. Como medida de la oportunidad o probabilidad con la que podemos esperar que un suceso ocurra es conveniente asignar un número entre 0 y 1. Si estamos seguros de que el suceso ocurrirá decimos que su probabilidad es 100% ó 1, pero si estamos seguros de que el suceso no ocurrirá decimos que su probabilidad es cero. (p. 5)

El medio por el que se pretende que los estudiantes fortalezcan el proceso de suma y multiplicación de fracciones es por medio del cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes, por lo cual a continuación se retoman cada una de las reglas que se aplican en los mismos y que permitirán lograr el objetivo. Como menciona Moore (2000) “En 1933 Kolmogorov sentó los fundamentos matemáticos de la probabilidad, al establecer unas pocas leyes generales a partir de las cuales se desarrollaba toda la teoría de la probabilidad.” (p. 343)

Las reglas generales de la probabilidad son:

1.  $0 \leq P(A) \leq 1$  para cualquier suceso A
2.  $P(S) = 1$
3. Para cualquier suceso A

$$P(\text{no ocurra } A) = 1 - P(A)$$

4. Regla de la suma
5. Regla de la multiplicación

Sobre la regla de la suma, a continuación (Ilustración 13) se incluye el diagrama de Venn que incluye el espacio muestral S como un área rectangular y los sucesos A y B los cuales son disjuntos y no se superponen. Entonces se considera que  $P(A \text{ o } B) = P(A) + P(B)$ , lo cual es conocido como la regla de la suma o adición para eventos mutuamente excluyentes. Esta regla de la adición se puede generalizar para más de dos sucesos que sean disjuntos en el sentido de que no haya dos sucesos que tengan resultados en común. (Moore, 2000)

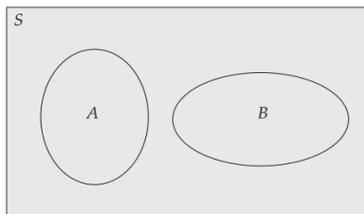


Ilustración 13. Diagrama de Venn que muestra dos sucesos A y B disjuntos (Moore, 2000)

Acerca de la regla de la multiplicación Moore (2000) propone el siguiente ejemplo “supón que lanzas una moneda dos veces y haces un recuento de caras. Los sucesos de interés son

A= el primer lanzamiento es cara

B= el segundo lanzamiento es cara.

Los sucesos A y B no son disjuntos. Ocurren simultáneamente siempre que los dos lanzamientos dan cara. Se quiere conocer la probabilidad del suceso {A y B}, es decir, la probabilidad de que los dos lanzamientos den cara. Por lo tanto,

$$P(A) = 0.5$$

$$P(B) = 0.5$$

¿Cuál es P (A y B)? La primera moneda dará cara la mitad de veces, y la segunda cara la mitad de las veces que la primera moneda dio cara; por lo tanto, las dos monedas darán cara  $\frac{1}{2} * \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  de las veces de muchas repeticiones. Este razonamiento da por supuesto que la probabilidad  $\frac{1}{2}$  de obtener cara se mantiene en el segundo lanzamiento después que el primer lanzamiento dio cara. Decimos que los sucesos “cara en independiente el primer lanzamiento” y “cara en el segundo lanzamiento” son independientes. Independencia significa que el resultado del primer lanzamiento no puede influir sobre el del segundo.

Por lo que, dos sucesos son independientes si el conocimiento de que ha ocurrido uno de ellos no cambia la probabilidad de que ocurra el otro. Si A y B son independientes,  $P(A \text{ y } B) = P(A) * P(B)$ . Para evitar confusiones, si A y B son disjuntos, entonces si ocurre A no puede suceder B. A diferencia de los sucesos disjuntos, no se puede representar los sucesos independientes mediante un diagrama de Venn. La independencia tiene en consideración la probabilidad de los sucesos y no sólo los resultados que los constituyen. (Moore, 2000)

### *Aprendizaje basado en la indagación STEM*

Para la aplicación del plan de acción se implementa de la metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) como una sugerencia que se establece a los docentes para el plan de estudios 2022. El aprendizaje basado en la indagación permite un enfoque para las ciencias y saberes, por lo tanto, se ha interdisciplinario y transdisciplinario considerado como apto para el campo formativo de Saberes y Pensamiento científico por su carácter (SEP, 2022)

En la actualidad, hablar de la metodología STEM parece algo que se ha adaptado al lenguaje que requiere la Nueva Escuela Mexicana, sin embargo, es preciso considerar los antecedentes que se han considerado para que sea una de las propuestas para el trabajo por proyectos en la Educación Básica. Es preciso mencionar que se cuenta con un registro desde 1998 sobre este modelo, sin embargo, desde el punto de vista de los autores Valdés, Ruiz, & Ruiz (2022) “Fue el griego Pitágoras (Samos, c. 569 - Metaponto, c. 475 a. C.) el primer autor en el que podemos fijarnos para considerar un precedente de los estudios STEM” (p. 4)

Uno de los argumentos principales que permiten atribuir a Pitágoras como antecedente a la metodología es el establecimiento de la Escuela Pitagórica en la que el modelo educativo se enfocaba en 4 disciplinas en específico las cuales corresponden a la astronomía, matemática, geometría y la música. Como menciona (Stewart, s.f) “El principal apoyo empírico para el concepto pitagórico del universo numérico procedía de la música, en donde habían advertido algunas notables relaciones entre sonidos armónicos y razones numéricas simples.” (p.25)

Es posible identificar que la historia de las matemáticas y las aportaciones que se han realizado a lo largo del tiempo reflejan la relación que los pensadores buscaban realizar entre las matemáticas y lo que ocurría de manera cotidiana, así como la relación con otras disciplinas las cuales les permitían comprender el mundo y la realidad de manera constante con apoyo de estas herramientas. Aunque el registro acerca del establecimiento de STEM se considera en Estados Unidos por la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos de América (National Science Foundation, NSF).

De esta manera, la visión que se estableció por la fundación únicamente corresponde a las siglas que se han utilizado para fines de este documento, aunque es importante mencionar que se agrega la “A” años más tarde como mencionan Campo & Molina (2021) “Georgette Yakman es reconocida como la pionera de la educación STEAM; en el año 2006 integra a STEM la "A", que hace referencia a las artes liberales. “(p.2)

En general surge como una estrategia en la que se busca combatir el rezago en donde los estudiantes tengan la capacidad de aplicar y utilizar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, sin embargo, años más tarde se integra el arte como un elemento más a la metodología. En el caso de México y su implementación tiene que ver con el proceso de transformación en el que se busca formar estudiantes que se enfoquen en carreras relacionadas con las disciplinas STEM. Para Alianza para la promoción de STEM (2019)

Es esencial encender la curiosidad y brindar las herramientas de indagación a los niños mexicanos desde pequeños. También significa crear trayectos formativos estratégicos y generar información en torno a las condiciones de empleabilidad que ofrecen diversas carreras, para que los jóvenes tomen decisiones informadas sobre su futuro y puedan gestionar sus aspiraciones con base en evidencias. (p. 20)

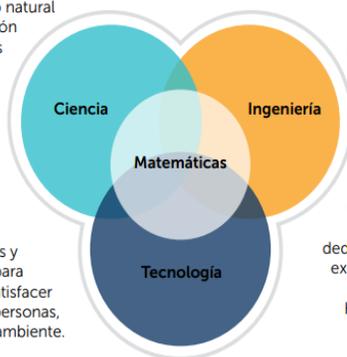
Desde el punto de vista anterior, se busca promover que los estudiantes sean preparados a partir de competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, comunicación, la colaboración, así como contar con herramientas que les permitan ser parte de una comunidad digital en la cual se pretende una vinculación entre lo académico, lo empresarial y el mercado.

La educación en STEM implica la inclusión de proyectos en los que se aborda la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas para la resolución de problemas. Este enfoque busca formar individuos con habilidades para desenvolverse en el siglo XXI, tales como el pensamiento creativo, reunir evidencias, hacer uso efectivo de la información, así como el trabajo colaborativo para la innovación, el desarrollo sostenible y el bienestar social. (Alianza para la promoción de STEM, 2019)

En este sentido, a continuación, se presenta los campos que componen a esta metodología

La **ciencia** busca explicar la complejidad del mundo natural y utiliza esta comprensión para hacer predicciones válidas y útiles.

La **tecnología** utiliza herramientas, materiales y procesos innovadores para resolver problemas o satisfacer las necesidades de las personas, la sociedad y el medio ambiente.



La **ingeniería** aplica creativamente los principios científicos para analizar eventos, diseñar procesos, desarrollar materiales y construir objetos que beneficien a la sociedad.

La **ciencia, la ingeniería y la tecnología** utilizan las matemáticas para desarrollar el razonamiento lógico, causal y deductivo para resolver problemas, extraer conclusiones, aprender de manera consciente sobre los hechos y establecer conexiones causales y lógicas.

Ilustración 14. Campos de estudio STEM (Alianza para la promoción de STEM, 2019)

El elemento base para la metodología STEM es la indagación, ya que todo conocimiento debe surgir del interés de los estudiantes por querer saber, por lo tanto, se deben plantear preguntas adecuadas, tener la capacidad de buscar respuestas, interpretar información, colaborar en la recreación del conocimiento ya validado o la aplicación del nuevo conocimiento en diferentes contextos. (Alianza para la promoción de STEM, 2019)

Las fases que se deben considerar son al menos las siguientes

- Fase 1. Trabajando colaborativamente, los estudiantes se involucran activamente en una pregunta, evento o fenómeno de su comunidad. Conectan con lo que ya conocen o saben al respecto, las diferentes ideas crean disonancia y los motiva a aprender más.
- Fase 2. Los y las estudiantes ponen a prueba sus ideas a través del diseño de investigaciones o actividades vivenciales; formulan y prueban sus hipótesis y generan una explicación inicial a partir de lo que observan.
- Fase 3. Los y las estudiantes analizan e interpretan datos, sintetizan sus ideas, construyen modelos para clarificar los conceptos y explicaciones con sus maestros y otras fuentes confiables de conocimiento científico y técnico.
- Fase 4. Los y las estudiantes aplican sus aprendizajes y nuevas habilidades a nuevas situaciones o problemas.
- Fase 5. Los estudiantes junto con sus maestros y maestras evalúan lo aprendido y cómo lo han aprendido favoreciendo una reflexión metacognitiva. (Alianza para la promoción de STEM, 2019)

Para la implementación de las fases que se mencionaron con anterioridad, el papel del docente requiere que cada tema sea analizado a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, en donde se interactúe con diversos materiales, además de que se encuentren capacitados a partir de buscar la innovación en su práctica en donde se fomente la creatividad, el diálogo, la tolerancia por respetar las opiniones de sus compañeros, así como una colaboración constante entre estudiantes y profesor. En los siguientes apartados se realiza una revisión teórica relacionada con la Teoría de situaciones didácticas, por lo cual a continuación se integra un cuadro comparativo respecto a la metodología STEM

**CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS**

<b>Aspectos</b>	<b>STEM</b>	<b>Teoría de situaciones didácticas</b>
Construcción del conocimiento	Se realiza de manera colaborativa y con la interacción en el entorno	Se realiza de manera colaborativa y con la interacción en el entorno
Problemática	Se relaciona con un problema del contexto al que pertenecen los estudiantes que permite involucrar al alumno a resolverlo	Se propone un problema matemático que genera interés en el estudiante por resolverlo
Fases	<p>Consta de 5 fases que se desarrollan a lo largo de todo el proyecto y por medio de diferentes sesiones.</p> <p>Fase 1. Introducción al tema, uso de conocimientos previos e identificación de la problemática</p> <p>Fase 2. Diseño y desarrollo de la investigación</p> <p>Fase 3. Organizar y estructurar las respuestas a las preguntas</p> <p>Fase 4. Presentación de resultados</p> <p>Fase 5. Metacognición.</p>	<p>Consta de 4 situaciones que se desarrollan durante una sola sesión de clase.</p> <p>Si se consideran los momentos de la clase de matemáticas</p> <p>Momento 1. Verbalización y lectura del problema para su comprensión</p> <p>Momento 2. Resolución del problema a partir de los conocimientos previos de los estudiantes</p> <p>Momento 3. Puesta en común de los procedimientos realizados por los estudiantes.</p> <p>Momento 4. Institucionalización de contenidos y procedimientos matemáticos</p> <p>El momento 5 puede considerarse como la evaluación de los resultados de la sesión y los aprendizajes logrados por los estudiantes.</p>

## 2.4 Plantea el plan de acción

El nuevo modelo educativo propuesto como la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en el plan de estudios 2022 para la educación preescolar, primaria y secundaria fue publicado en el acuerdo 06/08/23 publicado en el Diario Oficial de la Federación (2023) menciona en su segundo artículo que

“El Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria, a que refiere el presente Acuerdo, y los Programas de Estudio que deriven del mismo, iniciarán su aplicación para todos los grados de la educación preescolar, primaria y secundaria en el ciclo escolar 2023-2024.”

Con lo anterior, la propuesta del plan de acción se centra en lo que se enmarca desde la NEM, por lo tanto, es relevante considerar los cuatro pilares en los que se sustenta:

1. Integración curricular en los campos formativos
2. Autonomía profesional del magisterio
3. La comunidad como núcleo integrador de los procesos de enseñanza y aprendizaje
4. El derecho humano a la educación (SEP, 2023)

Uno de los aspectos centrales para la elaboración del plan de acción se considera a partir de los resultados de los diagnósticos que se aplicaron en el grupo, si bien es relevante considerar que el contexto es un elemento importante para el plan de estudios 2022 y forma parte de la integración en el programa analítico el cual considera 3 dimensiones importantes como son la lectura de la realidad, la contextualización y el codiseño de contenidos.

En cuanto a los diagnósticos que se aplicaron en el ámbito de estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, ritmos de aprendizaje permitieron identificar la diversidad del grupo pero también algunas deficiencias en cuanto a la asignatura de matemáticas, lo cual permitió relacionarlo con los resultados de las pruebas que se realizaron en cuanto a lo disciplinar como es cálculo mental, operaciones básicas, tablas de multiplicar, así como los relacionados con los aprendizajes esperados y procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA)

### *La probabilidad en el contexto de las transfusiones de sangre*

Para establecer con mayor claridad lo que busca proponer la SEP en “Nuestro libro de proyectos” es importante considerar una revisión teórica sobre cómo se implementa la probabilidad en investigaciones que tienen que ver con el ámbito de la salud como son las transfusiones de sangre, asimismo establecer adecuadamente las actividades que se propondrán a los estudiantes para el cálculo de eventos mutuamente excluyentes e independientes, las cuales no son una propuesta del todo directa de la SEP y que corresponden a uno de los pilares fundamentales del nuevo currículo en lo que refiere a la autonomía curricular del profesional de la educación.

Como menciona Dawson (2005) “el concepto de probabilidad puede usarse de manera significativa para interpretar resultado de estudios médicos” (p. 75). La propuesta que realiza en su libro retoma conceptos básicos de probabilidad a partir de diferentes problemas, en el caso específico del proyecto en el que se pretende el cálculo de probabilidades de eventos independientes los estudiantes registrarán determinado tipo de sangre y el factor Rh (positivo o negativo) y en el caso de eventos mutuamente excluyentes recurrirán a el proceso de transfusión de sangre y los posibles donantes para cada uno de ellos, de tal manera que logren responder el cuestionamiento ¿Cuál es el tipo de sangre que tendrá menor posibilidad de recibir una transfusión sanguínea en su comunidad?.

**PROYECTO: PREDIGO, LUEGO TOMO DECISIONES**

<b>CAMPO FORMATIVO:</b>	Saberes y pensamiento científico	<b>LIBRO:</b>	Nuestro libro de proyectos 224- 233	<b>EJES ARTICULADORES:</b>	Pensamiento crítico
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemáticas	<b>CONTENIDO:</b>	Azar y probabilidad	<b>PROPÓSITO DEL PROYECTO:</b>	En este proyecto investigarán los tipos de sangre que hay en su comunidad, conocerán los tipos de sangre que pueden recibir transfusión y sabrán cómo la probabilidad ayuda a evitar problemas de transfusiones. Finalmente, organizarán una campaña de concientización de donación de sangre.

<b>PROCESOS DE DESARROLLO DE APRENDIZAJE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas donde se analicen las características de eventos complementarios y eventos mutuamente excluyentes e independientes.</li> <li>Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes y de eventos complementarios (regla de la suma).</li> <li>Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de dos eventos independientes (regla del producto)</li> </ul>		
<b>FASES STEM</b>	<b>SESIONES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Fase 1. Introducción al tema Uso de conocimientos previos sobre el tema a desarrollar Identificación de la problemática	Sesión 1. Iniciemos y observemos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del propósito del proyecto</li> <li>Integración de equipos</li> <li>Registran:                ¿Cuáles son los distintos tipos de sangre y su factor Rh?                ¿Cuáles son las transfusiones de sangre y sus características, así como los riesgos, si es que existen, beneficios de la donación en la salud?                ¿En qué situaciones se requiere transfusión de sangre?</li> </ul> TAREA: Investigan el tipo de sangre de integrantes de su comunidad. Anotan en sus y por medio de una tabla de frecuencias	Los estudiantes llevan a cabo procesos de indagación propios de la temática a tratar	
	Sesión 2. Hacia dónde vamos	Se realiza un registro en el cuaderno de los distintos tipos de sangre y factores Rh por separado Obtienen la fracción que representa del total para cada tipo de	Realiza el cálculo de probabilidades de un evento.	

		<p>sangre y cada factor Rh</p> <p>(Espacio para concretar algunos conceptos básicos de probabilidad)</p>	
	Sesión 3. ¿Qué probabilidad hay?	<p>Conversión de registro de la fracción del total a números decimales y porcentajes, así como delimitación de enunciados de probabilidad</p>	<p>Realiza la conversión de fracciones a números decimales y luego a porcentajes.</p>
Fase 2. Diseño de investigación Desarrollo de la indagación	Sesión 4. Aquí está el problema	<p>Planteamiento de problema</p> <p>1. Si una persona necesita una transfusión sanguínea, ¿Cuál sería la probabilidad de recibirla en tu comunidad?</p> <p>Respuesta a las siguientes preguntas          ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre?          ¿Cuál es la compatibilidad entre cada uno de los tipos de sangre y el factor Rh?</p>	<p>Se realiza el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes</p>
	Sesión 5. Independientes	<p>A partir de los datos de la segunda sesión ¿pueden conocer cuál será la probabilidad de que una persona tenga un tipo de sangre A y factor Rh +? ¿Qué procedimiento pueden emplear?</p>	

		Los alumnos utilizan la regla del producto para calcular eventos independientes	
Fase 3. Organizar y estructurar las respuestas a preguntas específicas de indagación	Sesión 6. Mutuamente excluyentes	En equipos comentan ¿Cuál será la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de sangre si tiene un grupo sanguíneo AB+?  Lo cual los llevará a utilizar la regla de la suma para eventos mutuamente excluyentes	
Fase 4. Presentación de los resultados de indagación y aplicación  Fase 5. Metacognición	Sesión 7. Organizamos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de consulta, que tan difícil fue encontrar información</li> <li>- Que realizaron para la campaña</li> <li>- Expliquen la importancia de la probabilidad. Comenten cómo creen que podrían predecir eventos sin probabilidad</li> <li>- Cuando los demás expongan tengan respeto</li> <li>- Conclusiones finales</li> </ul>	Elaboración del producto final

	Sesión 8. Evaluación y autorreflexión	Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de indagación Diálogo sobre los puntos fuertes y débiles del proceso Difundan con otros compañeros su trabajo	Proceso de autoevaluación
--	---------------------------------------	--	---------------------------

## 2.5 Describe las prácticas de interacción en el aula

El presente apartado considera la delimitación de cada una de las sesiones de clase que forman parte de la planeación didáctica (Véase Anexo H) con una serie de actividades a implementar en las escuelas de práctica como parte del plan de acción. En ella se definen las actividades, elementos utilizados para la evaluación, así como materiales y recursos para los estudiantes.

La práctica docente fue enfocada en la metodología STEM como designación ante los proyectos que se proponen en la Nueva Escuela Mexicana. Así como la metodología de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brosseau debido al enfoque constructivista que este propone para que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento. El plan de acción consta de 8 sesiones que fueron divididas a partir de las 5 fases que se reflexionan en la metodología STEM y con el apoyo del proyecto “Predigo, luego tomo decisiones”, el cual se propone en Nuestro libro de proyectos para tercer grado de secundaria en el marco del plan de estudios 2022. De manera general, a continuación, se enlistan cada una de las fases utilizadas en la educación por STEM

1. Introducción al tema. Uso de los conocimientos previos sobre el tema a desarrollar.  
Identificación de la problemática
2. Diseño y desarrollo de la indagación
3. Organizar y estructurar las respuestas a las preguntas específicas de indagación
4. Presentación de los resultados y aplicación
5. Metacognición

### Fase 1. Introducción al tema

Para la fase 1 de introducción al tema se planearon 3 sesiones en las que se busca identificar una problemática específica con tópicos relacionados a su comunidad.

## Sesión 1. Iniciemos y observemos

La sesión 1 cuenta con la finalidad de realizar un acercamiento y bienvenida a los estudiantes en la nueva jornada de práctica, así como presentación del propósito del proyecto, el cual consiste en investigar los tipos de sangre que hay en su comunidad, conocer los tipos de sangre que pueden recibir transfusión y cómo la probabilidad ayuda a evitar problemas de transfusiones para organizar una campaña de concientización de donación de sangre.

Luego de la organización en equipos se responde a las siguientes preguntas mediante una investigación en distintas fuentes ¿Cuáles son los distintos tipos de sangre y su factor Rh?, ¿Cuáles son las transfusiones de sangre y sus características, así como los riesgos y beneficios, si es que existen?, ¿En nuestro país o en San Luis Potosí, las personas acuden a donar sangre? Finalmente, se concluye que la donación de sangre en México es un proceso poco común, por lo cual se considera una problemática.

## Sesión 2. Hacia donde vamos

En la segunda sesión se realizará el registro de los tipos de sangre de los integrantes de la comunidad a la que los estudiantes pertenecen. Se solicitará que los estudiantes levanten la mano y se mencione de manera ordenada cuántas personas contabilizaron con el tipo de sangre, permitirá efectuar un ejercicio de cálculo mental en el que se vaya efectuando la suma de cada uno de los compañeros que mencionen sus datos. Por lo tanto, se realiza el registro con tablas de frecuencia para cada grupo sanguíneo y factor Rh (positivo o negativo).

Al cierre de la sesión se mencionarán algunos conceptos básicos como pueden observarse en la planeación didáctica (Véase Anexo H) por ejemplo la escala de la probabilidad, experimento aleatorio, espacio muestral, evento o suceso, así como la regla de Laplace que cómo se menciona en el libro de texto de Saberes y pensamiento científico (SEP, 2023) de tercer grado determina que “Para calcular la probabilidad de ocurrencia de un evento (A) se relaciona el número de caso favorables y el número total de casos posibles. Dicha relación se vincula directamente con la Ley de Laplace. (p. 90)

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}}$$

### Sesión 3. ¿Qué probabilidad hay?

La intención didáctica de la sesión es que los estudiantes consideren que la representación numérica de la probabilidad puede efectuarse por medio de una fracción, un número decimal y porcentaje, y que además puedan encontrar una relación con los mismos y la escala de la probabilidad en donde se rescaten aquellos eventos que son seguros y los que son imposibles de suceder. Por lo tanto, se asigna una tabla de frecuencias con los registros obtenidos en fracción de cada grupo sanguíneo y factor Rh, se agregan las columnas para la conversión a número decimal y posteriormente a porcentaje para lograr establecer la relación entre la aritmética y probabilidad como uno de los propósitos del plan de acción.

### Fase 2. Diseño de la investigación

La segunda fase corresponde al proceso de establecer las preguntas de indagación específicas que los estudiantes tomarán en cuenta para organizar el proceso de la elaboración de un producto final para compartirse a la comunidad. Para lo anterior, se requiere de 3 sesiones en las que se planteara la pregunta de investigación, así como la relevancia de los eventos independientes y mutuamente excluyentes para la resolución de la problemática.

### Sesión 4. Aquí está el problema

El propósito central de la sesión es establecer la pregunta de investigación, se pretende que los estudiantes consideren ¿Cuál es la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea en tu comunidad?, por lo cual se invita a los estudiantes a reflexionar sobre ¿cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre? ¿cuál es la compatibilidad entre cada uno de los tipos de sangre y el factor Rh?, si bien son cuestionamientos que requieren de fuentes de información confiables para lograr ser respondidos por lo cual mediante la organización en equipos se consultan materiales asignados por el docente en formación.

### Sesión 5. Independientes

Luego de que los estudiantes han planteado la problemática central en la que pretenden conocer la probabilidad de que una persona reciba una transfusión sanguínea en la comunidad, se debe realizar el cálculo de la probabilidad que una persona tenga por ejemplo un tipo de sangre A y factor Rh positivo, por lo tanto, se requiere del cálculo de

eventos independientes. Los alumnos buscan las estrategias necesarias para tal caso y posteriormente se realiza una institucionalización con la regla del producto ya que los eventos independientes son aquellos donde se pide cumplir dos o más condiciones dadas.

### Fase 3. Organizar y estructura las respuestas

La tercera fase corresponde al proceso de dar respuesta a la pregunta de indagación para el establecimiento de conclusiones relacionadas con la problemática, por lo tanto, se establece la sesión en la que se pretende calcular la probabilidad de que una persona pueda recibir una transfusión en la comunidad a partir de la compatibilidad de cada uno de los grupos sanguíneos.

#### Sesión 6. Mutuamente excluyentes

Posteriormente, se analiza nuevamente el cuestionamiento ¿Cuál es la probabilidad de que una persona pueda recibir una transfusión en tu comunidad?, se considera la información que fue obtenida en la segunda fase. Se cuestiona a los estudiantes acerca de las posibles estrategias que pueden implementar para el cálculo de la probabilidad anterior. Por lo cual, se consideran las probabilidades de los eventos independientes para calcular eventos mutuamente excluyentes de acuerdo a la compatibilidad de cada uno de los grupos sanguíneos.

### Fase 4. Presentación de los resultados

Para la cuarta fase, los estudiantes proponen los resultados de la indagación y algunas alternativas como invitar a las personas a ser parte de la donación de sangre debido a los bajos porcentajes que nuestro país presenta en este ámbito. Se contempla una sesión para el proceso de selección del producto final, así como la organización correspondiente para la elaboración del mismo.

#### Sesión 7. Organizamos

Los estudiantes se centran en alternativas que puedan permitir compartir los resultados de su investigación en la comunidad y realizar conciencia acerca de la donación de sangre, por lo cual se dan a conocer los indicadores mediante una lista de cotejo (Véase Anexo I) para la respectiva evaluación del producto final que permitirá encontrar la importancia de la probabilidad en la detección de problemas sociales, así como en la

predicción para la toma de decisiones según los resultados que se obtienen en un evento aleatorio.

#### Fase 5. Metacognición

La última fase de la metodología propone una reflexión acerca de todo lo realizado considerando las actividades desarrolladas a lo largo de la secuencia didáctica, la colaboración de los miembros del grupo, los aprendizajes alcanzados hasta el momento, las dificultades, logros y fracasos. Por lo tanto, se planea una sesión específica para la presentación de los productos finales de los estudiantes, así como la autoevaluación de los conocimientos.

#### Sesión 8. Evaluación y autorreflexión.

Los estudiantes presentan a sus compañeros sus productos finales, se realiza una coevaluación de cada uno de los integrantes del grupo con apoyo de la lista de cotejo proporcionada en la sesión anterior, las exposiciones se realizan con todos los equipos a la vez con el propósito de que cada compañero sea evaluado de acuerdo a los procesos que realizó hasta ese momento de la clase, además se considera las habilidades de los involucrados en el proceso de compartir ideas mientras los demás escuchan con atención.

Para el cierre de la secuencia se establece una autoevaluación (Véase Anexo J) con ciertos indicadores que posibilitan analizar el progreso desde una perspectiva propia a partir de cada una de las actividades efectuadas en el proyecto. Finalmente, se establecen comentarios generales con las preguntas ¿Qué aprendí? ¿Qué conocimientos requiero reforzar? ¿Qué dudas quedan sobre el tema?

### **2.6 Utiliza referentes teóricos y metodológicos para explicar situaciones relacionadas con el aprendizaje**

#### *Teorías del aprendizaje*

En el ámbito de la educación se encuentran presentes dos corrientes relevantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, las cuales son el empirismo, así como la corriente constructivista de las cuales se desarrollan una serie de teorías para el aprendizaje. En lo que respecta al empirismo, como menciona (Cadavid, 2006) “El empirismo se fundamenta en la comprobación experimental y en que todas las ideas provienen de dos fuentes: por sensación y por reflexión. “(p. 100) Es decir, el conocimiento

se adquiere de docente a alumno por medio de explicaciones y con el estudiante con un rol pasivo.

En cambio, la corriente constructivista desde el punto de vista de Bruning et al. (2004) citado por (Schunk, 2012) “El constructivismo es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden” (p.229) Desde este punto de vista, el alumno aprende a través de acciones planteadas por el docente, por medio de conflicto o desequilibrios que tiene que superar y motivar la evolución de sus estructuras cognitivas y conocimientos.

Ambas corrientes presentan diferencias significativas entre sí, como menciona el autor Sánchez, Garrote, & Escolano (2019) “Las contribuciones de diversos autores consolidan al constructivismo como corriente dominante en la segunda mitad del siglo XX y lo que llevamos de siglo XXI.” (p. 29) Desde este punto de vista, se desarrollan un conjunto de teorías del aprendizaje enfocadas en el enfoque constructivista, el cual también es propio de las matemáticas.

Una de estas corresponde a la teoría de Piaget en el desarrollo cognoscitivo, considera los distintos campos del desarrollo humano a partir de un conjunto de etapas, como retoma Schunk (2012)

Piaget concluyó que el desarrollo cognoscitivo de los niños seguía una secuencia fija. El patrón de operaciones que el niño puede realizar podría considerarse como un nivel o etapa. Cada nivel o etapa se define por la manera en que el niño ve el mundo. (p.237)

La primera etapa corresponde lo sensorio motriz, se desarrolla desde el nacimiento a los 2 años por medio de acciones espontáneas en un intento por comprender el mundo. La siguiente corresponde la etapa preoperacional a partir de los 2 años y hasta los 7 años aproximadamente, en donde la principal percepción es el presente, pero con algunos indicios hacia la reflexión del pasado e imaginación del futuro. Este periodo considera un rápido desarrollo del lenguaje, así como percibir lo que otros piensan.

A partir de los 7 años hasta los 11 años se establece la etapa de operaciones concretas, la cual se caracteriza por la adquisición de nuevas habilidades, además las experiencias son un fundamento esencial en este periodo. Por último, de los 11 años en adelante, la etapa de operaciones formales las capacidades de razonamiento, se cuenta

con un pensamiento desde diversas dimensiones y con propiedades abstractas. Específicamente en el aula, como menciona Schunk (2012)

Los docentes deben evaluar el nivel de desarrollo de sus estudiantes antes de planear sus lecciones; deben saber cómo piensan sus alumnos para provocarles un conflicto cognoscitivo a un nivel razonable, de modo que puedan resolverlo a través de la asimilación y la acomodación. (p. 240)

Desde este punto de vista, se debe considerar comprender el desarrollo cognoscitivo de los alumnos, para no adelantar sus etapas, pero tampoco atrasarlas, por medio de la implementación de actividades que sean adecuadas en los contenidos que se están desarrollando y a partir de los conocimientos previos del mismo los cuales han sido retomados en grados anteriores.

Otro de los fundamentos relevantes para el constructivismo es la teoría sociocultural de Vygotsky. Tudge y Scrimsher (2003) citado por (Schunk, 2012) “La teoría de Vygotsky destaca la interacción de los factores interpersonales (sociales), los histórico-culturales y los individuales como la clave del desarrollo humano” (p. 242) Es decir considera la comunicación en grupos mediante la colaboración para el logro de los aprendizajes, la idea de constructivismo de Vygotsky se centra en la interacción entre las personas y sus entornos.

Un elemento importante para esta teoría es la zona de desarrollo próximo (ZDP), la cual según Vygotsky (1978) citado por (Schunk, 2012) “la distancia entre el nivel actual del desarrollo, determinada mediante la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de la solución de problemas bajo la guía adulta o en colaboración con pares más capaces” (p. 245). Es decir que, representa la cantidad de aprendizaje que un estudiante puede lograr con un proceso de enseñanza adecuado. En general, el autor plantea que los estudiantes conformarán el aprendizaje con ayuda de las interacciones con el entorno.

Una teoría relevante para el constructivismo es el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner el cual como menciona Schunk (2012) “Es un tipo de razonamiento inductivo, ya que los alumnos pasan de estudiar ejemplos específicos a formular reglas, conceptos y principios generales” (p.266) Desde este punto de vista, los docentes deben ser capaces de seleccionar y proporcionar a los estudiantes situaciones o problemas que

les den la oportunidad de involucrarse en su resolución. Por su parte, los estudiantes obtienen conocimientos por sí mismos siendo capaces de realizar generalizaciones.

El aprendizaje significativo es otro de los elementos que representan al constructivismo, su principal representante es David Ausubel, como mencionan Sánchez, Garrote, & Escolano (2019) se centra en la idea “el aprendizaje resultará más significativo para el alumno y será de mayor calidad y durabilidad, al formar parte de una estructura mental y de la memoria a largo plazo del estudiante.” (p.32). Para este autor resulta de gran relevancia la construcción de nuevos conocimientos a partir de los que se presentan de manera previa, con la principal consigna de presentar un aprendizaje con sentido y significado para el estudiante.

### *Teoría de Situaciones Didácticas*

En México considera sus primeras apariciones en los años 80, además fue parte importante de la propuesta curricular de 1993. Desde el punto de vista de Brosseau (2007) propone “una construcción que permite comprender las interacciones sociales entre alumnos, docentes y saberes matemáticos que se dan en una clase y condicionan lo que los alumnos aprenden y cómo lo aprenden” (p.7) Corresponde además a una teoría con nociones constructivistas, bajo la idea de que los conocimientos matemáticos no se construyen de manera espontánea.

Referente al plan de estudios 2006 el enfoque prevalece, como menciona SEP (2006)

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que sustentan los programas para la educación secundaria consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (p. 11)

En lo versado en los párrafos consecuentes del programa 2006 se espera que el docente no sea un selector de explicaciones que sean sencillas para los estudiantes, la propuesta es que los alumnos utilicen sus conocimientos previos para involucrarse en una situación desafiante que les permita generar habilidades para la resolución de problemas y formulación de argumentos de sus resultados.

Sobre el enfoque matemático del plan 2011, en las primeras líneas se enuncia SEP (2011) que

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (p.19)

Adicionalmente, el enfoque didáctico relaciona la propuesta que se realiza en la que los estudiantes deben construir conocimientos y habilidades que les permitan enfrentar todo tipo de problemas, formular argumentos, emplear diferentes estrategias en la resolución, utilizar lenguaje matemático para compartir sus procedimientos y resultados, así como interpretar ideas.

En el plan de estudios 2017, el enfoque central en la enseñanza matemáticas como menciona SEP (2017) es “la resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia su estudio” (p. 301) En este sentido, la mayor parte de las ideas de este enfoque son propuestas y fundamentadas a partir de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brosseau.

Desde este punto de vista, considera un conjunto de conceptos centrales como lo es la situación didáctica, como menciona (Panizza, 2003) “es una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado” (p.4) Es decir, el punto esencial para la generación del conocimiento matemático, una fase importante es la situación a- didáctica, en la cual el alumno se relaciona con el problema para resolverlo por sus propios medios mediante la motivación del problema y sin que el docente intervenga.

Esta teoría distingue de tres tipos de situaciones didácticas, las de acción, formulación y de validación. Panizza (2003) menciona que en las primeras “el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico)” (p. 10), es decir el estudiante considera sus conocimientos. Asimismo, en la situación de formulación retoma que

Un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el

mensaje y actuar (sobre un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje. (Panizza, 2003) (p.10)

Finalmente, las situaciones de validación Panizza (2003) considera que “dos alumnos (o grupos de alumnos) deben enunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas.” (p.11). Por lo anterior, es importante considerar que en las situaciones de formulación se requiere la necesidad de proponer un mensaje, en cambio para la validación es necesario la propuesta de juicios por los estudiantes.

La institucionalización es otro de los conceptos relevantes para la teoría de Brosseau, como menciona Panizza (2003) “supone establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural, y no debe reducirse a una presentación del saber cultural en sí mismo desvinculado del trabajo anterior en la clase” (p. 15) Por lo tanto, considera el momento esencial de recapitalización, sistematización, ordenamiento de las producciones de los estudiantes acerca de las cuestiones que se desarrollaron en la secuencia didáctica.

### III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

#### 3. 1 Pertinencia y consistencia de la propuesta

Luego del análisis de los diferentes elementos del diagnóstico que se construyó con las características principales del grupo en donde se resaltaron deficiencias en el área de aritmética y probabilidad, así como los cambios actuales ante la implementación del plan de estudios 2022, se estableció una propuesta en la que el alumno favorezca las operaciones de suma y resta de fracciones mediante el cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes por medio de la metodología STEM.

La intervención pretendía que ante la nueva propuesta de la Nueva Escuela Mexicana y por lo tanto de una serie de metodologías, que para el caso del campo formativo de saberes y pensamiento científico se consideró el aprendizaje basado en la indagación, fueran participes en la construcción de una serie de habilidades a partir del mismo, aunque se utilizaron recursos adicionales para que los estudiantes logran cumplir con el propósito establecido para el plan de acción.

De igual manera, dentro de la práctica efectuada uno de los principales apoyos fueron materiales diversos que lograron que los estudiantes desarrollaran habilidades de aritmética como lo es la suma de fracciones con mismo denominador considerando el cálculo de eventos mutuamente excluyentes e independientes. En el planteamiento del plan de acción no se consideraron ciertas variantes que beneficiaron el conocimiento aritmético de los alumnos como fue la conversión de fracciones a número decimal, así como porcentajes para expresar medidas probabilísticas.

En general, la propuesta conviene ser analizada a partir de cada una de las fases de la metodología STEM, pero además de vislumbrar la creación de un producto final con los estudiantes, se ha logrado analizar la trascendencia que tienen las distintas ramas de la matemática en el aprendizaje de las misma, es decir, las relaciones que pueden establecerse, en este caso, entre la aritmética y la probabilidad mediante un proyecto en el que los estudiantes reconocen la aplicación de las mismas para solucionar problemas comunitarios.

### **3. 2 Identificación de enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuestas de mejora**

Con la finalidad de desarrollar lo propuesto con anterioridad acerca del enfoque del programa 2017 en cuanto a la resolución de problemas como un fin y medio para consolidar aprendizajes matemáticos, es importante mencionar que los estudiantes deben emplear tanto los conocimientos aprendidos con anterioridad, como aquellos que no necesariamente han sido enseñados. Es decir, deben ser capaces de desarrollar habilidades de análisis, comparación y obtención de conclusiones con ayuda del profesor, así como defender sus ideas acerca de lo que ellos consideran conveniente mediante el desarrollo de capacidades comunicativas y, por otro lado, aprender a escuchar a sus compañeros en el desarrollo del trabajo colaborativo.

El profesor es el encargado de proveer los recursos necesarios de acuerdo a su nivel escolar con planteamientos sencillos y cada vez más complejos, que logren involucrar a los alumnos en las actividades matemáticas, las cuales deben ser significativas para los estudiantes por la autenticidad de los contextos en los que se presentan, tales como la relación con otras asignaturas, aspectos de la vida cotidiana e incluso algunos datos propios de los educandos como su edad.

Además, una consigna importante para el docente es la propia organización del trabajo en el aula, la búsqueda de cuestionamientos que inviten a la reflexión de los conocimientos que se proponen, aclarar confusiones, vinculación de conceptos, la incorporación de herramientas tecnológicas para la exploración de ideas por parte de los estudiantes y finalmente la evaluación de los aprendizajes, aunque en este contexto puede resultar compleja, es importante que se realice a través de la observación y recopilación de datos sobre las tareas realizadas.

Como parte de la propuesta del plan de estudios 2022, el enfoque se establece a partir de los campos formativos que han sido establecidos para establecer relaciones entre asignaturas. En el caso de saberes y pensamiento científico se pretende que los estudiantes adquieran de manera gradual, razonada, vivencial y consciente los siguientes aspectos:

1. La comprensión para explicar procesos y fenómenos naturales en su relación con lo social, los cuales ocurren en el mundo con base en los saberes y el pensamiento

científico por medio de indagación, interpretación, experimentación, sistematización, representación con modelos y argumentación de tales fenómenos.

2. El reconocimiento y uso de diversos métodos durante la construcción de conocimientos para contrarrestar la idea de un método único.
3. La toma de decisiones libres, responsables y conscientes orientadas al bienestar individual, familiar y comunitario para una vida saludable.
4. La práctica de relaciones sociales igualitarias e interculturales, así como relaciones que coadyuvan a cuidar el medio ambiente y transformar de manera sustentable su comunidad.
5. El acercamiento a los conocimientos científicos y tecnológicos tomando en cuenta que son resultado de actividades humanas interdependientes desarrolladas en un contexto específico, que están en permanente cambio, con alcances y limitaciones, y se emplean según la cultura y las necesidades de la sociedad. (SEP, 2023)

Como se analiza, algunas de las ideas en cuanto a cómo se desarrolla el pensamiento matemático prevalecen, aunque el enfoque actual deriva del establecimiento de relaciones no solo entre compañeros como se ha realizado en el plan 2017, sino también entre los elementos y problemáticas que se derivan de la comunidad. En general, la propuesta del plan de acción considera elementos de ambos enfoques los cuales se establecen con mayor énfasis en la metodología STEM.

### **3. 3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción**

Al comienzo de la elaboración del documento fue preciso identificar las competencias a desarrollar con el propósito de contribuir a la formación de un perfil de egreso consolidado en el que se considere la formación en el ámbito general, profesional y propio de la disciplina. Si se considera lo anterior, a continuación, se mencionan cada una de las competencias seleccionadas al inicio y cada uno de los aspectos durante la implementación del plan de acción que han llevado a consolidarlas.

#### *Competencias genéricas*

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Como se reconoce, el pensamiento crítico deriva de un proceso intelectual en el cual se pretende la reflexión, análisis, comprensión de diversos factores, en este caso la primera

competencia genérica se favoreció durante la práctica debido a las intervenciones que afectaban la organización del plan de acción y que se encuentran dentro del contexto escolar. De igual manera, una de las habilidades esenciales son las que refieren a la comunicación, era de gran importancia transmitir ideas concretas a los estudiantes sobre lo que se buscaba realizar para el proyecto, pero también con docentes, así como con el personal directivo ante la propuesta con los alumnos.

#### *Competencias profesionales*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Previo a la construcción del plan de acción fue relevante realizar una indagación propia de los elementos teóricos y epistemológicos que intervienen en la propuesta, era importante contar con la información necesaria para que la intervención se efectuara de manera oportuna. Asimismo, uno de los puntos centrales que se desarrollaron durante la intervención fue considerar el plan 2022 y programa de estudio vigente de la asignatura de matemáticas.

Si bien la propuesta de la Nueva Escuela Mexicana ha sido recién implementada en el comienzo del ciclo escolar 2023- 2024, aunque se ha informado a los docentes desde el ciclo anterior en los Consejos Técnicos Escolares y Talleres de Formación Continua para Docentes, la asistencia a los mismos permitió reconocer las principales sugerencias metodológicas que se establecen para cada uno de los campos formativos y, por lo tanto, lograr implementar la metodología STEM en la intervención.

#### *Competencias disciplinares*

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.

Finalmente, una de las competencias principales a desarrollar y que se observó a lo largo de toda la secuencia es la que refiere a la construcción de las relaciones entre la

aritmética y la probabilidad. Desde el comienzo, el punto central fue reconocer la fracción desde el ámbito probabilístico y por lo tanto su inferencia en el cálculo de probabilidades y especialmente en desarrollar operaciones para determinar eventos mutuamente excluyentes, independientes y complementarios.

### **3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o mejora, considerando sus procesos de transformación.**

La secuencia didáctica del plan de acción se aplicó al inicio de la jornada del octavo semestre durante 8 sesiones, anteriormente se describieron cada uno de los elementos a considerarse para dicha implementación. Desde este punto de vista, en el presente apartado se pretende realizar una narración detallada de cada una de las respuestas dadas por los estudiantes en el transcurso de las clases.

#### Sesión 1. Iniciemos y observemos

Durante la fase 1 se implementaron tres sesiones como introducción al tema y detección de la problemática principal. En la primera sesión de clase ocurrió nuevamente la bienvenida con los estudiantes ante una nueva semana de trabajo, luego se solicitó que en su cuaderno elaborarán un separador en el que se indique el nombre del proyecto y su propósito, de igual manera se agregaron los porcentajes de evaluación durante ambas semanas de aplicación de la secuencia didáctica.

La siguiente dinámica fue la integración de los equipos por parte de los estudiantes, para lo cual se mencionó que era importante que detectaran las habilidades de cada uno de sus compañeros a lo largo de la implementación de los proyectos para que fuera sencillo trabajar en las sesiones. Posteriormente, se dio respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los distintos tipos de sangre y su factor Rh?, ¿Cuáles son las transfusiones de sangre y sus características, así como los riesgos y beneficios, si es que existen?, ¿En nuestro país o en San Luis Potosí, las personas acuden a donar sangre?, para esta actividad se proporcionaron distintas fuentes de información a través de copias para nueve equipos.

Durante la reunión en los mismos, fue posible observar que no todos participaban en la actividad, por lo cual se dio la indicación de que las copias tenían un clip con la finalidad de que se realizara una lectura comentada de las mismas y que cada uno contara

con cierta información para involucrase con sus compañeros, fueron pocos los equipos que atendieron a la indicación, por lo cual durante el monitoreo se cuestionó a los alumnos que se veían poco involucrados en la actividad. Luego del tiempo que se estableció para dar respuesta a las preguntas, se dividió el pizarrón en 3 partes para los cuestionamientos. Se consideró la participación de al menos 4 integrantes del grupo de distintos equipos y se obtuvieron las siguientes respuestas (Véase Anexo M):

A33: Los tipos de sangre son A+, A-, AB+, AB-, O+, O-, B+, B-. El factor Rh es + y -

A27: Una transfusión sanguínea es un procedimiento médico de rutina en el cual el paciente recibe sangre donada por medio de un tubo estrecho colocado en una vena del brazo

A6: Algunos riesgos son las infecciones como el VIH y la hepatitis B o C, pero son poco frecuentes

A37: México ocupa el último lugar en Latinoamérica en donación de sangre voluntaria con una tasa del 5.19%

La información anterior permitió que se detectaran algunos conocimientos previos con los estudiantes para la detección de la problemática, por lo tanto, fue conveniente que previo al cierre se cuestionara a los estudiantes

DF: ¿Entonces, en San Luis Potosí, consideran que las personas normalmente acuden a donar sangre? ¿Qué beneficios puede tener para la salud de las personas?

A19: No, es muy poco... si puede traer beneficios

DF: Así es, las transfusiones de sangre generalmente se realizan cuando una persona lo requiera en caso de una enfermedad o una cirugía médica, pero como no siempre las personas acuden a donar sangre es necesario que hasta que se requiere se pide a familiares o conocidos que vayan a donar.

Al cierre de la sesión fue importante mencionar a los alumnos que recolectaran al menos 3 tipos de sangre de su comunidad con familiares y conocidos, por lo tanto, se proporcionó a los estudiantes una tabla de registro como asignación en casa y considerar los datos para la siguiente clase. Adicionalmente, como evaluación del trabajo en equipo se solicitó contestar la rúbrica de coevaluación según la participación de cada integrante.

## Reflexión 1/8

Fue posible reconocer que los estudiantes no tienen suficientes habilidades para realizar exposición de ideas con sus compañeros, asimismo es complicado concentrarse en las lecturas que se les proponen ya que no identifican de manera adecuada las respuestas a las preguntas que se indican. Un aspecto importante de mejora es establecer una integración con la asignatura de español para que los alumnos analicen información por medio de los textos que se proporcionan.

Otro elemento esencial es procurar que todos los estudiantes sean participes en la respuesta a los cuestionamientos, ya que según se observó en algunos equipos solo uno de los integrantes realizó la lectura y los demás apuntan lo que su compañero propone, pero la coevaluación que se entrega a cada equipo cuenta con la finalidad de detectar el nivel de logro en la actividad.

Referente a aspectos benéficos de la clase, es la nueva información que se ha proporcionado a los estudiantes en cuanto a acercamiento a la problemática, se procura que los estudiantes hagan conciencia ante la necesidad de la donación de sangre voluntaria en nuestro país y los beneficios que puede traer a aquellas personas que lo requieren en situaciones de emergencia.

## Sesión 2. Hacia donde vamos

La clase cuenta con la finalidad de realizar el registro de cada uno de los tipos de sangre de la comunidad según las encuestas efectuadas por los estudiantes, por lo tanto, se elaboraron dos tablas para la sesión (Véase Anexo N) en la cual se debía establecer el registro primero de los grupos sanguíneos de la comunidad (A, AB, O, B) y después por el factor Rh (Positivo y negativo). Organizados en grupo, se solicitó a cada estudiante que levantara la mano según las encuestas que se solicitaron y luego se iba efectuando el registro mediante cálculo mental con los estudiantes.

Luego de la actividad anterior quedó en blanco la columna fracción del total, por lo cual se solicitó a los estudiantes que en equipo analizaran como se puede representar a partir de los registros que fueron efectuados. Durante la resolución del mismo, se detectaron algunas respuestas en los grupos como:

- El total de registros debe de colocarse en la parte de arriba y abajo los que contamos de nuestros compañeros

- El registro representa la parte que deseamos tomar de la fracción
- Debemos usar la regla de 3 para encontrar el número que nos pide
- Realizamos una división del total entre cada registro.

Durante la puesta en común de los procedimientos realizados, se solicitó a dos estudiantes de distintos equipos que colocaran la respuesta y cada uno anotó las siguientes respuestas

A14: Para el caso del grupo sanguíneo A la fracción del total debe ser  $\frac{33}{134}$  por que los registros son 33 y el total es 134

A27: Nosotros consideramos que cuando el factor Rh es (+) positivo, la fracción del total es  $\frac{134}{89}$

DF: ¿Las fracciones de sus compañeros son similares? ¿cuáles son las diferencias entre ambas?

A19: No, yo creo que la de  $\frac{33}{134}$  es la correcta porque, si decimos fracción del total, el total queda en la parte de abajo.

DF: Deben recordar que el total que menciona su compañero se reconoce como denominador de una fracción.

El ejemplo anterior ante los procedimientos de los estudiantes permitió mencionarles a los alumnos que la probabilidad es una medida de la posibilidad de que un suceso ocurra, además que se representa como una fracción, decimal o porcentaje. Uno de los elementos principales que se utilizan para calcularla es la regla de Laplace dice que en un espacio muestral formado por sucesos equiprobables (todos tienen la misma probabilidad), la probabilidad de un suceso A es el número de casos posibles dividido por el número de casos probables.

Adicionalmente, se mencionó que la escala de la probabilidad va desde 0 a 1 o desde 0% a 100%, si se acerca a 0 es menos probable que ocurra y si se acerca a 1 es más probable que ocurra. No tendremos probabilidades mayores a 1 en el caso de fracción o porcentaje, con lo cual logró que los alumnos validaran el proceso de su compañero. Los conceptos anteriores fueron colocados en su cuaderno con ayuda del material designado para la sesión.

## Reflexión 2/8.

Adicionalmente, se logró que los alumnos identificaran las partes de una fracción pues se estableció una línea de progreso entre el lenguaje común que utilizaban los alumnos al mencionar “la parte de arriba de una fracción y la parte de abajo” a considerar que se trata del numerador y denominador. De igual manera se cuestionó con el propósito que identificaran correctamente la determinación de probabilidad a partir de la regla de Laplace al relacionar si el total de casos se colocaba en el numerador o en el denominador.

Es importante considerar que a partir de las producciones de los equipos se consideró que la escala de la probabilidad es un elemento que nos puede ayudar en el caso de que la regla de Laplace no sea calculada de manera correcta, pues reconocieron que los resultados en siempre serán menores a 1 al realizar la conversión de una fracción a número decimal.

Se logró que los estudiantes representaran por medio de una fracción la probabilidad de distintos eventos relacionados con los grupos sanguíneos y factor Rh de los integrantes de su comunidad, como recomendaciones por parte de la docente titular es prestar atención no solo en los números fraccionarios, también en decimales y porcentajes como herramientas para representar situaciones de probabilidad además de reforzar el proceso de conversión de fracciones a número decimal y después a porcentaje.

## Sesión 3. ¿Qué probabilidad hay?

La actividad para la clase cuenta con la intención de que los estudiantes realicen la conversión de fracciones a números decimales y posteriormente a porcentaje como una medida para expresar probabilidad, así como detectar algunos eventos que presentan mayor posibilidad que otros según los grupos sanguíneos y el factor Rh. Por lo tanto, se integraron las fracciones que se representaron en la sesión anterior y dos columnas más para el número decimal y porcentaje. (Véase Anexo Ñ)

Durante la resolución del mismo, se presentaron diferentes dificultades en los equipos con comentarios como:

- ¿El número de arriba de la fracción va adentro o afuera de la división?
- ¿Cómo se hace esta división?
- Es muy complicado, porque tenemos números decimales
- ¿Para pasar de decimal a porcentaje multiplicamos por 100 el decimal?

Además, como se había detectado en el diagnóstico pocos estudiantes dominaban completamente las tablas de multiplicar, las cuales requerían durante el proceso de la división, ya que una de las condiciones principales de la actividad era evitar el uso de la calculadora, así como la entrega de una hoja con las respectivas operaciones efectuadas en el equipo para verificar las deficiencias en las mismas.

Cuando se compartieron los procedimientos con los compañeros, se solicitó a 3 estudiantes del grupo para que explicaran los mismos. Si bien, lo anterior permitió aclarar que el numerador de una fracción se convierte en el dividendo y el denominador se coloca como divisor. En el caso de los porcentajes un estudiante comentó a sus compañeros lo siguiente:

A17: Es más sencillo que en lugar de multiplicar por 100, solo quitamos el cero que tiene antes el número y el punto, por ejemplo, si tenemos 0.37, será igual al 37%

DF: Pero ¿qué pasará entonces si tenemos 0.375 (cero enteros trescientos setenta y cinco milésimos)?

A17: Pues ahora será 37.5%, solo hay que recorrer dos veces el punto

DF: ¿Pero a donde tenemos que recorrer el punto? ¿a la derecha? ¿a la izquierda?

A20: Yo digo que se recorre hacia la derecha

DF: Para convertir de un número decimal a porcentaje como menciona su compañero se realiza una multiplicación del número decimal por 100, o bien se puede mover el punto dos unidades hacia la derecha.

Para el cierre se consideraron algunos enunciados que representan la mayor o menor posibilidad de ocurrencia de un evento, sin embargo, se presentaron ciertas confusiones ya que la pregunta planteada mencionaba ¿Qué tipos de sangre son más frecuentes en tu comunidad? ¿Qué tipos de sangre son menos frecuentes?, la pregunta no fue correctamente planteada por lo cual tenían respuestas como O+ o A+, sin embargo, las probabilidades que fueron calculadas no eran las adecuadas debido al proceso que los alumnos intentaron realizar.

### Reflexión 3/8

Las preguntas de cierre presentaron confusiones en los estudiantes ya que lo más adecuado era cuestionar de manera individual ¿Qué grupo sanguíneo es más frecuente en

tu comunidad? ¿cuál es el factor Rh menos frecuente?, los cuestionamientos planteados no permitieron que las respuestas fueran adecuadas por lo cual se retomó en futuras sesiones con la intención de que se consideren interrogantes que sean adecuadas con los que se está calculando.

Finalmente, esta sesión logró que el 55% de los estudiantes desarrollaran el proceso de conversión de fracción a decimal y fortalecieran las operaciones básicas, sin embargo, algunos integrantes de los equipos solo se centraron en copiar lo que sus compañeros realizaban a pesar de que constantemente se solicita que participen y es de gran relevancia para su proceso de aprendizaje y en las evaluaciones correspondientes

#### Sesión 4. Aquí está el problema

La clase consideró como finalidad que los alumnos analicen el proceso de donación de sangre, así como los requisitos principales. Adicionalmente, se registre la compatibilidad de cada tipo de sangre con las personas de las que puede recibir una transfusión. Nuevamente se plantearon una serie de cuestionamientos para que se compartieran en el equipo, las cuales fueron:

- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre?
- ¿Cuáles son los requisitos principales
- ¿Cuál es la compatibilidad de cada uno de los tipos de sangre y factor Rh?

A partir de diferentes fuentes de información cada uno de los equipos elaboró un pequeño cartel para su exposición frente al grupo con la información esencial de las primeras preguntas (Véase Anexo O). Durante los comentarios de la lectura en los equipos se presentó una pregunta por parte de un alumno

A27: ¿Qué pasa si una persona dona sangre, pero por ejemplo se acaba de tatuar o consume alcohol y va?

DF: Precisamente de ello depende los valores de cada persona, la invitación que queremos hacer es que se incremente la donación de sangre y por eso queremos que ustedes se pongan en el lugar del otro e inviten a otras personas, pero debe ser de manera consciente y respetando los requisitos

Por lo tanto, se obtuvieron las siguientes respuestas de cada uno de los equipos integrados.

- Equipo 1. La donación de sangre se realiza a través de una punción en la vena del pliegue en el brazo, se extraen 450 mililitros de tu sangre con un equipo estéril y desechable. Algunos requisitos son tener 18 o 65 años, pesar más de 50 kg, dormir más de 6 horas y ayuno de solo 8 horas, evitar consumo de grasas durante 24 horas, no ingerir alcohol durante 24 horas, no haber ingerido antibióticos durante 7 días, no haber tenido contacto con pacientes con COVID, no haberte realizado tatuajes, no tener alguna infección, no aplicarte vacunas de COVID.
- Equipo 2. Identificación oficial, pesar más de 50 kg, no aplicar vacunas en el último mes, sin tatuajes, no estar embarazada, evitar consumo de grasa y alcohol.
- Equipo 3. Ser mayor de 18 años, no tener problemas de salud, ayunar y no haber consumido grasas previamente. El proceso consiste en realizar algunos exámenes para verificar el estado de salud, seguir instrucciones del personal y evitar el uso de celular, luego se extraen 450 ml de sangre y finaliza el proceso sin problema alguno
- Equipo 4. Debes permanecer recostado, dura 1 a 4 horas, más de 18 años. Pesar más de 50 kg
- Equipo 5. Ser mayor de edad, una identificación oficial, pesar más de 50 kg, no tener tatuajes, tener una buena salud
- Equipo 6. La donación de sangre se realiza a través de una punción en la vena del pliegue en el brazo, se extraen 450 mililitros de tu sangre con un equipo estéril y desechable
- Equipo 7. A través de una punción en el brazo, tener entre 18 y 65 años, no haberte realizado perforaciones o tatuajes
- Equipo 8. Tener entre 18 y 65 años, pesar más de 50 kg, no haber ingerido bebidas alcohólicas en las últimas 48 horas
- Equipo 9. Tener entre 18 y 65 años, pesar más de 50 kg, haber dormido más de 6 horas, tener ayuno de más de 8 horas, evitar el consumo de grasas y derivados de la leche 24 horas antes, no haber tomado bebidas alcohólicas en las últimas horas.

Luego del análisis de las respuestas de los equipos, fue preciso considerar que la donación de sangre es un proceso para personas mayores de edad y que además los requisitos deben estar bien claros ya que puede presentarse confusiones cuando ellos pretendan persuadir a las personas de donar sangre de manera voluntaria. Para el cierre

se retomó la compatibilidad de cada uno de los tipos de sangre para futuras sesiones por medio de un material impreso que se colocó a los estudiantes en el aula de manera permanente (Véase Anexo O).

Reflexión 4/8.

Como mejora de la sesión estableció que todos los estudiantes participen en las lecturas comentadas, ya que es un proceso que aún no se logra por completo. Adicionalmente, debe considerarse mayor variedad en cuanto a las fuentes de información que se proporcionan, o solicitar que como una tarea se encarguen de indagar más acerca de las transfusiones sanguíneas y el proceso de donación con la finalidad de que no solo sean respuestas iguales para cada uno de los equipos y presentar un contraste entre las ideas que los alumnos por medio de un debate en grupo.

Sesión 5. Independientes

Después del planteamiento de las probabilidades de ocurrencia por grupo sanguíneo y factor Rh, se realizó un registro para conocer ¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión en su comunidad?, por lo tanto, primero fue necesario conocer la probabilidad por tipo de sangre y después el cálculo de probabilidad para recibir una transfusión. Por lo tanto, la sesión tuvo el propósito de identificar eventos independientes para conocer la probabilidad según el tipo de sangre.

Se planteó a los estudiantes la pregunta ¿pueden conocer cuál será la probabilidad de que una persona tenga un tipo de sangre A y factor Rh +? ¿Qué procedimiento pueden emplear?, para ello uno de los estudiantes mencionó

A37: Yo creo que podemos hacer una multiplicación de la probabilidad cuando sea A y cuando sea positivo (+)

Por lo cual se comentó a los estudiantes que se trata de eventos independientes en los cuales la probabilidad de ocurrencia de uno no afecta la probabilidad del otro y que para ello se utiliza la regla del producto. La regla del producto menciona que se realiza la multiplicación de las probabilidades de dichos eventos, ya que deberá ser positivo y además un grupo sanguíneo A.

Organizados en equipos los estudiantes calcularon la probabilidad de obtener cada uno de los tipos de sangre (A+, A-, AB+, AB-, O+, O-, B+, B-) Si bien, una de las reglas principales fue que el resultado debía ser en fracción para que luego se convirtiera a decimal

y porcentaje. Ya que uno de los propósitos centrales del plan de acción fue fortalecer la multiplicación de fracciones en los estudiantes mediante el cálculo de eventos independientes. (Véase Anexo P)

En esta sesión no fue posible realizar la puesta en común de los resultados, ya que se pretendía que los alumnos efectuaran las operaciones sin el uso de la calculadora, por lo cual los minutos que se tenían contabilizados para la actividad no fueron los suficientes. Será relevante que se considere verificar resultados con los estudiantes, ya que será importante para el cálculo de la probabilidad de que cada tipo de sangre reciba una transfusión.

#### Reflexión 5/8

La actividad planteada para esta clase no corresponde directamente a lo que se enmarca dentro del proyecto que propone la SEP, es parte de los elementos que buscan establecerse como parte de la autonomía profesional que se busca destacar en la nueva propuesta curricular, en este sentido, los estudiantes lograron reconocer las características de eventos que son independientes desde la visión de la combinación de los tipos de sangre (A, B, AB, O) y el factor Rh (positivo y negativo).

La información obtenida durante la actividad será de gran utilidad para la siguiente sesión, en general, el planteamiento de la secuencia didáctica lleva al estudiante a analizar las diferencias entre los eventos independientes y mutuamente excluyentes utilizando los resultados del primero para calcular los segundos. Como recomendaciones dentro del cuadernillo de observaciones la docente titular recomienda utilizar más ejemplos de aplicación de los mismos fuera del ámbito de la problemática del proyecto para ampliar la visión de los alumnos sobre la probabilidad.

#### Sesión 6. Mutuamente excluyentes

La intención didáctica de la sesión fue que el estudiante calcule la probabilidad de que una persona reciba una transfusión sanguínea según su tipo de sangre a partir de las probabilidades calculadas en la actividad 5 las cuales se visualizaron por medio de una tabla con los procedimientos de los equipos. (Véase Anexo P) Por lo tanto, la pregunta detonante de la clase fue ¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea?, para comenzar se especificó el tipo AB+, ya que este es uno de los que recibe de todos.

En este sentido, los alumnos comentaron que el 100% de probabilidad o lo que es igual a 1, se cuestionó lo siguiente

DF: ¿Por qué consideran que la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea para el tipo de sangre AB+ es del 100% o de 1?

A37: Porque dice que puede recibir de todos entonces si sumamos todas las probabilidades será igual a 100%

DF: A partir de lo que comenta su compañero, entonces, ¿Cómo podemos calcular la probabilidad de recibir una transfusión de cada uno de los tipos de sangre?

Luego del planteamiento de dicha pregunta los estudiantes se dispusieron a trabajar en equipo, algunos inmediatamente recurrieron al proceso de la suma de cada una de las probabilidades según la tabla de compatibilidad que se indagó durante la actividad 4. (Véase Anexo Q). Algunas de las dificultades durante este proceso se relacionan con confusiones referentes al factor Rh de los tipos de sangre, ya que al colocarse como positivo (+) y negativo (-), los alumnos creían que se trataba de o realizar una suma o en su caso una resta si era negativo.

Después de 15 minutos, se colocó en el pizarrón un material correspondiente una tabla similar a la que los estudiantes completaron durante el proceso de resolución del problema (Véase Anexo Q). Cada uno de los equipos compartió sus resultados de manera grupal en los que se observó el algoritmo de la suma con fracciones de igual denominador, así como la conversión de fracción a decimal y posteriormente a porcentaje. Se concluyó con la institucionalización de la regla de la suma, la cual nos permite calcular la probabilidad de eventos mutuamente excluyentes.

#### Reflexión 6/8

Para el replanteamiento de esta sesión se debe considerar no solo suma de fracciones con denominador común, puesto que a pesar de que incluso es una deficiencia en los estudiantes, han logrado concretar este proceso. Será relevante que se establezcan problemas en los cuales se establezca una línea de progreso hacia el fortalecimiento de la suma de fracciones con diferente denominador a partir del cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes.

## Sesión 7. Organizamos

El propósito de la sesión fue en retomar la pregunta inicial de la problemática del proyecto, la cual consiste en determinar ¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión en su comunidad?, por lo anterior, los alumnos en las actividades desarrolladas específicamente en las sesiones 5 y 6 realizaron el cálculo de la probabilidad de recibir una transfusión de cada uno de los tipos de sangre, así como la importancia que tiene la donación en nuestro país.

Se planteó a los estudiantes la idea de la poca empatía que existe hacia el proceso de donación de sangre de manera voluntaria y para lo cual se solicitaron sus aportaciones para determinar un medio en el que las personas puedan acudir a realizar una contribución para los casos en los que se requiere. Desde este punto de vista, se consideró en plenaria que la opción que ellos podían realizar la elaboración de un cartel en el que se expusieran cada uno de los elementos que fueron parte de su investigación.

En este sentido se consideró una lista de cotejo (Véase Anexo I) con una serie de indicadores en las cuales los estudiantes podrían recordar la finalidad de la elaboración de su producto final, así como los elementos esenciales a plasmar en el mismo, es importante retomar que no solo se realizaron recomendaciones sobre la cuestión de fondo sobre la información a incluir, si no también referente al formato y visibilidad del mismo.

Durante los minutos restantes de la sesión, los equipos comenzaron con la organización de las ideas sobre los productos de cada una de las clases y utilizando como recurso su cuaderno, ya que es una de las principales evidencias con las que se cuenta sobre la organización de las actividades (Véase Anexo R). Para este proceso, como en todas las sesiones, se entregó el registro de coevaluación entre equipos para evaluar el avance (Véase Anexo S), así como un monitoreo durante la organización y al cierre con el propósito de visualizar los principales procedimientos que efectuaron los estudiantes.

### Reflexión 7/8

Es relevante considerar que no todos los equipos han avanzado de manera correcta hacia la elaboración del producto final, las habilidades de comunicación se han mejorado ya que la mayoría tiene claro las indicaciones que tienen que seguirse, aunque ciertos grupos presentan deficiencias en cuanto a la comprensión de lo que se tiene que realizar, los indicadores de la lista de cotejo (Véase Anexo I) ofrecen seguridad a los estudiantes, ya

que al analizarlos notaron que cada uno de ellos había sido realizado dentro de alguna de las actividades propuestas.

Adicionalmente, por el poco tiempo y las interrupciones que se tuvieron durante las primeras semanas de la jornada de práctica, a partir de este momento los estudiantes trabajaron a partir de cierta autonomía en la que deben ser capaces de dialogar con sus compañeros del equipo para integrar la información correspondiente y realizar la entrega del producto final la próxima sesión.

#### Sesión 8. Evaluación y autorreflexión

Para la última sesión se consideró la fase 5, en la cual los estudiantes dan a conocer los principales hallazgos sobre el procedimiento de investigación efectuado. Luego de la bienvenida a los estudiantes, se comentó la organización para la puesta en común de la actividad. Se colocaron al centro del salón nueve mesas con los números de cada uno de los equipos (Véase Anexo T), se mencionó que cada uno de los integrantes junto con su producto final se establecieran en el espacio que les corresponde, para evitar presentaciones al frente en la que solo los alumnos exponen, se solicitó que seleccionaran a dos de sus compañeros para ser responsables de su espacio.

Luego, los dos estudiantes restantes del equipo tuvieron el tiempo de 15 minutos para pasar a cada uno de los grupos, realizó un registro por medio de la lista de cotejo de cada uno de ellos y una coevaluación para destacar las ideas que les parecieron interesantes durante el diálogo con los otros compañeros. Posteriormente se estableció un cambio en el que los otros dos alumnos efectuaron la misma dinámica durante 15 minutos.

Durante este ejercicio, fue posible notar que los estudiantes no solo desarrollaron habilidades de comunicación con sus compañeros, sino que también se notó una actitud de mayor respeto hacia los productos al momento de escuchar lo que los equipos mencionaban sobre su trabajo, ya que en los proyectos que se plantearon al inicio del ciclo escolar, cuando se realizaban presentaciones al frente, pocos eran los estudiantes que tenían atención. De igual manera cierto criterio propio para emitir una evaluación (Véase Anexo V) sobre lo que se presentaba por medio de los carteles, algunos comentarios de los alumnos fueron:

A6: Todos los equipos tienen títulos creativos, me gustaron sus carteles, aunque algunos otros son incorrectos en las descripciones que realizan.

A5: Anoté lo más importante de cada equipo, por ejemplo, el 6, su título era “Donación para la vida” y dieron una breve explicación de los requisitos necesarios para poder donar sangre y calcularon la probabilidad de transfusión de sangre con ejemplos.

A4: Sobre el equipo 5 me gustó el cartel y la información fue muy clara, al equipo 7 le faltó información, pero la explicación fue buena.

Al finalizar los 30 minutos destinados para el intercambio de ideas, los estudiantes retomaron sus lugares para continuar con el proceso de autoevaluación de la secuencia por medio de una rúbrica (Véase Anexo J) en la que se establecieron diferentes indicadores relacionados con los procesos de desarrollo de aprendizaje establecidos en el plan de acción. Para el cierre de la clase, se contó con la participación de ciertos estudiantes para realizar comentarios sobre el intercambio de ideas entre compañeros y para el cierre del proyecto se planteó la importancia de la probabilidad en diferentes contextos. (Véase Anexo U)

### **3.5 Pertinencia en el uso de diferentes recursos**

Para considerar la descripción del presente apartado se requiere de delimitar la definición de que se establece como un recurso que es propio del proceso de enseñanza y aprendizaje, según menciona (Morales, 2012) citado por (Murillo, 2017)

Se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido. (p.69)

Es decir, en la siguiente descripción se hará mención de cada uno de los medios que fueron indispensables para la intervención en la jornada y que a su vez fueron de apoyo para que cada una de las fases de la metodología se desarrollaran de acuerdo a lo planeado. Según lo anterior, uno de los principales recursos fueron las actividades proporcionadas en cada una de las sesiones de clase de manera que se analiza que estas

fueron propuestas por el docente en formación considerando como principal referencia el libro titulado “Nuestro libro de proyectos” de tercer grado de secundaria.

Las actividades que se propusieron a los estudiantes plantean un propósito en específico tanto para ser parte de cada una de las fases de la metodología, pero también se anexaron otras que se relacionan con la Teoría de situaciones didácticas debido a que esta se considera un elemento fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático. Fue posible analizar su impacto ya que en el libro donde se propone el proyecto “predigo, luego tomo decisiones” no sitúa a los estudiantes directamente en el cálculo de probabilidades, si no presenta un panorama de autonomía profesional característica del plan de estudios 2022.

Adicionalmente, otro de los recursos más relevantes se sitúa en la información que se proporcionó a los estudiantes acerca de la temática del proyecto, debido a que la metodología se enfoca en el proceso de indagación que los estudiantes deben realizar tanto para informarse acerca de una problemática en concreto. Por lo tanto, los materiales impresos utilizados permitieron a los alumnos recuperar los aspectos esenciales acerca de grupos sanguíneos, así como el proceso de donación de sangre en nuestro país.

Acerca de otros recursos que se implementaron durante las sesiones de clase y en lo que podría considerarse puesta en común de resultados en su mayoría fueron visuales en lo que respecta al uso de material didáctico y por lo general refiere al uso de tablas de frecuencia en las cuales se realizó el registro de los datos correspondientes a los tipos de sangre, su factor Rh, la probabilidad de determinado grupo sanguíneo, así como las posibilidades de transfusión en la comunidad.

Finalmente el recurso que se considera con mayor relevancia y que refleja la utilización de todo lo anterior son las producciones finales de los estudiantes (Véase Anexo U) en las cuales se incluye la información más relevante y que da a conocer los resultados de cada una de las fases que se incluyen en la metodología STEM, además corresponde la evidencia de cierre que representa los aprendizajes esenciales que los alumnos consiguieron no solo en el contenido matemático si no también en lo que respecta a la problemática señalada al inicio de la intervención y con relación a la comunidad.

### **3.6 Procedimiento realizado para el seguimiento de las propuestas de mejora**

Para el desarrollo del presente informe de prácticas se utilizó la investigación- acción como parte de un proceso reflexivo el cual se ha buscado fomentar desde el tercer semestre de acercamiento a la práctica con el propósito de analizar cada uno de los elementos a mejorar durante las intervenciones. Por lo anteriormente expuesto, es relevante considerar los elementos centrales que definen el procedimiento para el seguimiento de la propuesta de mejora.

Iniciando con Elliott (1993) uno de pioneros dentro del área de la investigación- acción, citado por (Latorre, 2005) la define como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (p.24). Tal concepto permite resaltar que la entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos.

Para Kemmis (1984) citado por (Bisquerra, 2009) la investigación acción es:

Una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan. (p.370)

La conclusión que proporciona Latorre (2005) es “Para nosotros la investigación- acción es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión.” (p.24). En cambio, Sampieri (2014) menciona que “Su precepto básico es que debe conducir a cambiar y por tanto este cambio debe incorporarse en el propio proceso de investigación. Se indaga al mismo tiempo que se interviene.” (p.496)

Por último, los autores Colmenares & Piñero (2008) definen “La investigación acción como herramienta metodológica heurística para estudiar la realidad educativa, mejorar su comprensión y al mismo tiempo lograr su transformación.” (p.99). Se debe tomar en cuenta

que la heurística es un método por descubrimiento, el en que se cuenta con impulsos de la búsqueda independiente de problemas y soluciones.

Con lo anteriormente expuesto es posible retomar una definición que enfoque cada una de las palabras clave más relevantes que menciona cada autor, ya que en cierto punto coinciden dentro de sus planteamientos. Por lo tanto, la investigación- acción es un proceso indagación y descubrimiento que se realiza por los actores que intervienen dentro de un proceso educativo, tratando de realizar una reflexión sobre la práctica educativa con la finalidad de mejorar la realidad y la comprensión buscando lograr una transformación.

Lo anterior implica el efectuar un diagnóstico que posibilite reconocer las problemáticas para detectar problemas que intervengan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un grupo determinado, con la finalidad de reflexionar las dificultades y posteriormente proponer acciones que puedan llevarse a cabo en búsqueda de la mejora primero del contexto en el aula y posteriormente de la institución, pero sobre todo siendo una herramienta dentro de la práctica docente.

A grandes rasgos el propósito principal de la investigación acción es el mejoramiento de la práctica del docente a través del proceso de reflexión y el cuestionamiento de las prácticas sociales y educativas con el objetivo de acercarse a la realidad proporcionando un cambio. Por lo cual pretende que los prácticos en este caso los docentes, se conviertan en personas investigadoras.

Como se mencionó anteriormente, una de las características de la investigación acción es su carácter cíclico. Es decir, que sigue una repetición dentro de los pasos que se llevan a cabo, algunas veces la investigación únicamente cuenta con un ciclo, pero la mayoría se presenta a través de varios, esto depende del problema y del tiempo con el que se cuente.

Según menciona Latorre (2005) la investigación-acción es una

Espiral autorreflexiva, que se inicia con una situación o problema práctico, se analiza y revisa el problema con la finalidad de mejorar dicha situación, se implementa el plan o intervención a la vez que se observa, reflexiona, analiza y evalúa, para volver a replantear un nuevo ciclo (p.39)

Este es un procedimiento base para la mejora de la práctica profesional, los autores los han descrito de diferente manera como ciclos de acción reflexiva,

diagrama de flujo o espirales de acción. Los ciclos de la investigación- acción ayuda a organizar nuestro proceso y no tanto a desarrollar explicaciones de la práctica

Kemmis (1989) citado por (Latorre, 2005) apoyándose en el modelo de Lewin, elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. “El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión.” (p.35). El modelo que plantea Kemmis este compuesto por dos ejes, uno estratégico y uno organizativo. Si bien este representa una espiral de ciclos en el que se inicia con el desarrollo de un plan de acción para la mejora de algo que ocurre para seguir con poner en práctica el plan, posteriormente continuar con la observación de los efectos en el contexto y reflexionar en torno a esos efectos para realizar una nueva planificación y seguir sucesivamente este ciclo.

Según lo anterior, esto representa el modelo de Kemmis por lo tanto a partir de las siguientes páginas se estable el proceso a seguir como parte del proceso de investigación- acción en el cual se plantea la planificación, acción, observación y reflexión. Por lo cual se retoman cada uno de sus componentes y elementos característicos que llevarán al planteamiento de un informe de investigación.

### *Planificación*

Es la primera fase del ciclo y también se le conoce como la parte en la que se establece el plan de acción. Dentro de este ámbito se pueden considerar tres aspectos importantes

- El problema o foco de investigación

Bisquerra (2009) retoma que “Un proyecto de investigación se inicia con la identificación de un problema, sobre el que es posible actuar y mejorar” (p.381) En general, dentro de apartado es uno de los más importantes, se debe seleccionar un tema que sea de interés, un problema manejable, mejorable y que implique algún aspecto dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Uno de los aspectos que puede tomarse en cuenta es partir de una idea general y poco a poco acercarse a una problemática más concreta y precisa.

- El diagnóstico del problema o estado de la situación

Después de la identificación del problema se debe realizar un reconocimiento y diagnóstico con la finalidad de realizar una descripción de la situación actual del problema. Por lo tanto, según Bisquerra (2009) “Otro aspecto a considerar es la recogida de información sobre el tema que desea investigar, sobre la acción que quiere implementar”

(p.383). Esto implica una revisión documental y bibliográfica para retomar datos importantes sobre el tema de estudio.

- La hipótesis acción o acción estratégica.

Como último punto de esta fase se tiene que realizar la formulación de una propuesta de mejora. Para Latorre (2005) “El plan de acción es una acción estratégica que se diseña para ponerla en marcha y observar sus efectos sobre la práctica” (p.45). A grandes rasgos, este es el punto de la elaboración del plan de acción el cual deberá informar quién, cuando, los roles, reuniones y metas del proyecto.

### *Acción*

En la fase anterior se elaboró un plan de acción, es decir la organización de las acciones. Esta fase implica el momento de poner a funcionar las acciones establecidas dentro del plan. Tal como menciona Bisquerra (2009) “La acción es deliberada y está controlada, se proyecta como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica.” (p.384).

En general, dentro de este apartado se busca realizar las acciones que se encuentran dentro del cronograma según los pasos y tiempos que requiera. En la investigación acción uno de los puntos centrales es la acción, ya que se coloca mayor énfasis que dentro de la investigación.

### *Observación*

Es la tercera fase del ciclo de la investigación e implica la observación o supervisión de las acciones realizadas según la planificación del primer paso. Según Latorre (2005) “La observación implica, en este sentido, la recogida y análisis de datos relacionados con algún aspecto de la práctica profesional. Observamos la acción para poder reflexionar sobre lo que hemos descubierto y aplicarlo a nuestra acción profesional.” (p.49) Dentro de esta fase es importante que se utilicen técnicas de recogida de datos que funcionen como evidencias, y otras que pongan de manifiesto los efectos o consecuencias de la acción para detectar los imprevistos. Deben seguirse diferentes acciones que permita generar información como:

- Autoobservar la propia acción a través de sesiones o reuniones de clase grabadas en audio o video, tomando notas e incluso con los diarios de los estudiantes.
- Supervisar la acción de otras personas
- Supervisar conversaciones críticas sobre la investigación

En general, deben tomarse en cuenta diferentes tipos de evidencias que permitan la recolección de información como diarios de un grupo de alumnos, registros en video, conversaciones, diario de campo, notas de campo de los participantes e incluso cuestionarios aplicados a los alumnos referentes a las consecuencias del plan de acción.

### *Reflexión*

En la fase de cierre de un primer ciclo, es uno de los momentos más importantes de todo el proceso ya que es tarea que se realiza mientras persiste el estudio. El autor Bisquerra (2009) menciona que “La reflexión o análisis de datos la entendemos como el conjunto de tareas tendentes a extraer significados relevantes, evidencias o pruebas en relación a los efectos o consecuencias del plan de acción” (p.389) Dentro de este punto de establecen diferentes tareas básicas del proceso de análisis de datos las cuales son:

- Recopilación de información: Implica la transcripción de documentos, lectura selectiva, subrayar y anotar ideas
- Reducción de la información: son los procesos de codificar y categorizar la información para el establecimiento de categorías
- Disposición, representación de la información: Incluye la elaboración de gráficas, diagramas de flujo, de caja, de línea, de árbol, matrices y perfiles.
- Validación de la información: Se debe demostrar la calidad, credibilidad, transferibilidad, dependencia y confiabilidad de la información.
- Interpretación de la información: Lleva a la teorización y replanteamiento del plan de acción.

### **3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción, considerando los resultados obtenidos para la transformación de la práctica profesional.**

Conviene resaltar que, a lo largo de las reformas educativas, no solo en el nuevo plan de estudios, se establece que la evaluación de los aprendizajes es parte del proceso formativo, por lo tanto, implica a estudiantes y docentes a establecer procesos de autorreflexión de ambas partes para identificar los logros y elementos que aun hace falta trabajar, los obstáculos que se han presentado para establecer acciones de mejora. Acerca del plan de acción propuesto, se empleó la evaluación formativa desde tres puntos de acción distintos debido a la implementación del proyecto.

Como se menciona en SEP (2011) deben promoverse tres tipos de evaluaciones formativas que son complementarias a las que realizan los docentes:

- Autoevaluación es la evaluación que realiza el propio alumno de sus producciones y su proceso de aprendizaje. De esta forma, conoce y valora sus actuaciones, y cuenta con más bases para mejorar su desempeño.
- Coevaluación es la evaluación que realiza el propio alumno en colaboración con sus compañeros acerca de alguna producción o evidencia de desempeño determinada. De esta forma aprende a valorar los procesos y actuaciones de sus compañeros con la responsabilidad que esto conlleva. Además, representa una oportunidad para compartir estrategias de aprendizaje y aprender juntos.
- Heteroevaluación es la evaluación que el docente realiza de las producciones de un alumno o un grupo de alumnos. Esta evaluación contribuye al mejoramiento de los aprendizajes de los alumnos mediante la identificación de las respuestas que se obtienen con dichos aprendizajes y, en consecuencia, permite la creación de oportunidades para mejorar el desempeño. (p. 30-31)

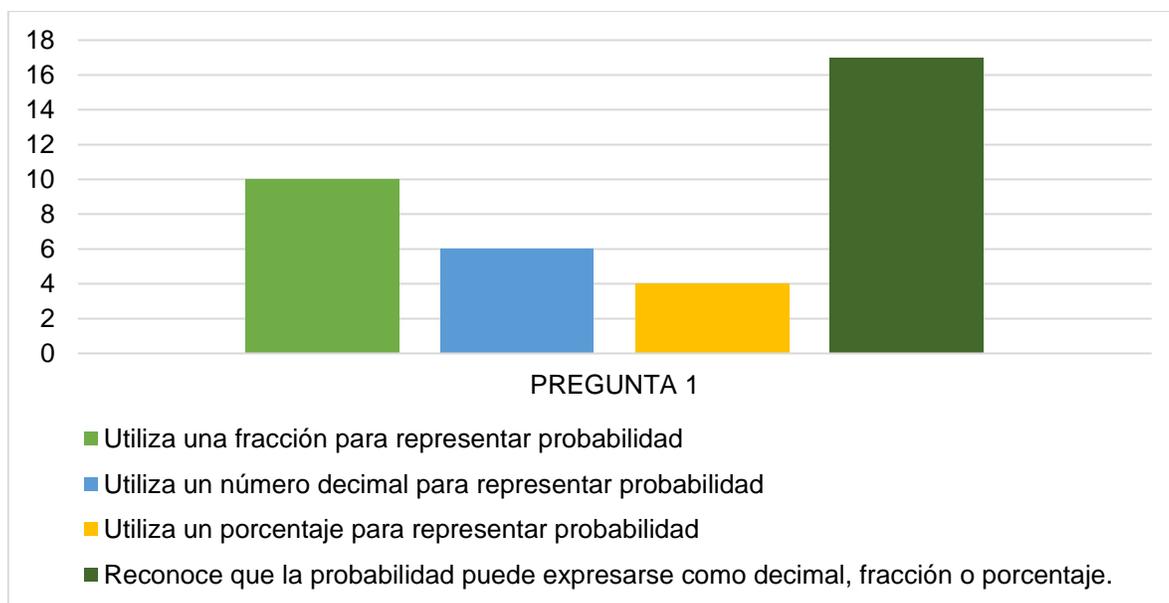
Durante el proceso de implementación del plan de acción se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos en los cuales se involucraron los 3 procesos de evaluación formativa mencionados con anterioridad con la finalidad de evaluar los avances de los estudiantes respecto de los propósitos planteados al comienzo de la secuencia. Para comenzar por describir los avances de los estudiantes, en cuanto al proceso de autoevaluación se establecieron una serie de indicadores mediante una lista de cotejo de los cuales se arrojaron distintos resultados.

En el caso de la coevaluación, de manera diaria se realizó el registro mediante una rúbrica por equipos en la que los estudiantes destacaron sus principales aportaciones durante el trabajo en equipo, este ejercicio logró observar un mayor interés por parte de los estudiantes respecto de las actividades que se proponían en clase.

Por último, en lo que respecta a la heteroevaluación fue posible de efectuarse no solo con cada una de las producciones de manera continua con los estudiantes, sino también con el producto final del cual los estudiantes realizaron entrega y que fue evaluado por medio de una lista de cotejo por parte del docente en formación, así como también de sus compañeros.

Para tener una mayor claridad acerca de los resultados obtenidos al cierre del plan de acción, en el examen trimestral se añadieron 2 problemas en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados por parte del grupo en el cual se aplicó el plan de acción.

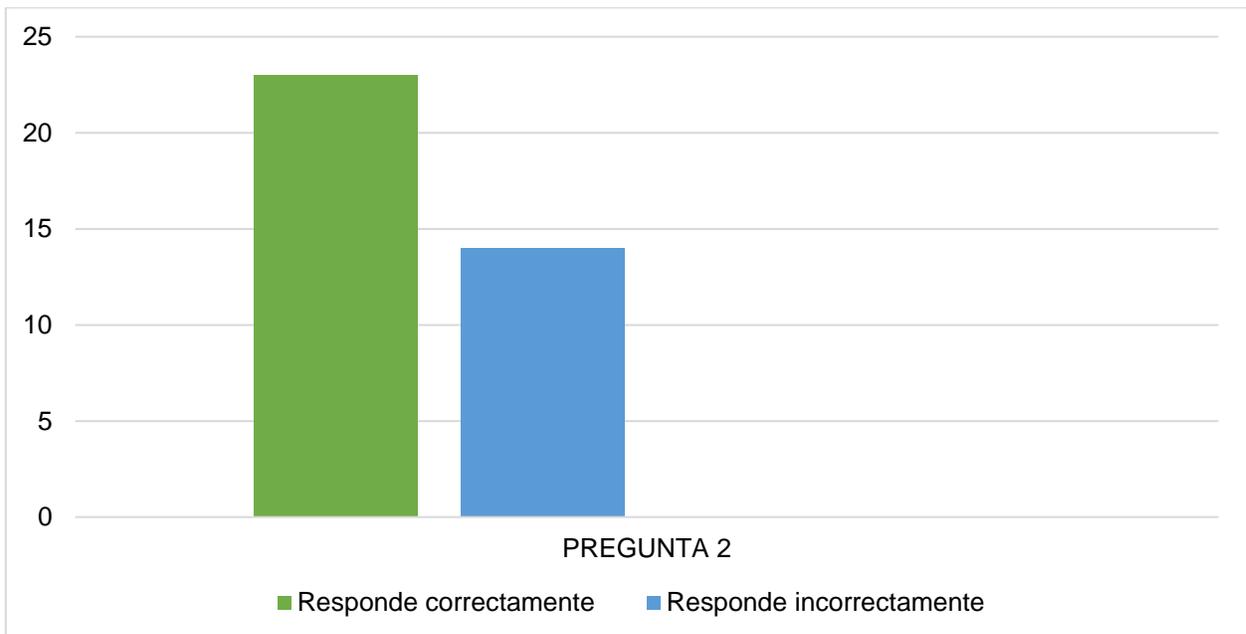
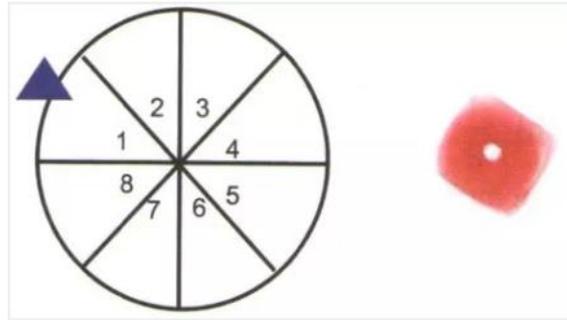
1. Una caja contiene fichas de las cuales 11 son rojas, 6 son verdes y 18 son blancas. ¿Cuál es la probabilidad de que salga una ficha verde?
  - a)  $\frac{6}{35}$
  - b) 0.1714
  - c) 17.1%
  - d) Todas las anteriores



Gráfica 24. Reactivo de prueba escrita (Elaboración propia)

2. ¿Cuál es la probabilidad de que la ruleta se detenga en el número 4 y en el dado salga un número par?

- a)  $\frac{1}{18}$
- b)  $\frac{1}{12}$
- c)  $\frac{1}{16}$
- d)  $\frac{1}{2}$



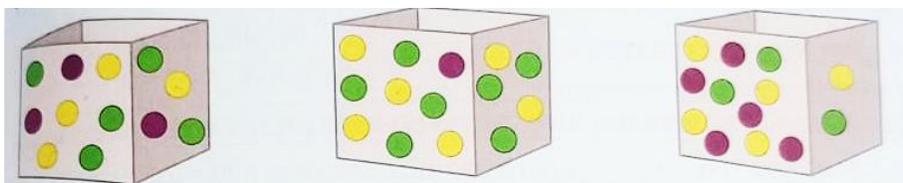
Gráfica 25. Reactivo de prueba escrita (Elaboración propia)

### 3.8 Descripción si es el caso, del replanteamiento de las propuestas de mejora tomando como referencia las competencias, los contextos, enfoques presupuestos teóricos, psicopedagógicos, metodológicos y técnicos, y los aprendizajes de los alumnos.

Como se mencionó con anterioridad la práctica requiere de un proceso reflexivo de manera constante en el que se consideran las aportaciones de los estudiantes ante las actividades que se proponen en las sesiones. Para el caso específico de la propuesta de mejora por medio de la metodología STEM, es importante reconocer que se analizó diariamente como puede analizarse en el apartado 3.4 para realizar las adaptaciones necesarias en la siguiente clase, sin embargo, en un proceso casi de cierre a las fases propuestas se consideró una intervención extra en la que se analizó un problema propuesto en su cuaderno de actividades.

Previo al cierre de la secuencia se utilizó el cuaderno de trabajo propuesto por el gobierno del estado, a manera de evaluación de tal manera que se analizara el avance en cuanto a la secuencia planteada a partir del proyecto y con el fin de establecer otros ejemplos en los que se aplica la probabilidad y no solo sobre los tipos de sangre y factor Rh. A continuación, se mencionan cada uno de los enunciados, así como las dificultades que aún se presenta.

*Problema: Se va realizar un experimento para extraer una esfera de cualquiera de las 3 urnas con esferas amarillas, verdes y moradas.*



- ¿Cuál es la probabilidad de que sea seleccionada alguna de las urnas?
- ¿Cuál es la probabilidad de obtener una esfera amarilla?

Para los primeros dos cuestionamientos, no se presentaron dificultades con los estudiantes, ya que únicamente requería del planteamiento de una fracción a partir de la regla de Laplace, incluso algunos alumnos realizaron el procedimiento de conversión a número decimal y posteriormente a porcentaje.

- ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar la urna 1 y extraer una esfera amarilla?
- ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar la urna 2 y extraer una esfera amarilla?

e) ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar la urna 3 y extraer una esfera amarilla?

Las interrogantes anteriores pretendían el uso de la regla del producto pues se trata de eventos independientes, la mayor parte del grupo realizó este procedimiento de manera adecuada. Los estudiantes que presentaron dificultades fueron a partir de la confusión con la regla de la suma y algunos otros con ya no el procedimiento de la multiplicación de fracciones, si no con los números en sí.

f) ¿Cuál es la probabilidad de extraer una esfera amarilla sin importar de que urna sea extraída?

El último planteamiento requería de utilizar la regla de la suma a partir de las probabilidades que fueron calculadas en los cuestionamientos anteriores, aunque fue el cuestionamiento que causó mayor conflicto en los estudiantes al momento de saber que procedimiento efectuar, algunos lo realizaron de una manera correcta, pero sin aplicar una suma de probabilidades, si no considerando las tres urnas como una sola.

En general, la sesión de replanteamiento de la propuesta se enfocó en una sesión en la que se utilizó la teoría de situaciones didácticas para aclarar las posibles dificultades en cuanto a la interpretación de aquellos problemas que requieren del cálculo de probabilidades, pero no necesariamente en el contexto de la donación de sangre que se plantea en el proyecto, posibilitando a los estudiantes conocer otras situaciones en las que se requiere de dichos procedimientos matemáticos.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Puntualiza el alcance de la propuesta en función de los sujetos, contexto, enfoques, áreas de conocimiento y las condiciones materiales, entre otros.

Para establecer el alcance de la propuesta es importante analizar los elementos que se han mencionado desde el primer apartado en donde se analizan las características de los estudiantes a partir de la fase de diagnóstico que se realizó con la finalidad de la detección de una problemática determinada con relación al contenido matemático, así como las diferentes características contextuales que se involucraron en la implementación de la propuesta de mejora y las diferentes competencias que se desarrollaron en los participantes.

Desde este punto de vista, se reconsidera que algunas de las dificultades que se presentaron al inicio del ciclo escolar corresponden a las operaciones con fracciones y por lo tanto se buscó establecer una relación enfocada en el cálculo de probabilidades a partir de la metodología STEM. Una de las dificultades que se presentaban en los alumnos de manera frecuente en el caso de suma de fracciones era la elección del algoritmo para resolver dicha operación, pues no se identificaban denominadores comunes, por lo cual las actividades que se implementaron partieron precisamente de fracciones con estas características.

Adicionalmente, en lo que refiere al algoritmo de multiplicación de fracciones, la dificultad más recurrente se enfocaba en analizar que procedimiento se requería ya que se utilizaba el de división o incluso se confundía con una suma. Fue preciso que los eventos independientes permitieran a los estudiantes analizar de manera detallada los resultados de un producto con números fraccionarios.

Otra de las imposiciones que se veía poco clara en los estudiantes es lo relacionado con el cálculo de probabilidades, el planteamiento de la regla de Laplace, así como el análisis de resultados en función de la escala de la probabilidad. Los conceptos anteriores se precisaron en las primeras sesiones debido a que los estudiantes comenzaron a detectar lo anterior con las fracciones y por lo tanto con el numerador y denominador como un medio para expresar probabilidad.

De igual manera otro de los avances que se lograron en los estudiantes se relaciona con la fracción, un número decimal y un porcentaje y su relación con el ámbito probabilístico, ya que como se analizó en el diagnóstico los estudiantes representaban situaciones de probabilidad a partir de frases como “9 de 15”, sin embargo en el proceso de evaluación de cierre y entrega de evidencias finales se analizó el lenguaje matemático que adquirieron los estudiantes gracias a la implementación de la secuencia.

En lo que respecta al avance del docente en formación fue importante detectar las competencias que se desarrollaron durante la elaboración del documento, acerca de las genéricas se desarrolló en mayor medida el pensamiento creativo para la toma de decisiones adecuadas que beneficiaran el aprendizaje de los estudiantes, por otro lado, referente al ámbito disciplinar, se analizó un mayor conocimiento acerca de las relaciones que pueden establecerse entre aritmética y probabilidad.

Acerca de las competencias profesionales se logró incrementar el conocimiento relacionado con el plan y programa de estudio 2022 como un enfoque vigente por medio de la implementación del proyecto de la metodología STEM. En lo que refiere a los enfoques, sin duda es un proceso en el que se puede lograr que los estudiantes desarrollen diferentes habilidades y rasgos del perfil de egreso como lo es el pensamiento crítico; en la propia intervención se presentaron evidencias en las que los estudiantes realizar indagaciones, trabajaron de manera autónoma y reflexionaron acerca de la problemática de la donación de sangre.

Referente a las áreas del conocimiento del docente en formación, en los semestres anteriores se llevaron a cabo jornadas de practica enfocadas en probabilidad, sin embargo, las áreas de oportunidad eran muchas desde la planeación, las estrategias, los materiales. De este modo, se analiza un avance respecto a la intervención que se ha realizado por medio del documento, con el fin de establecer la mejora en los procesos de enseñanza.

Acerca de las recomendaciones generales si se busca implementar nuevamente el proyecto es seguir las fases de la metodología STEM, pero un aspecto relevante también es considerar que la asignatura de matemáticas a través de los planes de estudio ha propuesto la teoría de situaciones didácticas como un medio en que los alumnos aprenden, por lo cual es una buena oportunidad para analizar las relaciones entre ambas metodologías y las piezas fundamentales que benefician el desarrollo de los aprendizajes en los alumnos.

De igual manera, se considera que el proyecto puede tener variantes distintas enfocadas a problemáticas cercanas al contexto de los estudiantes, para el caso de este documento se buscó que la donación de sangre sería un tema interesante en el que los estudiantes pudieran desarrollar acciones relacionadas con la empatía, lo cual es un valor que no se detecta en los estudiantes.

Finalmente, en cuanto a las habilidades que se buscaron fortalecer en los estudiantes, sería conveniente que la línea de progreso continuara hacia la resolución de sumas de fracciones con un denominador que no es común e incluso que se analice no solo el método mariposa como se observa dominan los alumnos, si no aplicando el mínimo común múltiplo y continuar con establecer relaciones entre aritmética y probabilidad.

## V. REFERENCIAS

Diario Oficial de la Federación. (2023). *ACUERDO número 06/08/23 por el que se modifica el diverso número 14/08/22 por el que se establece el Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*. Obtenido de Secretaría de Educación Pública:

[http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/24955/2/images/a06\\_08\\_23.pdf](http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/24955/2/images/a06_08_23.pdf)

Alianza para la promoción de STEM. (2019). *Visión STEM para México*. Obtenido de <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2021/01/Vision-STEM-para-Mexico.pdf>

Arrizabalaga, A. M. (2015). Probabilidad y estadística. En *Teoría de la Probabilidad*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/55528069.pdf>

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación a la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal. Obtenido de [http://www.udesantiagoovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F204043%2Fmod\\_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf](http://www.udesantiagoovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F204043%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf)

Cadavid, L. E. (2006). El pensamiento educativo de John Locke y la atención a la Educación Física. *Educación física y deporte*, 97-114. Obtenido de <file:///C:/Users/Mantenimiento/Downloads/Dialnet-EIPensamientoEducativoDeJohnLockeYLaAtencionALaEdu-2245257.pdf>

Campo, J. R., & Molina, M. K. (2021). *Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural*. Obtenido de *Acta Scientiae Informaticae*.

Carrasco, E., Ramírez, A., Rojas, D., Salinas, R., & Zamorano, A. (2019). *INTERPRETACIONES DE FRACCIONES*. Obtenido de *Metodologías innovadoras para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Modelo basado en prácticas efectivas de aula y tecnologías de la información.*:

<https://cmmedu.uchile.cl/wp-content/uploads/2020/02/Interpretaciones-de-fracciones.pdf>

Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>

Cumbicos, K. M., Guamán, A. V., & Peralta, S. R. (2023). *Percepciones y retos en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer año del BGU en la era post pandemia Covid-19*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6287/9555>

Dawson, B. (2005). *Bioestadística médica*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/7828/Dawson?sequence=1>

Díaz, J., Batanero, C., & Cañizares, J. (1996). *Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.

Emst-Slavit, G. (2001). *Educación para todos: La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner*. Obtenido de Revista de Psicología de la PUCP. : <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4531340.pdf>

García, G., Serrano, C., & Díaz, H. (1999). *¿QUE HAY DETRÁS DE LAS DIFICULTADES QUE PRESENTA LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO REAL?* Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/265986222\\_QUE\\_HAY\\_DETRAS\\_DE\\_LAS\\_DIFICULTADES\\_QUE\\_PRESENTA\\_LA\\_COMPRENSION\\_DEL\\_CONCEPTO\\_DE\\_NUMERO\\_REAL](https://www.researchgate.net/publication/265986222_QUE_HAY_DETRAS_DE_LAS_DIFICULTADES_QUE_PRESENTA_LA_COMPRENSION_DEL_CONCEPTO_DE_NUMERO_REAL)

Gobierno de México. (2019). *Planea en Educación Básica*. Obtenido de <http://planea.sep.gob.mx/ba/>

Ibarra, A. M. (s.f). *Estilos de Aprendizaje*. Obtenido de Orientación Educativa: <https://www.uaa.mx/portal/wp-content/uploads/2018/02/26-1.pdf>

INEE. (2018). *Planea. Resultados nacionales*. Obtenido de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/02/P2A336-secundaria2017.pdf>

- Latorre, A. (2005). Capítulo 1. El profesor como investigador. En *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó.
- Llinares, S., & Sánchez, M. V. (1997). *Fracciones. La relación parte-todo*. España: Síntesis.
- Moore, D. S. (2000). *Estadística aplicada básica*. Antoni Bosch. Obtenido de <file:///C:/Users/Laptop/Downloads/Estad%C3%ADstica%20aplicada%20b%C3%A1sica%20-%20David%20S.%20Moore%20-%202ed.pdf>
- Mulett, A. G., & Schmalbach, A. P. (2016). TRES ENFOQUES PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS RACIONALES. <https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143016/html/>.
- Murillo, G. V. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Obtenido de Educación Médica Continua: [http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1\\_a11.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf)
- Olmo, D. G. (2015). *Errores comunes en el aprendizaje de las fracciones: Un estudio con alumnos de 12/13 años en Cantabria*. Obtenido de Universidad de Cantabria: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6903/GonzalezdelOlmoDario.pdf>
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB*, 59-71. Obtenido de [https://www.academia.edu/38401309/Conceptos\\_basicos\\_de\\_la\\_teor%C3%ADa\\_de\\_situaciones-Panizza](https://www.academia.edu/38401309/Conceptos_basicos_de_la_teor%C3%ADa_de_situaciones-Panizza)
- Ramírez, T. V., & Plata, J. A. (2021). *Los números reales y sus propiedades*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México.: [https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/csociales/Numeros\\_reales-ago25.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/csociales/Numeros_reales-ago25.pdf)
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Sánchez, M. A., Garrote, L. C., & Escolano, J. M. (2019). Ideas generales sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. En *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (págs. 27-36). Síntesis. Obtenido de <https://www.sintesis.com/data/indices/9788491712657.pdf>

- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. México: PEARSON EDUCACIÓN. Obtenido de <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>
- SEP. (1994). *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. México. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/grihernandez/files/2011/04/libromaestro.pdf>
- SEP. (2006). *Educación básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de estudio 2006*. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/grihernandez/files/2011/04/programa.pdf>
- SEP. (2011). *El enfoque formativo de la evaluación*. Obtenido de [https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/recursos\\_evaluacion/materiales/evaluaci%C3%B3n%20formativa/c1web.pdf](https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/recursos_evaluacion/materiales/evaluaci%C3%B3n%20formativa/c1web.pdf)
- SEP. (2011). *Programas de estudio 2011, Educación Básica, Matemáticas*. México: SEP. Obtenido de <https://formacioncontinuaedomex.files.wordpress.com/2012/07/matematicassec11.pdf>
- SEP. (2017). Plan y programas de estudio para la educación básica. Aprendizajes clave para la educación integral. SEP. Obtenido de [https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES\\_CLAVE\\_PARA\\_LA\\_EDUCACION\\_INTEGRAL.pdf](https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf)
- SEP. (2018). *ACUERDO número 14/07/18 por el que se establecen los planes y programas de estudio de las licenciaturas para la formación de maestros de educación básica que se indican*. Obtenido de Diario Oficial: [https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/normatividad/acuerdos/kjl8MzKP9K-Acuerdo14\\_07\\_18.pdf](https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/normatividad/acuerdos/kjl8MzKP9K-Acuerdo14_07_18.pdf)
- SEP. (2022). Avance del contenido para el libro del docente. *[Material en proceso de edición]*, 64-82; 23 y 24. Obtenido de *[Material en proceso de edición]*.
- SEP. (2023). *Colección Nanahuatzin. Saberes y pensamiento científico. Tercer grado*. SEP.
- SEP. (2023). *Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan\\_de\\_estudio\\_para\\_la\\_educacion\\_preescolar\\_primaria\\_secundaria\\_2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan_de_estudio_para_la_educacion_preescolar_primaria_secundaria_2022.pdf)

Spiegel, M. R. (1976). *Probabilidad y Estadística*. McGRAW- HILL. Obtenido de [https://www.cimat.mx/ciencia\\_para\\_jovenes/bachillerato/libros/\[Spiegel\]Probabilidad\\_y\\_Estadistica.pdf](https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/[Spiegel]Probabilidad_y_Estadistica.pdf)

Stewart, I. (s.f). *Historia de las matemáticas en los últimos 10 000 años*. Obtenido de [https://www.tomasdeaquino.cl/upfiles/documentos/31072018\\_853am\\_5b60780498062.pdf](https://www.tomasdeaquino.cl/upfiles/documentos/31072018_853am_5b60780498062.pdf)

Valdés, J. N., Ruiz, A. E., & Ruiz, R. A. (2022). *¿Cómo explicarían los autores la Educación STEM/STEAM a alumnos de Secundaria y Bachillerato?* Obtenido de UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática.

## VI. ANEXOS

### Anexo A. Test de estilos de aprendizaje.

**TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE**  
**ESCUELA SECUNDARIA GENERAL CAMILO ARRIAGA**  
**CICLO ESCOLAR 2023-2024**

GRADO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

Usa la escala siguiente para responder a cada pregunta, marcando con una cruz la respuesta.  
 1 = Nunca, 2 = Raramente, 3 = Ocasionalmente, 4 = Usualmente, 5 = Siempre

Pregunta	1	2	3	4	5
1. Me ayuda trazar o escribir a mano las palabras cuando tengo que aprenderlas de memoria.					
2. Recuerdo mejor un tema al escuchar una conferencia en vez de leer un libro de texto.					
3. Prefiero las clases que requieren una prueba sobre lo que se lee en el libro de texto.					
4. Me gusta comer bocados y mascar chicle, cuando estudio.					
5. Al prestar atención a una conferencia, puedo recordar las ideas principales sin anotarlas.					
6. Prefiero las instrucciones escritas sobre las orales.					
7. Yo resuelvo bien los rompecabezas y los laberintos.					
8. Prefiero las clases que requieran una prueba sobre lo que se presenta durante una conferencia.					
9. Me ayuda ver diapositivas y videos para comprender un tema.					
10. Recuerdo más cuando leo un libro que cuando escucho una conferencia.					
11. Por lo general, tengo que escribir los números del teléfono para recordarlos bien.					
12. Prefiero recibir las noticias escuchando la radio en vez de leerlas en un periódico.					
13. Me gusta tener algo como un bolígrafo o un lápiz en la mano cuando estudio.					
14. Necesito copiar los ejemplos de la pizarra del maestro para examinarlos más tarde.					
15. Prefiero las instrucciones orales del maestro a aquellas escritas en un examen o en la pizarra.					
16. Prefiero que un libro de texto tenga diagramas gráficos y cuadros porque me ayudan mejor a entender el material.					

17. Me gusta escuchar música al estudiar una obra, novela, etc.

18. Tengo que apuntar listas de cosas que quiero hacer para recordarlas.

19. Puedo corregir mi tarea examinándola y encontrando la mayoría de los errores.

20. Prefiero escuchar las noticias en vez de leer el diario.

21. Puedo recordar los números de teléfono cuando los oigo.

22. Gozo el trabajo que me exige usar la mano o herramientas.

23. Cuando escribo algo, necesito leerlo en voz alta para oír como suena.

24. Puedo recordar mejor las cosas cuando puedo moverme mientras estoy aprendiéndolas, por ejemplo: caminar al estudiar, o participar en una actividad que me permita moverme, etc.

Traslada tus respuestas a la siguiente plantilla. Una vez completada, obtendrás tres puntajes (totales), correspondientes a tu grado de utilización de cada canal perceptual. El puntaje más alto corresponde a tu manera preferida de aprender.

VISUAL		AUDITIVO		KINESTÉSICO	
Pregunta	Puntaje	Pregunta	Puntaje	Pregunta	Puntaje
1		2		4	
3		5		7	
6		12		8	
9		15		13	
10		17		18	
11		20		19	
14		21		22	
16		23		24	
<b>Total:</b>		<b>Total:</b>		<b>Total:</b>	

ESTILO DE APRENDIZAJE: \_\_\_\_\_

### Anexo B. Test de inteligencias múltiples

**TEST DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES (H. GARDNER)**

GRADO Y GRUPO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

Este test te ayudará a que puedas conocerte mejor y, también, a que puedas identificar las áreas más sobresalientes de su inteligencia.  
 Instrucciones: Lee cuidadosamente cada una de las afirmaciones siguientes.  
 a.- Si crees que refleja una característica tuya y te parece que la afirmación es verdadera, escribe "V".  
 b.- Si crees que no refleja una característica tuya y te parece que la afirmación es falsa, escribe una "F".  
 c.- Si estás dudoso porque a veces es verdadera y a veces falsa no escribas nada y déjalo en blanco. Recuerda que el más interesante es saber cómo eres tú mismo, por eso responde con mucha honestidad y sinceridad.

- 1.- Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar a un lugar determinado.
- 2.- Si estoy enojado o contento generalmente sé la razón exacta de por qué es así.
- 3.- Sé tocar, o antes sabía, un instrumento musical.
- 4.- Asocio la música con mis estados de ánimo.
- 5.- Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez.
- 6.- Puedo ayudar a un amigo(a) a manejar y controlar sus sentimientos, porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.
- 7.- Me gusta trabajar con calculadora y computadoras.
- 8.- Aprendo rápidamente a bailar un baile nuevo.
- 9.- No me es difícil decir lo que pienso durante una discusión o debate.
- 10.- ¿Disfruto de una buena charla, prédica o sermón?
- 11.- Siempre distingo el Norte del Sur, esté donde esté.
- 12.- Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o evento especial.
- 13.- Realmente la vida me parece vacía sin música.
- 14.- Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.
- 15.- Me gusta resolver puzzles y entretenerme con juegos electrónicos.
- 16.- Me fue fácil aprender a andar en bicicleta o patines.
- 17.- Me enoja cuando escucho una discusión o una afirmación que me parece lógica ó absurda.
- 18.- Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes o ideas.
- 19.- Tengo buen sentido del equilibrio y de coordinación.
- 20.- A menudo puedo captar relaciones entre números con mayor rapidez y facilidad que algunos de mis compañeros.
- 21.- Me gusta construir modelos, maquetas o hacer esculturas.
- 22.- Soy bueno para encontrar el significado preciso de las palabras.
- 23.- Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo dado vuelta o al revés.
- 24.- Con frecuencia establezco la relación que puede haber entre una música o canción y algo que haya ocurrido en mi vida.

25.- Me gusta trabajar con números y figuras

26.- Me gusta sentarme muy callado y pensar, reflexionar sobre mis sentimientos más íntimos.

27.- Solamente con mirar las formas de las construcciones y estructuras me siento a gusto.

28.- Cuando estoy en la ducha, o cuando estoy solo me gusta tararear, cantar o silbar.

29.- Soy bueno para el atletismo.

30.- Me gusta escribir cartas largas a mis amigos.

31.- Generalmente me doy cuenta de la expresión o gestos que tengo en la cara.

32.- Muchas veces me doy cuenta de las expresiones o gestos en la cara de las otras personas.

33.- Reconozco mis estados de ánimo, no me cuesta identificarlos.

34.- Me doy cuenta de los estados de ánimo de las personas con quienes me encuentro

35.- Me doy cuenta bastante bien de lo que los otros piensan de mí.

**HOJA DE CORRECCION**

Haz un círculo en cada uno de los ítemes que marcaste como verdadero. Un total de 4 en cualquiera de las categorías indica que allí tienes una habilidad que resalta:

A	B	C	D	E	F	G
9	5	1	8	3	2	12
10	7	11	16	4	6	18
17	15	14	19	13	26	32
22	20	23	21	24	31	34
30	25	27	29	28	33	35

**SUBRAYA LA O LAS INTELIGENCIA QUE MARCASTE MÁS**

A=Inteligencia Verbal/Lingüística      E=Inteligencia Musical/Rítmica  
 B=Inteligencia Lógica/Matemática      F=Inteligencia Intrapersonal  
 C=Inteligencia Visual/Espacial      G=Inteligencia Interpersonal  
 D=Inteligencia Corporal/Cinésica

## Anexo C. Estudio socioeconómico

**ESTUDIO SOCIOECONÓMICO**

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ GRADO Y GRUPO: \_\_\_\_\_

I. Subraya la respuesta que este más acorde a la realidad en tu hogar, posteriormente suma los puntos correspondientes a cada respuesta seleccionada en la tabla de sumatoria, busca el nivel al que corresponde el puntaje y regístralo en la línea debajo.

1. Penseando en el jefe o jefa de hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela?

RESPUESTA	PUNTOS
No estudió	0
Primaria Incompleta	6
Primaria Completa	11
Secundaria Incompleta	12
Secundaria Completa	18
Carrera comercial	23
Carrera técnica	23
Preparatoria Incompleta	23
Preparatoria Completa	27
Licenciatura Incompleta	36
Licenciatura Completa	59
Diplomado o maestría	85
Doctorado	85

2. ¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	24
2 ó más	47

3. ¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	22
2 ó más	43

4. Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet?

RESPUESTA	PUNTOS
NO TIENE	0
SI TIENE	32

5. De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántos trabajan en el último mes?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	15
2	31
3	46
4 ó más	61

6. En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	8
2	16
3	24
4 ó más	32

**TABLA DE SUMATORIA**

ASPECTOS	PUNTOS
BAÑOS COMPLETOS	
NÚMERO DE DORMITORIOS	
NÚMERO DE TRABAJADORES	
NÚMERO DE AUTOS	
INTERNET	
EDUCACIÓN DEL JEFE DE FAMILIA	
TOTAL	

**TABLA DE REFERENCIA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO**

Nivel Socioeconómico	Puntos
A/B	202 y más
C+	168 a 201
C	141 a 167
C-	116 a 140
D+	95 a 115
D	48 a 94
E	0 a 47

NIVEL SOCIOECONÓMICO: \_\_\_\_\_

## Anexo D. Cálculo mental

1.  $864+36$
2.  $700-89$
3.  $60*500$
4.  $42/6*5$
5.  $5^3-5$
6. ¿Cuál es el valor de "x" en  $2x-4=0$ ?
7.  $\frac{1}{2}+3/4-2/8$
8.  $0.5+3/4$
9. ¿Qué número continua en la siguiente sucesión  $1/3, 2/6, 4/12$ ?
10. Los ángulos interiores de un triángulo miden  $60^\circ$  y  $40^\circ$ , ¿cuánto mide el tercero?
11.  $345+55$
12.  $500-35$
13.  $30*20$
14.  $56/8*6$

15.  $6^2-5$
16. ¿Cuál es el valor de "x" en  $3x-5=10$ ?
17.  $\frac{3}{4}+ \frac{2}{8}- \frac{6}{8}$
18.  $0.3+ \frac{1}{2}$
19. ¿Qué número continua en la siguiente sucesión  $\frac{1}{5}, \frac{2}{10}, \frac{4}{20}$ ?
20. Los ángulos interiores de un triángulo miden  $70^\circ$  y  $50^\circ$ , ¿cuánto mide el tercero?
21.  $563+37$
22.  $300-48$
23.  $80*400$
24.  $63/7*3$
25.  $2^3-4$
26. ¿Cuál es el valor de "x" en  $6x-8=40$ ?
27.  $\frac{1}{5}+ \frac{4}{10}- \frac{2}{5}$
28.  $0.2+ \frac{3}{4}$
29. ¿Qué número continua en la siguiente sucesión  $\frac{1}{2}, \frac{2}{2}, \frac{3}{2}$ ?
30. Los ángulos interiores de un triángulo miden  $20^\circ$  y  $90^\circ$ , ¿cuánto mide el tercero?

Anexo E. Test de razonamiento matemático para detectar el ritmo de aprendizaje

**TEST DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICA PARA DETECTAR EL RITMO DE APRENDIZAJE**

NOMBRE \_\_\_\_\_ GRADO Y GRUPO: \_\_\_\_\_

Resuelve todos los problemas que puedas, realiza tus anotaciones y procedimientos en la hoja y al reverso si es necesario, y registra en la tabla tus respuestas

1. ¿Cuántos cortes se deben de hacer como mínimo para que un pastel quede dividido en ocho partes iguales?
2. Por el revelado y la impresión de cada rollo de 24 fotografías cobran \$53.00. si este mes hace un descuento del 25%, ¿cuánto pagará Gonzalo por 2 rollos que mandó revelar hoy?
3. En una tienda se reciben 7 cajas de refrescos 3 veces a la semana. Si cada caja contiene 24 refrescos, ¿cuántos refrescos se reciben en un mes?
4. Josefina compró algunos cuadernos de \$7.00 y uno de \$9.00; si en total pagó \$65.00, ¿cuántos cuadernos compró?
5. Una bicicleta avanza 144 mts en un minuto, a velocidad constante. ¿Qué distancia recorrerá en 5 horas y media?
6. Felipe tiene tres docenas y media de canicas; al jugar pierde 18 y posteriormente le regalana una docena, ¿cuántas le quedaron?
7. La mitad de un número más 4 es 6. ¿Cuál es el número?
8. La suma de dos números consecutivos es 27. ¿Cuál es el menor de ellos?
9. El kilogramo de tortillas costaba \$2.20 y su precio aumentó \$0.50 más. ¿Cuánto costarán ahora 3 kilogramos de tortillas?
10. Si el día tiene 24 horas y una persona duerme la sexta parte de él, ¿cuántas horas permanece despierto?
11. La suma de dos números es 21 y su diferencia es de 5, dichos números son:
12. ¿qué número multiplicado por 32 nos da 480?
13. Al hacer un trabajo dos albañiles cobraron \$185.00. Si los dos trabajaron el mismo tiempo. ¿Cuánto le corresponde a cada uno de salario?
14. ¿Cuánto deberán de dar de cambio a Ricardo si paga con 12 monedas de \$0.20 un helado que cuesta \$2.25?
15. El salario mensual de un empleado es de \$600.00, ¿cuánto pagará de renta al mes si para ello ocupa el 20% de su salario mensual?
16. ¿Cuál es el promedio de la temperatura si el termómetro marcó el lunes  $25^\circ$ , el martes  $30^\circ$ , el miércoles  $29^\circ$ , el jueves  $32^\circ$ , el viernes  $24^\circ$ , el sábado  $27^\circ$  y el domingo  $29^\circ$ ?
17. ¿Cuánto cobra un chofer por 15 días de trabajo, si su salario es de \$9.95 al día?
18. ¿Cuántos chocolates puedes comprar con \$1.00 si los dan a 3 por \$0.10?
19. Si un litro de café está a una temperatura de  $82^\circ$  C y lo mezclas con un litro de leche que está a  $40^\circ$  C, ¿qué temperatura alcanza dicha mezcla?
20. El número que sigue en la serie 1, 2, 4, 7, 11, 16, 22, \_\_\_\_\_ es

Anexo F. Examen diagnóstico con Procesos de Desarrollo de Aprendizaje de segundo grado de secundaria

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Grado y grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Lee y contesta con detenimiento cada uno de los problemas que se presentan a continuación.

1. Para la realización de una fiesta infantil se juntaron golosinas: 100 paletas, 80 bombones, 60 chocolates y 40 mazapanes. Se quieren formar bolsas iguales, que tengan todas las golosinas. ¿Cuál es el mayor número de bolsas que se puede formar, de manera que no queden golosinas fuera?

- a. 30 bolsas
- b. 20 bolsas
- c. 10 bolsas
- d. 40 bolsas

2. Medusa es un personaje mitológico, era un monstruo con 1 cabeza, pero si intentaban cortarla, nacían otras 2 cabezas en su lugar. Si un héroe intentó cortarle todas sus cabezas cada día. ¿Cuántas cabezas tendría el tercer día? ¿Cuántas cabezas después de 10 días?

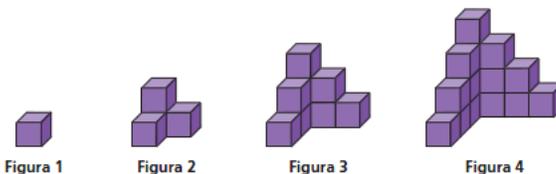
- a. 3 cabezas al tercer día y 10 en el décimo día
- b. 6 cabezas al tercer día y 20 en el décimo día
- c. 6 cabezas al tercer día y 10 en el décimo día
- d. 8 cabezas al tercer día y 1024 en el décimo día

3. Un año luz es la distancia que recorre la luz en un año, es decir, aproximadamente 9 460 800 000 000 km. Se estima que la vía láctea tiene un diámetro de aproximadamente 100 000 años luz. ¿Cuántos kilómetros tiene la vía láctea de diámetro?

- a.  $9,4608 \times 10^{18}$
- b.  $9.4608 \times 10^7$
- c.  $9.4608 \times 10^6$
- d.  $9.4608 \times 10^{17}$

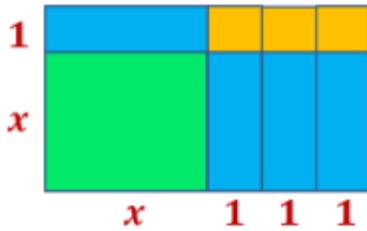
4. Analiza con detenimiento la siguiente sucesión de figuras y establece ¿cuántos bloques tendrá la figura 10?

- a. 130
- b. 100
- c. 117
- d. 170



5. José quiere ampliar su granja para reacomodar a sus animales. El terreno de la granja se representa en color verde. José necesita comprar los terrenos que aparecen en color

azul y amarillo. Escribe la expresión algebraica que represente el área total del terreno.



- a.  $4 + x$
- b.  $(x)(3x)$
- c.  $2x + 4x + 3$
- d.  $x^2 + 4x + 3$

6. Simplifica la siguiente expresión algebraica

$$\frac{(x^4)(x^3)}{x^2}$$

- a.  $x^6$
- b.  $x^5$
- c.  $x^3$
- d.  $x$

7. Un bote tiene una capacidad máxima de 300 kg de carga. Su conductor decide transportar cajas de 13 kg. Hallar el número de cajas que puede transportar el conductor en el bote, si el conductor pesa 79 kg.

- a. 18 o menos
- b. 29 o menos
- c. 17 o menos
- d. 23 o menos

8. Luis y Ana son amigos, ayer por la mañana, Luis fue a la tienda de la esquina, compró 3 chocolates y una paleta, en total le cobraron \$19. Por la tarde, Ana compró en la misma tienda un chocolate y una paleta por \$9 pesos. ¿Cuál es el precio de cada dulce?

- a. \$5 el chocolate y \$4 la paleta
- b. \$4 el chocolate y \$5 la paleta
- c. \$10 chocolate y \$9 la paleta
- d. \$9 el chocolate y \$10 la paleta

9. Se envasa cierta cantidad de pintura en 6 cubetas de 20 litros cada una. Hallar el número de cubetas de 4 litros, cada una, que se requieren para envasar los 20 litros de pintura.

- a. 30 cubetas
- b. 4 cubetas
- c. 1.2 cubetas
- d. 24 cubetas

10. La maestra Lupita va a diseñar el escudo para el nuevo uniforme de la selección de fútbol de la primaria en la que trabaja, decidió elegir un polígono en el cuál sus ángulos internos suman  $720^\circ$ . ¿De qué polígono se trata?

- a. Pentágono
- b. Heptágono
- c. Hexágono
- d. Octágono

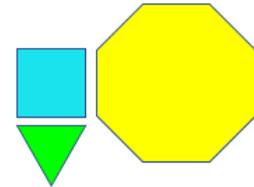
11. ¿Qué instrucción no corresponde para construir un polígono regular de cinco lados con regla, transportador y compás, tomando en consideración su ángulo central?

- I. Trazar una circunferencia de radio cualquiera.
- II. Trazar una línea del tamaño deseado.
- III. Realizar una división para ubicar los vértices del polígono, se dividirá la amplitud del mayor ángulo central de la circunferencia, entre 5.
- IV. Ubicar el transportador sobre el vértice y medir  $72^\circ$  y poner en una marca.
- V. Ubicar el transportador sobre el radio, medir  $72^\circ$  y poner una marca.
- VI. Unir cada una de las marcas que coinciden con la circunferencia.

- a. II, IV
- b. I, V
- c. II, V
- d. I, IV

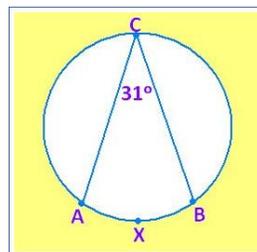
12. Si se tiene un cuadrado, un pentágono regular y un triángulo equilátero, con la misma medida en sus lados, y se juntan lado a lado, ¿se puede formar un teselado con estas figuras?, ¿por qué?

- a. Si, porque se puede emplear cualquier figura
- b. Si, porque no quedan espacios en blanco en el plano
- c. No, porque la suma de ángulos en las figuras es igual a  $380^\circ$
- d. No, porque la suma de ángulos en las figuras es igual a  $285^\circ$



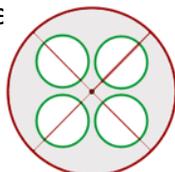
13. En la circunferencia de la figura: X es punto medio del arco AB. ¿Cuál es la medida del arco AX?

- a.  $31^\circ$
- b.  $62^\circ$
- c.  $15^\circ 30'$
- d.  $159^\circ$



14. Calcula el área de la parte sombreada, si el círculo mayor mide 6 cm de radio y los círculos pequeños mide

- a.  $6.28 \text{ cm}^2$
- b.  $100.4 \text{ cm}^2$
- c.  $113.04 \text{ cm}^2$
- d.  $62.8 \text{ cm}^2$



15. Un pintor debe cotizar la pintura para un edificio. Utilizará aproximadamente 37 litros de ésta. En la tienda donde realizará la compra, sólo venden galones de líquido. Determinar la cantidad de galones necesarios para pintar el edificio. Nota: 1 gal es equivalente a 3.785 litros.

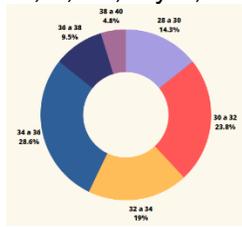
- a. 140 galones
- b. 8 galones
- c. 12 galones
- d. 10 galones

16. La siguiente imagen representa la pared del patio de una escuela, como la pintura se desgastó, tienen que volver a pintarla. La persona que realizará el trabajo necesita medir la superficie para saber cuánto tiene que cobrar.

- a. 10.05 cm<sup>2</sup>
- b. 10.05m<sup>2</sup>
- c. 9.4m<sup>2</sup>
- d. 10.05 m



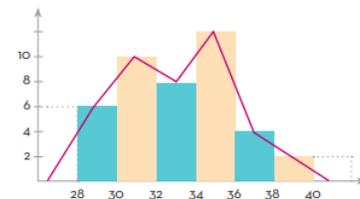
17. Identifica la gráfica que responde correctamente a la siguiente información: histograma de las edades de 42 personas en una carrera de maratón. Las frecuencias de los intervalos son 6, 10, 8, 12, 4 y 2, sucesivamente.



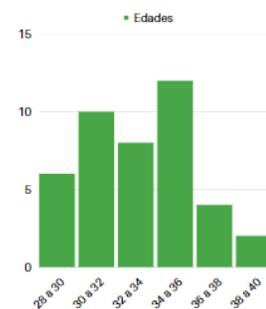
a.



b.



c.



d.

18. En un examen calificado del 0 al 10, 3 personas obtuvieron 5 de calificación, 5 personas obtuvieron 4, y 2 personas obtuvieron 3 de nota. Calcula las medidas de tendencia central que resumen el conjunto de datos.

- a. Media= 4.1, mediana= 4, moda= 5
- b. Media=4, mediana= 4.1, moda=4
- c. Media=4.1, mediana=4, moda=4
- d. Media=5, mediana=5, moda=3

19. Con base a los datos que se muestran en la tabla, como es la variación de los datos

Grupo		
A	B	C
La edad de 5 estudiantes de un grupo de segundo de secundaria	La edad de 5 atletas de un colegio	La edad de 5 personas en un autobús
12, 12, 12, 12, 12	12, 13, 12, 14, 13	15, 27, 43, 70, 67

- a. En el grupo A, los datos no tienen variación ( $S= 0$ ); en el grupo B, existe mucha variación entre los datos ( $S= 583.8$ ); y en el grupo C, la variación de los datos es poca ( $S= 0.7$ ).
- b. En el grupo A, los datos no tienen variación ( $S= 0$ ); en el grupo B, la variación de los datos es poca ( $S= 0.7$ ); y en el grupo C, existe mucha variación entre los datos ( $S= 583.8$ ).
- c. En el grupo A, la variación de los datos es poca ( $S= 0.7$ ); en el grupo B, los datos no tienen variación ( $S= 0$ ); y en el grupo C, existe mucha variación entre los datos ( $S= 583.8$ ).
- d. En el grupo A, existe mucha variación entre los datos ( $S= 583.8$ ); en el grupo B, la variación de los datos es poca ( $S= 0.7$ ); y en el grupo C, los datos no tienen variación ( $S= 0$ ).

20. Una caja contiene fichas rojas, verdes y blancas. El experimento aleatorio consiste en sacar una ficha, anotar su color y registrar la ficha a la caja. Se lleva a cabo el proceso 35 veces, y se obtienen los siguientes resultados. ¿Cuál es la probabilidad frecuencial de que salga una ficha verde?

Color de la ficha	Cantidad
Roja	11
Verde	6
Blanca	18

- a.  $6/35$
- b. 0.31
- c. 51.4%
- d. 12%

21. En el lanzamiento de un dado se pueden seleccionar los eventos de interés para análisis. ¿Cuál es la probabilidad de que en el evento A caigan los números 1 o 2?

- a.  $\frac{1}{3}$
- b. 0.33333...
- c. 33.3%
- d. Todas las anteriores

Anexo G. Examen diagnóstico con conocimientos previos sobre fracciones y probabilidad

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: \_\_\_\_\_

1. Se va repartir 3 cartulinas entre 4 niños, de manera que les toque lo mismo y que no sobre. ¿Cuánto les tocaría?
2. Un conejo, una rana y un chapulín tienen que cruzar un puente que mide 2 metros de largo. El conejo da saltos de  $\frac{1}{2}$  metro, la rana de  $\frac{1}{4}$  y el chapulín de  $\frac{1}{8}$ . Si el conejo da 3 saltos, la rana 6 y el chapulín 12. ¿Qué distancia ha recorrido cada animal? ¿Cuántos saltos tiene que dar cada uno para cruzar el puente?
3. En un salón de clases hay 12 estudiantes de los cuales 7 son niños y 5 son niñas, ¿con qué fracciones del total podemos representar los niños y las niñas que hay en el salón?
4. En una fiesta de cumpleaños, Ana tomó  $\frac{3}{7}$  y Juan  $\frac{2}{7}$  de un pastel. Calcula ¿cuánto pastel se han comido entre los 2? ¿Qué fracción queda?
5. Resuelve las siguientes sumas de fracciones  
$$\frac{4}{10} + \frac{3}{10} =$$
  
$$\frac{6}{12} + \frac{4}{12} =$$
6. Martha tiene un negocio en el cual vende huevos empacados por docena. Uno de sus clientes le pide solamente  $\frac{5}{6}$  de docena, ¿cuántos huevos debe venderle Martha?

7.  $\frac{5}{2} * 8$

8.  $4 * \frac{2}{3}$

9. En el Rancho de don Luis hay un terreno en el que se cultiva durazno que mide  $\frac{1}{2}$  m de ancho por  $\frac{2}{3}$  m de largo. ¿Cuál es el área total del terreno?

10.  $\frac{3}{2} * \frac{3}{2}$

11.  $\frac{3}{4} * \frac{5}{7}$

12.  $\frac{31}{4} * \frac{4}{31}$

13. Claudia compró  $\frac{3}{8}$  de uvas y luego  $\frac{3}{4}$  kg más. ¿Qué cantidad de uvas compró en total?

14. Después de un partido, Antonio bebe  $\frac{5}{3}$  de litro de agua, y Rodrigo,  $\frac{4}{7}$  de litro. ¿Cuánta agua beben entre los dos? ¿Cuál de los dos consume más agua?

15. Resuelve las siguientes sumas de fracciones

$$\frac{2}{5} + \frac{4}{3} =$$

$$\frac{4}{12} + \frac{3}{5} =$$

16. Lanzaremos un dado con 6 caras y luego observaremos la cara superior del dado. ¿cómo podemos indicar la posibilidad de obtener cada uno de los siguientes resultados?

Relaciona los resultados con la posibilidad de obtenerlos

- |   |              |
|---|--------------|
| ( ) Obtener en una cara hasta 6 puntos.   | A. Imposible |
| ( ) Obtener una cantidad impar de puntos. | B. Seguro    |
| ( ) Obtener una cara con 8 puntos         | C. Posible   |

17. ¿Cuál es la probabilidad de obtener un número par al lanzar un dado?
18. Un restaurante tiene 13 personas: 9 clientes y 4 camareros. Si elegimos una persona al azar del lugar, ¿cuál es la probabilidad de que sea un cliente?
19. ¿Cuál es la probabilidad de obtener águila al lanzar una moneda?, y posteriormente, ¿cuál es la probabilidad de obtener sol?
  
20. Cecilia y Santiago, deciden lanzar en repetidas ocasiones la moneda al aire. En los primeros diez lanzamientos, 7 veces cayó águila y 3 veces cayó sol. ¿cuál es la probabilidad de obtener águila durante el experimento?



Matemáticas



**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"  
CCT. 24DES0112D**



Anexo H. Planeación didáctica

### DATOS GENERALES

<b>Nombre de la escuela:</b>	Escuela Secundaria General "Camilo Arriaga"		
<b>Nombre del o la docente titular:</b>	Dra. Erika Jazmin Zúñiga Banda	<b>Nombre del o la docente en formación:</b>	Karime Esmeralda Cerda Morales
<b>CCT:</b>	24DES0112D	<b>Turno:</b>	Matutino
<b>Disciplina:</b>	Matemáticas III	<b>Grado y grupos:</b>	3° B
<b>Campo Formativo:</b>	Saberes y pensamiento científico		

### SECUENCIAS DIDÁCTICAS

<b>Nombre del proyecto:</b>	Predigo, luego tomo decisiones (Nuestro libro de proyectos 224-231)		
<b>Problemática(s):</b>	Desempeño académico: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconocimiento de los algoritmos de suma y multiplicación de fracciones</li> <li>- Interpretar y comunicar información matemática</li> </ul> Entorno natural, social y cultural: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de comunicación y solidaridad en la comunidad</li> </ul>	<b>Tipo de proyecto (comunitario, escolar o de aula):</b>	Comunitario
<b>Metodología:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en indagación (STEAM)</li> <li>• Teoría de las situaciones didácticas</li> </ul>	<b>Articulación con otras disciplinas:</b>	



Matemáticas



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"  
CCT. 24DES0112D



**Perfil de egreso:**

- Valoran sus potencialidades cognitivas, físicas y afectivas a partir de las cuales pueden mejorar sus capacidades personales y de la comunidad durante las distintas etapas de su vida.
- Desarrollan una forma de pensar propia que emplean para analizar y hacer juicios argumentados sobre su realidad familiar, escolar, comunitaria, nacional y mundial; conscientes de la importancia que tiene la presencia de otras personas en su vida y la urgencia de oponerse a cualquier tipo de injusticia, discriminación, racismo o clasismo en cualquier ámbito de su vida.
- Interpretan fenómenos, hechos y situaciones históricas, culturales, naturales y sociales a partir de temas diversos e indagan para explicarlos con base en razonamientos, modelos, datos e información con fundamentos científicos y saberes comunitarios, de tal manera que les permitan consolidar su autonomía para plantear y resolver problemas complejos considerando el contexto.
- Interactúan en procesos de diálogo con respeto y aprecio a la diversidad de capacidades, características, condiciones, necesidades, intereses y visiones al trabajar de manera cooperativa. Son capaces de aprender a su ritmo y respetar el de las demás personas, adquieren nuevas capacidades, construyen nuevas relaciones y asumen roles distintos en un proceso de constante cambio para emprender proyectos personales y colectivos dentro de un mundo en rápida transformación.
- Desarrollan el pensamiento crítico que les permita valorar los conocimientos y saberes de las ciencias y humanidades, reconociendo la importancia que tienen la historia y la cultura para examinar críticamente sus propias ideas y el valor de los puntos de vista de las y los demás como elementos centrales para proponer transformaciones en su comunidad desde una perspectiva solidaria.



Matemáticas



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
 BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
 ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"  
 CCT. 24DES0112D



<b>Ejes articuladores:</b>							
	Inclusión	Pensamiento crítico	Interculturalidad crítica	Igualdad de género	Vida saludable	Apropiación de las culturas a través de la lectura y la escritura	Artes y experiencias estéticas
<b>Contenido:</b>	Azar y probabilidad						
<b>Proceso de Desarrollo de Aprendizaje:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados en una tabla de frecuencia como la transición de la probabilidad frecuencial a la teórica (2do año)</li> <li>Resuelve problemas donde se analicen características de los eventos complementarios y mutuamente excluyentes e independientes.</li> <li>Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes y complementarios (regla de la suma)</li> <li>Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de independientes (regla del producto)</li> <li>Indaga las condiciones necesarias para que un juego de azar sea justo, con base en la noción de resultados equiprobables y no equiprobables</li> </ul>						
<b>Fecha de aplicación:</b>	12 de febrero al 26 de marzo 2024 14 de febrero (posible suspensión) 23 de febrero (Consejo Técnico Escolar)						



Matemáticas



**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "CAMILO ARRIAGA"  
CCT. 24DES0112D**



<b>CONCEPTUALIZACIÓN MATEMÁTICA</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Probabilidad	La probabilidad es una medida de la posibilidad de que un evento o suceso ocurra. Se expresa como decimal, fracción o porcentaje.
Regla de Laplace	La regla de Laplace dice que en un espacio muestral formado por sucesos equiprobables (todos tienen la misma probabilidad), la probabilidad de un suceso A es el número de casos posibles dividido por el número de casos probables. $P(A) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}}$
Escala de la probabilidad	La escala de la probabilidad va desde 0 a 1 o desde 0% a 100%, si se acerca a 0 es menos probable que ocurra y si se acerca a 1 es más probable que ocurra.
Experimento aleatorio	Un experimento aleatorio es una prueba que consiste en repetir un fenómeno aleatorio con el objetivo de analizarlo y extraer conclusiones sobre su comportamiento.
Espacio muestral (S)	El espacio muestral está formado por todos los posibles resultados de un experimento aleatorio. Es decir, se compone de todos y cada uno de los sucesos elementales
Evento o suceso	Un evento es un resultado particular de un experimento aleatorio. En términos de conjuntos, un evento es un subconjunto del espacio muestral. Por lo general se le representa por las primeras letras del alfabeto.
Eventos complementarios	Un suceso complementario, también llamado suceso contrario, está compuesto por la inversa de los resultados de otro suceso, es decir, dados un suceso A, el suceso complementario de A será un suceso formado por todo lo que no sea A.
Eventos mutuamente excluyentes	Son aquellos eventos que no pueden ocurrir simultáneamente, es decir, la ocurrencia de un evento impide automáticamente la ocurrencia del otro evento (o eventos).
Eventos independientes	Algunas situaciones de probabilidad implican más de un evento, si dichos eventos no se afectan entre sí, son eventos independientes. Dos eventos son independientes si la probabilidad de que ocurra el primer evento no afecta la probabilidad de que ocurra el segundo.

INICIO DE LA SECUENCIA		Número de sesiones	3
FASES	ACCIONES	RECURSOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS	
<p><b>1.Introducción al tema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se introduce al tema.</li> <li>❖ Se usan conocimientos previos sobre el tema a desarrollar para generar disonancia por las diferentes ideas que puedan surgir y orientarlas para aprender más.</li> <li>❖ Se identifica la problemática general a indagar y el establecimiento de las preguntas específicas que orientarán la indagación. Dichos problemas deben ser sociales vinculados con la comunidad.</li> </ul>	<p align="center"><b>SESIÓN 1. INICIEMOS Y OBSERVEMOS</b></p> <p><b>FECHA: 12/02/2024</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 50 MINUTOS</b></span></p> <p align="center"><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamiento y bienvenida con los estudiantes para el trabajo durante una nueva jornada de práctica <b>(2 minutos)</b></li> <li>• Presentación del propósito del proyecto “Predigo, luego tomo decisiones” el cual considera “Investigar los tipos de sangre que hay en su comunidad, conocerán los tipos de sangre que pueden recibir transfusión y sabrán cómo la probabilidad ayuda a evitar problemas de transfusiones para organizar una campaña de concientización de donación de sangre.” <b>(2 minutos)</b></li> <li>• Se dan a conocer los porcentajes de evaluación para este proyecto <b>(3 minutos)</b></li> <li>• A partir de una dinámica se realizará la integración de equipos, en este sentido se espera que se conformen por medio de 9 grupos de 4 integrantes cada uno, se debe considerar las habilidades que se han logrado a partir de los proyectos de procesos de desarrollo de aprendizaje anteriores. <b>(5 minutos)</b></li> </ul>	<p align="center"><b>SESIÓN 1</b></p> <p><b>DOCENTE:</b> Papel bond para respuestas a preguntas de los equipos  Preguntas para los equipos  Fuentes para su investigación</p> <p><b>ALUMNO:</b>  Marcadores  Cuaderno</p>	

## DESARROLLO

- Por medio de la organización en equipo, los estudiantes se encargarán de investigar en diversos medios. La más relevante es la pregunta inicial ya que será un dato que se solicitará para las siguientes sesiones. **(30 minutos)**
  - ¿Cuáles son los distintos tipos de sangre y su factor Rh?
  - ¿Cuáles son las transfusiones de sangre y sus características, así como los riesgos y beneficios, si es que existen?
  - ¿En nuestro país o en San Luis Potosí, las personas acuden a donar sangre?
- Se proporcionarán algunas fuentes a los estudiantes para dar respuesta a las preguntas anteriores, en caso de que sea posible se permitirá el uso del teléfono para la indagación en otras. Si se llega a contar con un avance se comentarán en grupo las respuestas a las preguntas. En caso de que no culminen la actividad será una tarea para la siguiente sesión ya que las preguntas son la clave para la delimitación del proyecto.

## CIERRE

- Como tarea, los estudiantes preguntarán a sus padres de familia, hermanos, primos, tíos o vecinos ¿cuál es su tipo de sangre?  
Para un registro más sencillo pueden usar la siguiente tabla, indica con una marca según se detectó el tipo de sangre y factor Rh. Por ejemplo, si una persona menciona que es O-, se registra de la siguiente manera

	+	-
A		
AB		
O		1
B		

Es relevante que este dato sea proporcionado con precisión, ya que será un elemento que se utilizará para la siguiente sesión. En total cada alumno deberá conseguir 5 datos para que sean registrados por medio de una tabla en la próxima sesión. **(8 minutos)**

### SESIÓN 2. HACIA DÓNDE VAMOS

**FECHA: 13/02/2024**

**TIEMPO: 50 MINUTOS**

#### INICIO

- Bienvenida a los estudiantes y lluvia de ideas acerca de las preguntas propuestas en la sesión anterior, es importante que se consideren las aportaciones de los diferentes equipos **(5 minutos)**

#### DESARROLLO

- En asamblea se realizará un registro de los tipos de sangre que fueron localizados, se solicitará que los estudiantes levanten la mano y se mencione de manera ordenada cuántas personas contabilizaron con el tipo de sangre que se mencione, permitirá efectuar un ejercicio de cálculo mental en el que se vaya efectuando la suma de cada uno de los compañeros que mencionen sus datos **(15 minutos)**

### SESIÓN 2

#### DOCENTE:

Respuestas de preguntas de los estudiantes

Tablas para registro individual

Tabla para visualización grupal

Conceptos básicos de probabilidad

- A partir de lo anterior por equipo registren los datos de todo el grupo de los tipos de sangre y los factores Rh en tablas como las siguientes. **(10 minutos)**

	A	AB	O	B	Total
Registros					
Fracción del total					
Porcentaje					

	+	-	Total
Registros			
Fracción del total			
Porcentaje			

#### CIERRE

- Un elemento importante a reflexionar es la representación de la fila “fracción del total”, ya que con ello se pretende retomar la regla de Laplace para el cálculo de probabilidades, así como conceptos básicos de probabilidad como lo es un evento aleatorio y el espacio muestral **(10 minutos)**

**ALUMNO:**

Cuaderno

Respuestas a  
preguntas de la  
sesión anterior

Para calcular la probabilidad de ocurrencia de un evento (A), se relaciona el número de casos favorables y el número de casos posibles:

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}}$$

Dicha relación se vincula directamente con la regla de Laplace (el cociente entre los casos probables y los casos posibles de un experimento con una variable aleatoria, aplicable a casos donde los eventos tienen la misma probabilidad).

- De igual manera, se debe reflexionar acerca de las proporciones al comparar las columnas y el total general. **(10 minutos)**

### SESIÓN 3. ¿QUÉ PROBABILIDAD HAY?

**FECHA: 14/02/2024**

**TIEMPO: 50 MINUTOS**

#### INICIO

- Comentarios con los estudiantes como bienvenida, se solicita que nuevamente retomen la tabla que se construyó en la sesión de clase anterior. **(10 minutos)**

#### DESARROLLO

- Organizados en equipos identifiquen el dato con más registros, escriban un enunciado acerca de su probabilidad, así como para cada una de las columnas de los tipos de sangre. **(15 minutos)**
- Consideran que la probabilidad puede orientarnos sobre el tipo de sangre más o menos frecuente en una comunidad
- Contesten las siguientes preguntas **(15 minutos)**
- Con base en los registros, ¿qué tipos de sangre son más abundantes en tu comunidad?

### SESIÓN 3

#### DOCENTE:

Actividad para los estudiantes

#### ALUMNO:

Cuaderno

Tabla de la sesión anterior

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tan difícil es recibir una trasfusión, si se tiene un tipo de sangre poco común?</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comentan los enunciados de probabilidad propuestos por los estudiantes. <i>(10 minutos)</i></li> </ul>			
<b>DESARROLLO DE LA SECUENCIA</b>			<b>Número de sesiones</b>	4
<b>FASES</b>	<b>ACCIONES</b>		<b>RECURSOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS</b>	
<p><b>2. Diseño de investigación</b> Se acuerda para cada pregunta específica de la indagación: ¿Qué se va a hacer ante cada pregunta de indagación?, ¿quién o quiénes lo realizará(n)?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿para qué?, ¿con qué?</p> <p>❖ Se lleva a cabo la indagación en el aula, de manera que se contesta cada</p>	<p><b>SESIÓN 4. AQUÍ ESTÁ EL PROBLEMA</b></p> <p><b>FECHA: 15/02/ 2024</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 50 MINUTOS</b></span></p> <p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como siguiente paso se pretende que los estudiantes reflexionen acerca de si una persona necesita una transfusión sanguínea, ¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión en su comunidad? <i>(5 minutos)</i></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para poder dar respuesta al cuestionamiento anterior, es importante que los estudiantes consideren: ¿cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre? <i>(10 minutos)</i> ¿Cuál es la compatibilidad entre cada uno de los tipos de sangre y el factor Rh? <i>(10 minutos)</i></li> <li>• Deberán completar una tabla como la siguiente que les permita analizar la información posteriormente <i>(15 minutos)</i></li> </ul>		<p><b>SESIÓN 4.</b></p> <p><b>DOCENTE:</b> Documentos para búsqueda de los estudiantes</p> <p>Tabla con tipos de sangre y factor Rh</p> <p>Actividades para los estudiantes</p> <p><b>ALUMNO:</b> Cuaderno</p>	

una de las preguntas específicas de la indagación y se genera una explicación inicial a partir de los datos o información recabada, considerando: Describir, comparar, identificar cambios y estabilidad, identificar patrones o regularidades, explicaciones, otros aspectos que se consideren necesarios.

Tipo de sangre y factor Rh	¿De quién puede recibir una transfusión?
AB+	
AB-	
A+	
A-	
B+	
B-	
O+	
O-	

Documentos para consulta acerca del tema

### CIERRE

La información que se comparte es de gran relevancia ya que permitirá el desarrollo de las sesiones posteriores. Los estudiantes deben tener en claro hasta el momento los tipos de sangre y la relevancia del factor Rh, ya que serán de utilidad para el cálculo de eventos independientes y mutuamente excluyentes. **(10 minutos)**

## SESIÓN 5. INDEPENDIENTES

**FECHA: 16/02/ 2024**

**TIEMPO: 50 MINUTOS**

### INICIO

Los estudiantes deben contar con las tablas de la sesión 2 en donde se especifican la probabilidad de cada grupo sanguíneo y de manera separada el factor Rh. **(5 minutos)**

### DESARROLLO

- En equipo, respondan a las siguientes preguntas.
- A partir de los datos de la segunda sesión ¿pueden conocer cuál será la probabilidad de que una persona tenga un tipo de sangre A y factor Rh +? ¿Qué procedimiento pueden emplear? **(20 minutos)**

Completen la siguiente tabla con la probabilidad de ocurrencia de cada evento

Tipo de sangre y factor Rh	AB+	AB-	A+	A-	O+	O-	B+	B-
Probabilidad								

En plenaria se comparten las estrategias que cada uno de los equipos realizaron, lo importante es observar que operación consideran efectuar, así como la interpretación que tienen de la misma **(15 minutos)**

## SESIÓN 5

### DOCENTE:

Tabla de la actividad 5

Lamina con concepto de eventos independientes, así como la regla del producto

Actividad para los estudiantes

### ALUMNO:

Tablas que se construyeron en la segunda sesión

Cuaderno

## CIERRE

Luego que los estudiantes establecen ciertas estrategias para calcular la probabilidad de ocurrencia de cada evento, se comenta que se trata de eventos que son independientes en donde existen situaciones donde se pide cumplir dos o más condiciones dadas, es decir, no sólo se debe satisfacer alguna o algunas de ellas, si no todas las condiciones. **(10 minutos)**

La regla del producto se utiliza para calcular la probabilidad de que ocurra A y B, donde A y B son dos eventos independientes en un espacio muestral. El cálculo se hace multiplicando la probabilidad del evento A por la probabilidad del evento B.

Si A y B son eventos independientes, entonces:

$$P(A \text{ y } B) = P(A) * P(B)$$

En ambos ejemplos, la probabilidad de cumplir los dos eventos es menor a la probabilidad de cada uno de los eventos:

$$P(A \text{ y } B) < P(A)$$

$$P(A \text{ y } B) < P(B)$$

## SESIÓN 6. MUTUAMENTE EXCLUYENTES

**FECHA: 19/02/ 2024**

**TIEMPO: 50 MINUTOS**

### INICIO

De igual manera, se debe contar nuevamente con la tabla de probabilidades de cada uno de los tipos de sangre que puede recibir donaciones, así como la que se construyó la sesión anterior. **(5 minutos)**

### DESARROLLO

Consideren las probabilidades que calcularon la sesión anterior para determinar los siguientes cuestionamientos.

Tipo de sangre y factor Rh	¿De quién puede recibir una transfusión?
AB+	Todos
AB-	AB-, A-, B-, O-
A+	A+, A- O+ O-
A-	A-, O-
B+	B+, B-,
B-	B-, O-
O+	O+, O-
O-	O-

En equipos comenten ¿Cuál será la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de sangre si tiene un grupo sanguíneo AB+?

## SESIÓN 6

### DOCENTE

Tabla de la sesión 5 y 4.

Tabla para la sesión 6

Lamina con conceptualización sobre eventos mutuamente excluyentes y regla de la suma

### ALUMNO

Tabla de la sesión 5

Cuaderno

Completen la siguiente tabla: **(15 minutos)**

Tipo de sangre y factor Rh	¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea?
AB+	
AB-	
A+	
A-	
B+	
B-	
O+	
O-	

Se comparten las estrategias en plenaria, se analiza si los estudiantes utilizan nuevamente la regla del producto o es posible que utilicen otra operación **(15 minutos)**

### CIERRE

Como cierre se menciona a los estudiantes que cuando dos eventos mutuamente excluyentes, A y B, forman parte de un mismo espacio muestral, la probabilidad de ocurrencia se calcula sumando las probabilidades de que ocurra un evento o el otro. La probabilidad de ocurrencia de A o B se obtiene de la siguiente manera:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

	<p>Donde el símbolo <math>\cup</math> significa unión</p> <p>Por lo tanto, la probabilidad de que ocurra un evento compuesto A o B, también se puede ver como la unión de las probabilidades de los eventos A y B, es decir</p> $P(A \text{ o } B) = P(A) \cup P(B)$ <p>Debido a lo anterior: <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B)</math> y <math>P(A \text{ o } B) = P(A \cup B)</math></p> <p>La probabilidad de ocurrencia del evento A o B o C también se calcula como se muestra enseguida:</p> $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$ <p>Para ello, la probabilidad del evento A o B o C es igual a la suma de las probabilidades de que ocurran los eventos A, B y C <b>(10 minutos)</b></p> $P(A \text{ o } B \text{ o } C) = P(A) \cup P(B) \cup P(C)$ $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$ $P(A \text{ o } B \text{ o } C) = P(A \cup B \cup C)$	
<p><b>3. Organizar y estructurar las</b> respuestas a las preguntas específicas de indagación</p> <p>❖ Se establecen conclusiones relacionadas con la problemática general. Específicamente: Se analizan, organizan e</p>	<p style="text-align: center;"><b>SESIÓN 7. CAMINOS POSIBLES</b></p> <p><b>FECHA: 20/02/24</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 50</b></span></p> <p style="text-align: center;"><b>MINUTOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Después de analizar una serie de eventos en las sesiones anteriores, se pretende que los alumnos analicen las probabilidades y den respuesta a la pregunta inicial. ¿cuál es la probabilidad de recibir una transfusión en su comunidad? <b>(5 minutos)</b></li> </ul>	<p><b>SESIÓN 7</b></p> <p><b>DOCENTE</b> Materiales de consulta</p>

<p>interpretan datos. Se sintetizan ideas.</p> <p>Se clarifican conceptos y explicaciones.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De manera complementaria al analizar la probabilidad de los eventos, los estudiantes pueden realizar otras investigaciones referentes a nivel estatal o nacional acerca del uso de la probabilidad y la donación de sangre. <b>(25 minutos)</b></li> </ul> <p>Para ello los alumnos responden a los cuestionamientos</p> <p>¿Cuál es el tipo de sangre que tendrá mayor posibilidad de recibir una transfusión de sangre en la comunidad?</p> <p>¿Cómo les ayudó la probabilidad a determinar tal aspecto?</p> <p>¿consideran que es recurrente la donación de sangre?</p> <p>¿Qué pueden proponer para que ello mejore?</p> <p style="text-align: center;"><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecen la estructura general de lo que se ha destacado hasta el momento. Además, se concluye con la organización de una campaña de donación de sangre por lo cual se solicita que reúnan para el siguiente día toda la información con la que cuenta <b>(20 minutos)</b></li> </ul>	<p><b>ALUMNO</b></p> <p>Documentos de consulta</p> <p>Actividades anteriores</p> <p>Cuaderno</p>
--	---	--

CIERRE DE LA SECUENCIA		Número de sesiones	3
FASES	ACCIONES	RECURSOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS	
<p><b>4. Presentación de los resultados de indagación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se presentan los resultados de indagación.</li> <li>❖ Se elaboran propuestas de acción para resolver la problemática general identificada, en la medida de lo posible.</li> </ul> <p><b>5. Metacognición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se reflexiona sobre todo lo realizado: los planes de trabajo, las actuaciones personales o grupales, los procedimientos e instrumentos, los logros, las dificultades y fracasos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>SESIÓN 8. ORGANIZAMOS</b></p> <p><b>FECHA: 21/02/24</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 50 MINUTOS</b></span></p> <p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la reunión de los equipos, así como la información principal con la que se cuenta desde la sesión 1, para dar los lineamientos para presentar el producto final <b>(5 minutos)</b></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da a conocer a los estudiantes los elementos que debe contener el producto final, como es: <b>(10 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deben considerar el problema que han detectado gracias al uso de la probabilidad y de eventos mutuamente excluyentes e independientes</li> <li>- Mencionar si la donación es recurrente en nuestro país y en san Luis potosí</li> <li>- Cuál es el tipo de sangre que tiene menor posibilidad de recibir una transfusión en la comunidad</li> <li>- Por qué es importante la donación de sangre, en qué casos se puede requerir una transfusión sanguínea</li> <li>- Cuáles son los requisitos para realizar una donación de sangre, a donde pueden acudir de manera cercana a su comunidad</li> </ul> </li> <li>• Posteriormente se inicia con el proceso de construcción del mismo, es el momento de delimitar los materiales que emplearan para un producto en el que plasmen los puntos anteriores <b>(20 minutos)</b></li> </ul>	<p><b>SESIÓN 8. DOCENTE</b></p> <p>Elementos que se han utilizado en otras sesiones</p> <p>Fuentes de consulta</p> <p><b>ALUMNO</b></p> <p>Actividades y materiales utilizados en cada una de las sesiones</p> <p>Cuaderno</p>	

### CIERRE

Los equipos deberán contar con una organización al cierre que se entregará al docente en formación con el propósito del registro de avance por parte de los alumnos. El encargado del equipo será quien registre las coevaluaciones correspondientes **(15 minutos)**

### SESIÓN 9. CASI ESTA TERMINADO

**FECHA: 22/02/24**

**TIEMPO: 50 MINUTOS**

### INICIO

Los estudiantes continúan con la elaboración de su producto final relacionado con la elaboración de una campaña para invitar a mayores de 18 años a realizar una donación de sangre. **(5 minutos)**

### DESARROLLO

Luego de que se da a conocer la lista de cotejo para la evaluación del producto final se realiza una revisión de su cuaderno y apuntes. **(10 minutos)**

INDICADORES	SI	NO
Deben considerar el problema que han detectado gracias al uso de la probabilidad y de eventos mutuamente excluyentes e independientes		
Mencionar si la donación es recurrente en nuestro país y en San Luis Potosí		

### SESIÓN 9 DOCENTE

Listas de cotejo

Productos de sesiones anteriores

### ALUMNO

Materiales para su producto final como:  
Cartulina

Hojas  
Ilustraciones

Actividades de sesiones anteriores

Cuaderno

Cuál es el tipo de sangre que tiene menor posibilidad de recibir una transfusión en la comunidad		
Por qué es importante la donación de sangre, en qué casos se puede requerir una transfusión sanguínea		
Cuáles son los requisitos para realizar una donación de sangre, a dónde pueden acudir de manera cercana a su comunidad		
Cuál es el tipo de sangre que tiene menor posibilidad de recibir una transfusión en la comunidad		

Se continua con la realización de los productos de los estudiantes para su entrega final **(25 minutos)**

**CIERRE**

Los alumnos deben considerar que la elaboración del producto tiene este día como fecha límite, ya que para la siguiente sesión se realizará una presentación de los mismos, se solicitará al director de la escuela poder colocar sus productos para que estén al alcance de los padres de familia o en todo caso sean presentados en la próxima reunión de entrega de calificaciones. **(10 minutos)**

	<b>SESIÓN 10. EVALUACIÓN Y AUTOREFLEXIÓN</b>	<b>SESIÓN 10</b>
	<p><b>FECHA:</b> 26/02/24</p> <p style="text-align: right;"><b>TIEMPO:</b> 50 MINUTOS</p> <p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <p>Se realiza una breve introducción en donde se reconoce el esfuerzo de los estudiantes en el desarrollo del proyecto, se consideran algunos minutos que permitan alistar cada una de sus presentaciones según el medio que hayan elegido. <b>(5 minutos)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se lleva a cabo la presentación de los proyectos de los estudiantes mediante la organización en el espacio del salón o si es posible fuera del mismo, ya que no se pretende efectuar una exposición monótona de los productos, si no que sean visualizados por todos sus compañeros y rescaten algunas diferencias o similitudes que se presentan en relación a la elaboración propia. <b>(30 minutos)</b></li> <li>• Durante cada intervención se efectúa un comentario por parte de sus compañeros, asimismo se utiliza la lista de cotejo para que cada estudiante evalúe los elementos con los que cuenta el producto de su compañero</li> <li>• Se realiza una autoevaluación de los avances conseguidos. <b>(10 minutos)</b></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>CIERRE</b></p> <p>Agradecimiento a los estudiantes por la disposición al trabajo y se definen las indicaciones generales para los siguientes días de trabajo, así como las próximas evaluaciones. <b>(5 minutos)</b></p>	<p><b>DOCENTE</b></p> <p>Formatos de autoevaluación</p> <p>Formatos de coevaluación para el producto final</p> <p><b>ALUMNO</b></p> <p>Cuaderno</p> <p>Producto final</p>

## EVALUACIÓN FORMATIVA

### Evaluación formativa

Autoevaluación: Al finalizar cada etapa del proyecto, se les otorgará a los alumnos una hoja donde registrarán sus avances y dificultades.

Coevaluación: Al finalizar las actividades realizadas en pequeñas comunidades y/o puesta en común los alumnos coevaluaran su desempeño en común acuerdo.

Heteroevaluación: Se registrarán las participaciones y desempeño general que surjan durante el proceso de aprendizaje.

### Crterios y porcentajes de evaluación

- Entregables en el proceso del proyecto 40%
- Entregable final 30%
- Autoevaluación 10%
- Coevaluación 10%
- Apuntes 10%
- Participación Puntuación extra 0.05 c/u

**Instrumentos de evaluación**  
**Anexo I. Lista de cotejo para evaluar el producto final**

<b>INDICADORES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Deben considerar el problema que han detectado gracias al uso de la probabilidad y de eventos mutuamente excluyentes e independientes		
Mencionar si la donación es recurrente en nuestro país y en San Luis Potosí		
Cuál es el tipo de sangre que tiene menor posibilidad de recibir una transfusión en la comunidad		
Por qué es importante la donación de sangre, en qué casos se puede requerir una transfusión sanguínea		
Cuáles son los requisitos para realizar una donación de sangre, a dónde pueden acudir de manera cercana a su comunidad		

**Anexo J. Rúbrica de autoevaluación**

**NOMBRE DEL ALUMNO:** \_\_\_\_\_ **GRADO Y GRUPO:** \_\_\_\_\_

1. Tacha en cada afirmación el nivel que consideras alcanzaste en cada contenido.

<b>PROCESOS DE DESARROLLO DE APRENDIZAJE</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados en una tabla de frecuencia como la transición de la probabilidad frecuencial a la teórica (2do año)</li> <li>● Resuelve problemas donde se analicen características de los eventos mutuamente excluyentes e independientes.</li> <li>● Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes (regla de la suma)</li> <li>● Resuelve problemas donde se calcule la probabilidad de ocurrencia de independientes (regla del producto)</li> <li>● Indaga las condiciones necesarias para que un juego de azar sea justo, con base en la noción de resultados equiprobables y no equiprobables</li> </ul>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>MALO (1PTO)</b>	<b>REGULAR (2 PTOS)</b>	<b>BUENO (3 PTOS)</b>	<b>EXCELENTE (4 PTOS)</b>
<b>Realizo experimentos aleatorios</b>				
<b>Utilizo la fracción como un medio para expresar probabilidad</b>				
<b>Registro utilizando tablas de frecuencia</b>				
<b>Reconozco conceptos básicos de probabilidad</b>				

<b>Describo mediante enunciados la probabilidad de un evento</b>				
<b>Utilizo la regla del producto para calcular eventos independientes</b>				
<b>Utilizo la multiplicación de fracciones en la regla del producto</b>				
<b>Utilizo la regla de la suma para calcular eventos mutuamente excluyentes</b>				
<b>Utilizo la suma de fracciones en la regla de la adición</b>				
<b>Considero la importancia de emplear la probabilidad en la resolución de problemáticas sociales</b>				
<b>PUNTUACIÓN</b>				

### Anexo K. Rubrica de coevaluación

#### NO. DE EQUIPO:

Registren la letra correspondiente considerando los aspectos que se cumplieron a partir de larúbrica que se encuentra en la parte inferior.

		12	13	14	15	16	19	20	21	22	26
NO. DE ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INTEGRANTES	1.										
	2.										
	3.										
	4.										

#### RÚBRICA PARA COLOCAR PUNTAJES

<i>EXCELENTE (E)</i>	<i>BUENO (B)</i>	<i>REGULAR (R)</i>	<i>MALO (M)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple de manera adecuada con el material que se solicita para la clase.</li> <li>• Se integra durante el trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple de manera incompleta con el material que se solicitapara la clase.</li> <li>• Se integra algunas veces durante el trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cumple con el material que se solicita para la clase.</li> <li>• Se integra a veces durante el trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cumple con el material que se solicita para la clase.</li> <li>• No se integra durante el trabajo en equipo</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha las aportaciones de sus compañeros</li> <li>• Si no está de acuerdo con sus compañeros lo comenta de manera respetuosa</li> <li>• Propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad</li> <li>• Apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros</li> <li>• Si no está de acuerdo con sus compañeros lo comenta de manera irrespetuosa</li> <li>• Algunas veces propone soluciones y estrategia para solucionar la actividad</li> <li>• A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros</li> <li>• Si no está de acuerdo con sus compañeros no lo comenta</li> <li>• Algunas veces propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad</li> <li>• A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No escucha las aportaciones de sus compañeros</li> <li>• No propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad</li> <li>• No apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.</li> <li>• En general, no muestra disposición hacia la actividad</li> </ul>
---	--	---	---

Anexo L. Rúbrica de heteroevaluación

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL TRABAJO EN CLASE

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	SUFICIENTE	DEBE MEJORAR	PUNTAJE
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	Se integra en el trabajo en equipo, escucha las aportaciones de sus	Se integra en el trabajo en equipo, escucha las aportaciones	Se integra con frecuencia en el trabajo	Se integra escasamente en el trabajo en equipo, escucha las aportaciones	No se integra en el trabajo en equipo, no escucha las aportaciones de sus compañeros,	

		compañeros, propone soluciones, argumenta y comunica sus estrategias de resolución. (5 puntos)	s de sus compañeros, propone soluciones, argumenta y comunica sus estrategias de resolución, la mayor parte del tiempo, con escasas dificultades. (4 puntos)	en equipo, escucha las aportaciones de sus compañeros, propone soluciones, argumenta y comunica sus estrategias de resolución con algunas dificultades. (3 puntos)	de sus compañeros, propone soluciones, argumenta y comunica sus estrategias de resolución en muy pocas ocasiones. (2 puntos)	no propone soluciones, ni argumenta y comunica sus estrategias de resolución. (1 punto)		
<b>TRABAJO INDIVIDUAL</b>	Elige adecuadamente las operaciones o procesos al	Elige las operaciones o procesos al resolver un	Elige algunas veces las operaciones	Elige con algo de dificultad y apoyo las operaciones	Elige con mucha dificultad las operaciones o procesos al resolver un			

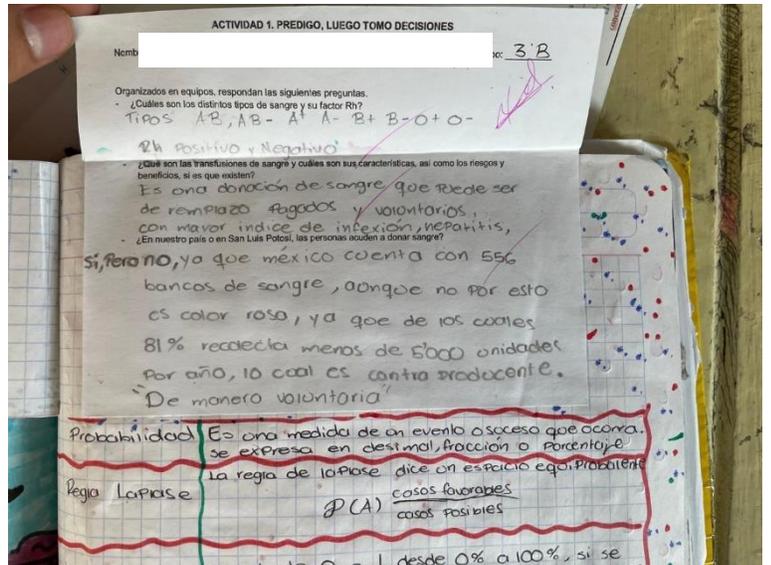
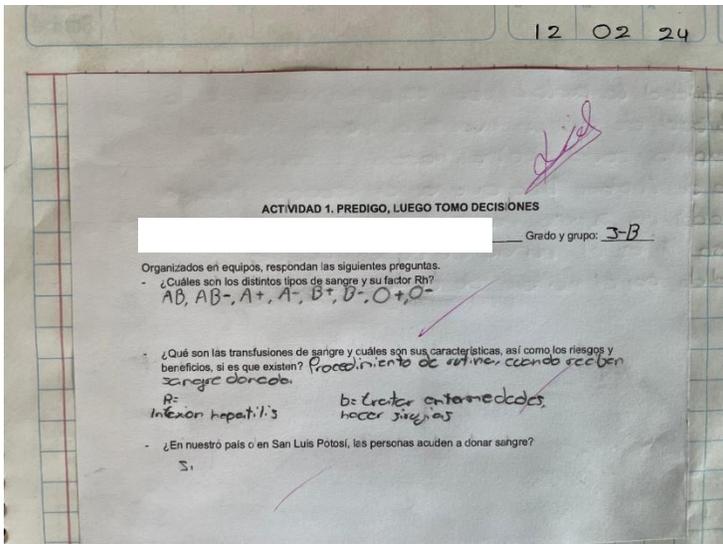
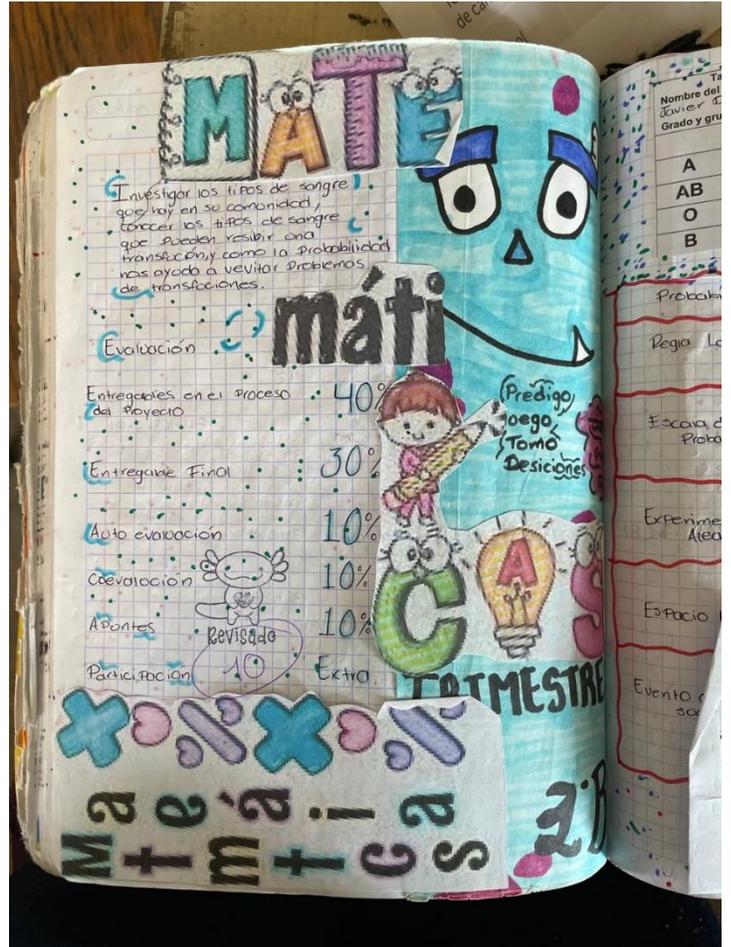
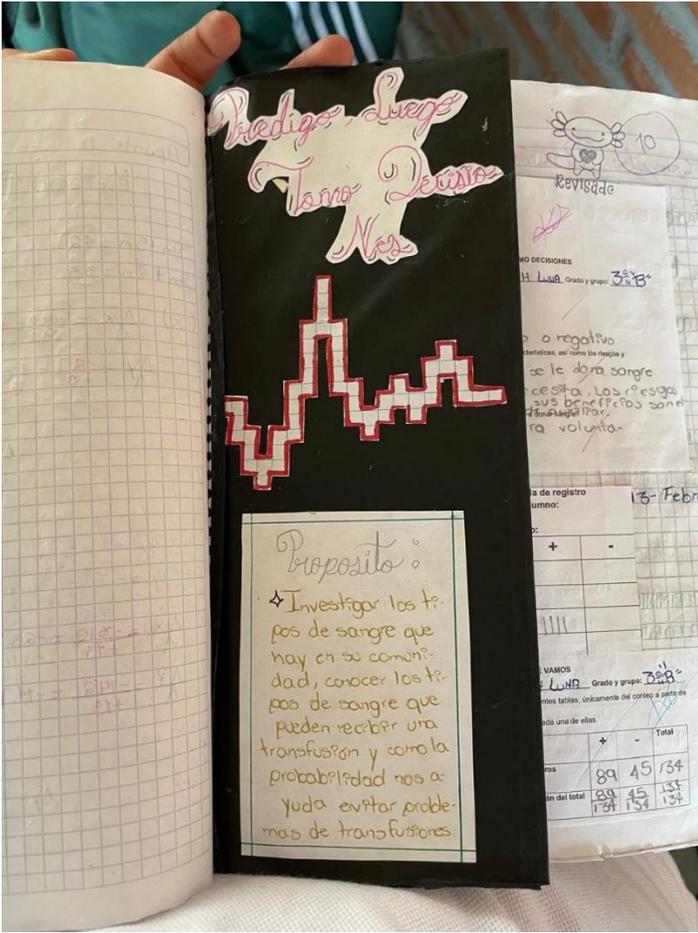
		resolver un problema y comunica con claridad la o las soluciones encontradas. (5 puntos)	problema y comunica la o las soluciones encontradas, la mayor parte del tiempo. (4 puntos)	nes o procesos al resolver un problema y comunica a veces la o las soluciones encontradas. (3 puntos)	o procesos al resolver un problema y comunica con la o las soluciones encontradas, con dificultades. (2 puntos)	problema y comunica la o las soluciones encontradas con mucho apoyo. (1 punto)		
<b>TAREAS Y SECUENCIAS DIDÁCTICAS</b>	Realiza puntual, completa y autónomamente su tarea y/o secuencia didáctica; emplea correctamente y refuerza técnicas y procedimientos	Realiza puntual, completa y autónomamente su tarea y/o secuencia didáctica, en la mayoría de las veces y emplea sin muchas	Realiza puntual, completa y autónomamente su tarea y/o secuencia didáctica la mitad de las	En pocas ocasiones realiza puntual, completa y autónomamente su tarea y/o secuencia didáctica; emplea las técnicas y procedimientos	Casi nunca realiza puntual, completa y autónomamente su tarea y/o secuencia didáctica; ni emplea correctamente las técnicas y procedimientos en su resolución. (1 punto)			

		os en su resolución. (5 puntos)	dificultades las técnicas y procedimientos en su resolución. (4 puntos)	veces; emplea con varias dificultades las técnicas y procedimientos en su resolución. (3 puntos)	os en su resolución, con muchas dificultades. (2 puntos)			
	<b>PUESTA EN COMÚN</b>	La explicación es clara y detallada, utiliza terminología y notación matemática y resuelve dudas surgidas de sus compañeros. (5 puntos)	La mayoría de las veces la explicación es clara y detallada, utiliza terminología y notación matemática y resuelve dudas surgidas de sus	Frecuente la explicación es clara y detallada, utiliza terminología y notación matemática y resuelve dudas	Algunas veces la explicación es clara y detallada, utiliza terminología y notación matemática y resuelve dudas surgidas de sus compañeros. (2 puntos)	Casi nunca la explicación es clara y detallada, ni utiliza terminología y notación matemática y resuelve dudas surgidas de sus compañeros. (1 punto)		

			compañeros. (4 puntos)	surgidas de sus compañeros. (3 puntos)				
<b>ACTITUD EN CLASE</b>	Tiene la disposición para comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; respeta las opiniones de sus compañeros; asiste y llega puntual a la clase, mantiene una actitud de aprendizaje y sana convivencia dentro del aula. (5 puntos)	La mayoría de las veces tiene la disposición para comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; respeta las opiniones de sus compañeros; asiste y llega puntual a la clase, mantiene una actitud	Frecuente tiene la disposición para comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; respeta las opiniones de sus compañeros; asiste y llega puntual a	Algunas veces tiene la disposición para comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; respeta las opiniones de sus compañeros; asiste y llega puntual a la clase, mantiene una actitud de aprendizaje y sana convivencia dentro del aula.	Casi nunca tiene la disposición para comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; raras veces respeta las opiniones de sus compañeros; no asiste y/o llega puntual a la clase, ni mantiene una actitud de aprendizaje y sana convivencia dentro del aula. (1 punto)			

			de aprendizaje y sana convivencia dentro del aula. (4 puntos)	la clase, mantiene una actitud de aprendizaje y sana convivencia dentro del aula. (3 puntos)	(2 puntos)			
--	--	--	--	---	------------	--	--	--

Anexo M. Evidencias de la sesión 1





ACTIVIDAD 2. HACIA DÓNDE VAMOS

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: 3-B  
 Se realizará el registro en cada una de las siguientes tablas, únicamente del conteo a partir de la actividad de tarea.  
 Posteriormente, en equipo completarán la fila fracción del total de cada una de ellas.

A	AB	O	B	Total
33	15	66	20	134
$\frac{33}{134}$	$\frac{15}{134}$	$\frac{66}{134}$	$\frac{20}{134}$	$\frac{134}{134}$

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	$\frac{89}{134}$	$\frac{45}{134}$	$\frac{134}{134}$

*[Handwritten signature]*

$$\begin{array}{r} 330 \\ 134 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 200 \\ -139 \\ \hline 046 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 890 \\ 801 \\ \hline 86 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 660 \\ 536 \\ \hline 124 \end{array}$$

ACTIVIDAD 2. HACIA DÓNDE VAMOS

Nombre de: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: 3-B  
 De manera grupal se realizará el registro en cada una de las siguientes tablas, únicamente del conteo a partir de los resultados de la actividad de tarea.  
 Posteriormente, en equipo completarán la fila fracción del total de cada una de ellas.

	A	AB	O	B	Total
Registros	33	15	66	20	134
Fracción del total	4.	8.9	2.	6.7	21.6

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	1.5	2.9	4.4

Tabla de registro

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Grado y grupo: \_\_\_\_\_

	+	-
A		
AB	x	
O	x	x
B		x

$$\begin{array}{r} 40 \\ 35 \\ \hline 84 \\ 14 \\ \hline 98 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 66 \\ 33 \\ \hline 99 \end{array}$$

# Anexo Ñ. Evidencia de la sesión 3

15-Feb-2024

**ACTIVIDAD 3. ¿QUÉ PROBABILIDAD HAY?**

Nombre del alumno: [redacted] Grado y grupo: 3B

Organizados en equipos completan las columnas restantes, es importante que entreguen una hoja con las operaciones correspondientes. Eviten el uso de calculadora.

	A	AB	O	B	Total
Registros	33	15	66	20	134
Fracción del total	$\frac{33}{134}$	$\frac{15}{134}$	$\frac{66}{134}$	$\frac{20}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.24	0.11	0.49	0.15	0.98
Porcentaje	24%	11%	49%	15%	98%

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	$\frac{89}{134}$	$\frac{45}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.66	0.33	1.0
Porcentaje	66%	33%	100%

A partir de las tablas anteriores, respondan las siguientes preguntas.  
 ¿Qué tipos de sangre son más frecuentes en tu comunidad? ¿Qué tipos de sangre son menos frecuentes?

Más frecuente: O+  
 Menos frecuente: El tipo de sangre = A.B

Rh: + (positivo)

Operaciones Nicó →

**ACTIVIDAD 3. ¿QUÉ PROBABILIDAD HAY?**

Nombre del alumno: [redacted] Grado y grupo: 3B

Organizados en equipos completan las columnas restantes, es importante que entreguen una hoja con las operaciones correspondientes. Eviten el uso de calculadora.

	A	AB	O	B	Total
Registros	33	15	66	20	134
Fracción del total	$\frac{33}{134}$	$\frac{15}{134}$	$\frac{66}{134}$	$\frac{20}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.24	0.11	0.49	0.15	0.98
Porcentaje	24%	11%	49%	15%	98%

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	$\frac{89}{134}$	$\frac{45}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.66	0.33	0.99
Porcentaje	66%	33%	99%

A partir de las tablas anteriores, respondan las siguientes preguntas.  
 ¿Qué tipos de sangre son más frecuentes en tu comunidad? ¿Qué tipos de sangre son menos frecuentes?

Más frecuente: Tipo de sangre: O  
 Rh: + (positivo)

Menos frecuente: Tipo de sangre: AB  
 Rh: - (negativo)

**ACTIVIDAD 3. ¿QUÉ PROBABILIDAD HAY?**

Nombre del alumno: [redacted] Grado y grupo: 3B

Organizados en equipos completan las columnas restantes, es importante que entreguen una hoja con las operaciones correspondientes. Eviten el uso de calculadora.

	A	AB	O	B	Total
Registros	33	15	66	20	134
Fracción del total	$\frac{33}{134}$	$\frac{15}{134}$	$\frac{66}{134}$	$\frac{20}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.24	0.11	0.49	0.15	0.98
Porcentaje	24%	11%	49%	15%	98%

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	$\frac{89}{134}$	$\frac{45}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.66	0.34	1.0
Porcentaje	66%	34%	100%

A partir de las tablas anteriores, respondan las siguientes preguntas.  
 ¿Qué tipos de sangre son más frecuentes en tu comunidad? ¿Qué tipos de sangre son menos frecuentes?

Más frecuente: Tipo de sangre: O  
 Rh: + (positivo)

Menos frecuente: Tipo de sangre: AB  
 Rh: - (negativo)

**ACTIVIDAD 3. ¿QUÉ PROBABILIDAD HAY?**

Nombre del alumno: [redacted] Grado y grupo: 3B

Organizados en equipos completan las columnas restantes, es importante que entreguen una hoja con las operaciones correspondientes. Eviten el uso de calculadora.

	A	AB	O	B	Total
Registros	33	15	66	20	134
Fracción del total	$\frac{33}{134}$	$\frac{15}{134}$	$\frac{66}{134}$	$\frac{20}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.24	0.11	0.49	0.15	0.98
Porcentaje	24%	11%	49%	15%	98%

	+	-	Total
Registros	89	45	134
Fracción del total	$\frac{89}{134}$	$\frac{45}{134}$	$\frac{134}{134}$
Decimal	0.66	0.33	0.99
Porcentaje	66%	33%	99%

A partir de las tablas anteriores, respondan las siguientes preguntas.  
 ¿Qué tipos de sangre son más frecuentes en tu comunidad? ¿Qué tipos de sangre son menos frecuentes?

El tipo O  
 El tipo AB

TIPO DE SANGRE	¿DE QUIÉN PUEDE RECIBIR UNA TRANSFUSIÓN?
AB+	Todos
AB-	AB-, A-, B-, O-
A+	A+, A- O+ O-
A-	A-, O-
B+	B+, B-,
B-	B-, O-
O+	O+, O-
O-	O-



- A través de una punción en la vena (brazo), y se extrae sangre con equipo nuevo.
- Ser mayor de edad, una identificación, pesar más de 50 kg, no tener tatuajes, tener buena salud.

2. Tener entre 18 y 65 años  
 3. Pesar más de 50 kg  
 6. No haber ingerido bebidas alcohólicas en las últimas 48 horas  
 Equipo 8

Se colocan una vena Intravenosa con una aguja.  
 Debes permanecer sereno tumbado o recostado de lado de la 4 horas.  
 • Más de 18 años  
 • Pesar más de 50 kg.  
 Equipo 4

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de donación de sangre?  
¿Cuáles son los requisitos?

Algunos requisitos son:

- \* Ser mayor de 18 años.
- \* NO tener problemas de salud.
- \* Ayunar y no haber consumido grasas previamente.

El proceso consiste en realizar algunos exámenes para verificar el estado de salud. Seguir instrucciones del personal y evitar el uso del celular. Posteriormente se extraen 450 ml de sangre y finaliza el proceso sin problema alguno.

Equipo 3

A través de una punción en la vena del brazo, se extraen 450 ml

Requisitos:

- 1) identificación oficial
- 2) pesar más de 50 kilos
- 3) No aplicar vacunas en el último mes
- 4) Sin tatuajes
- 5) no estar embarazada
- 6) Evitar consumir grasa y alcohol.

Necesitas tener entre 18-65 años, pesar más de 50 kg, haber dormido más de 6h y tener ayuno de 8h, evitar consumir grasas y derivados de la leche 24h antes, no haber tomado bebidas alcohólicas las últimas 48h.

equipo 9



Anexo Q. Evidencias de sesión 6.

ocurrir al mismo tiempo. una moneda a la vez.

Ejemplo: ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar una moneda caiga cruz o cara?

$\frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \dots$

Regla De La Luna      Regla Del

---

**ACTIVIDAD 6. MUTUAMENTE EXCLUYENTES**

Nombre del alumno: [Redacted]

Grado y grupo: [Redacted]

En equipo, respondan ¿Cuál será la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de sangre si tiene un grupo sanguíneo AB+?

Completan la siguiente tabla:

Tipo de sangre y factor Rh	¿Cuál es la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea?
AB+	100%
AB-	33%
A+	73%
A-	34%
B+	64%
B-	21%
O+	49%
O-	16%

20- Febrero 21.

$P(A+) = P(A+) + P(A-) + P(O+) + P(O-)$

$\frac{2937}{17956} + \frac{1485}{17956} + \frac{5874}{17956} + \frac{2970}{17956} = \frac{13866}{17956} = 0.75$

$P(A-) = P(A+) + P(O-)$

$\frac{1485}{17956} + \frac{2970}{17956} = \frac{4455}{17956} = 0.24$

$P(B+) = P(B+) + P(B-) + P(O+) + P(O-)$

$\frac{1780}{17956} + \frac{900}{17956} + \frac{2970}{17956} + \frac{5874}{17956} = \frac{11524}{17956} = 0.64$

$P(B-) = P(B-) + P(O-)$

$\frac{900}{17956} + \frac{2970}{17956} = \frac{3870}{17956} = 0.21$

$P(O+) = P(O+) + P(O-)$

$\frac{5874}{17956} + \frac{2970}{17956} = \frac{8844}{17956} = 0.49$

$P(O-) = P(O-)$

$\frac{2970}{17956} = 0.16$

**ACTIVIDAD 6. MUTUAMENTE EXCLUYENTES**

Nombre del alumno: [Redacted]

Grado y grupo: 3-B

En equipo, respondan ¿Cuál será la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de sangre si tiene un grupo sanguíneo AB+?

*Tercerizaron algunos en AB- y A+*

Completan la siguiente tabla:

Tipo de sangre y factor Rh	¿Cuál es la probabilidad de recibir una transfusión sanguínea?
AB+	$\frac{17956}{17956} = 1 = 100\%$
AB-	$\frac{4545}{17956} = 0.25 = 25\%$
A+	$\frac{2392}{17956} = 0.11 = 11\%$
A-	$\frac{4455}{17956} = 0.24 = 24\%$
B+	$\frac{11524}{17956} = 0.64 = 64\%$
B-	$\frac{3870}{17956} = 0.21 = 21\%$
O+	$\frac{8844}{17956} = 0.49 = 49\%$
O-	$\frac{2970}{17956} = 0.16 = 16\%$

db = 0049

$AD: P(O-) + P(B-) + P(A-) =$

$\frac{2970}{17956} + \frac{900}{17956} + \frac{675}{17956} = \frac{4545}{17956} = 0.25 = 25\%$

$A: P(O+) + P(A-) =$

$\frac{2970}{17956} + \frac{1485}{17956} = \frac{4455}{17956} = 0.24 = 24\%$

$A: P(O-) + P(A-)$

$\frac{2970}{17956} + \frac{1485}{17956} = \frac{4455}{17956} = 0.24 = 24\%$

$B: P(O+) + P(O-) + P(B-) + P(B-)$

$\frac{2970}{17956} + \frac{5874}{17956} + \frac{900}{17956} + \frac{1780}{17956} = \frac{11524}{17956} = 0.64 = 64\%$

$B: P(O-) + P(B-)$

$\frac{2970}{17956} + \frac{900}{17956} = \frac{3870}{17956} = 0.21 = 21\%$

## Anexo R. Evidencias de sesión 7.



## Anexo S. Coevaluación diaria de los equipos.

**COEVALUACIÓN**

Considerando los aspectos que se cumplieron a la parte inferior.

	12	13	14	15	16	19	20	21
1	E	E	E	E	E	E	E	E
2	E	E	E	E	E	E	E	E
3	E	E	E	E	E	E	E	E
4	E	E	E	E	E	E	E	E
5	E	E	E	E	E	E	E	E
6	E	E	E	E	E	E	E	E
7	E	E	E	E	E	E	E	E
8	E	E	E	E	E	E	E	E
9	E	E	E	E	E	E	E	E
10	E	E	E	E	E	E	E	E
11	E	E	E	E	E	E	E	E
12	E	E	E	E	E	E	E	E
13	E	E	E	E	E	E	E	E
14	E	E	E	E	E	E	E	E
15	E	E	E	E	E	E	E	E
16	E	E	E	E	E	E	E	E
19	E	E	E	E	E	E	E	E
20	E	E	E	E	E	E	E	E
21	E	E	E	E	E	E	E	E

**REGULAR (R)**

- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- Se integra a veces durante el trabajo en equipo
- Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros
- Si no está de acuerdo con sus compañeros no lo comenta
- Algunas veces propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.

**MALO (M)**

- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- No se integra durante el trabajo en equipo
- No escucha las aportaciones de sus compañeros
- No propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- No apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.
- En general, no muestra disposición hacia la actividad

**COEVALUACIÓN**

Considerando los aspectos que se cumplieron a la parte inferior.

	12	13	14	15	16	19	20	21
1	E	E	E	E	E	E	E	E
2	E	E	E	E	E	E	E	E
3	E	E	E	E	E	E	E	E
4	E	E	E	E	E	E	E	E
5	E	E	E	E	E	E	E	E
6	E	E	E	E	E	E	E	E
7	E	E	E	E	E	E	E	E
8	E	E	E	E	E	E	E	E
9	E	E	E	E	E	E	E	E
10	E	E	E	E	E	E	E	E
11	E	E	E	E	E	E	E	E
12	E	E	E	E	E	E	E	E
13	E	E	E	E	E	E	E	E
14	E	E	E	E	E	E	E	E
15	E	E	E	E	E	E	E	E
16	E	E	E	E	E	E	E	E
19	E	E	E	E	E	E	E	E
20	E	E	E	E	E	E	E	E
21	E	E	E	E	E	E	E	E

**REGULAR (R)**

- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- Se integra a veces durante el trabajo en equipo
- Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros
- Si no está de acuerdo con sus compañeros no lo comenta
- Algunas veces propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.

**MALO (M)**

- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- No se integra durante el trabajo en equipo
- No escucha las aportaciones de sus compañeros
- No propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- No apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.
- En general, no muestra disposición hacia la actividad

**COEVALUACIÓN**

Considerando los aspectos que se cumplieron a la parte inferior.

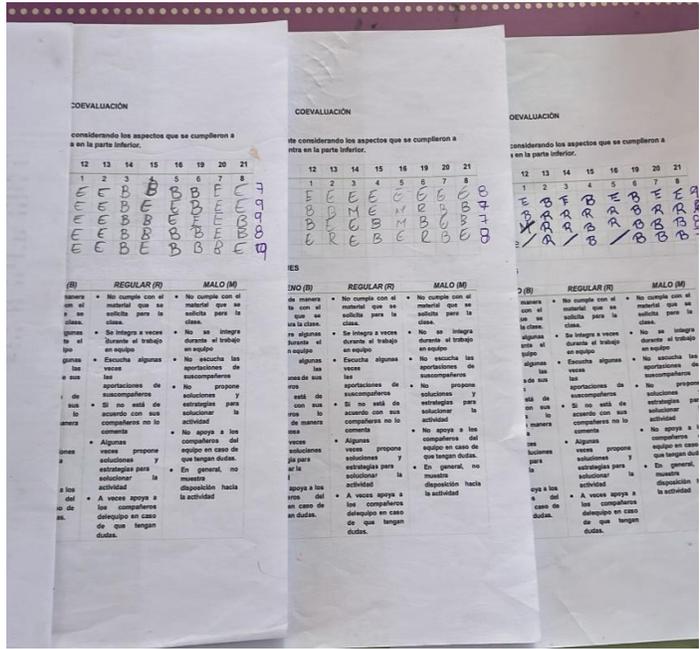
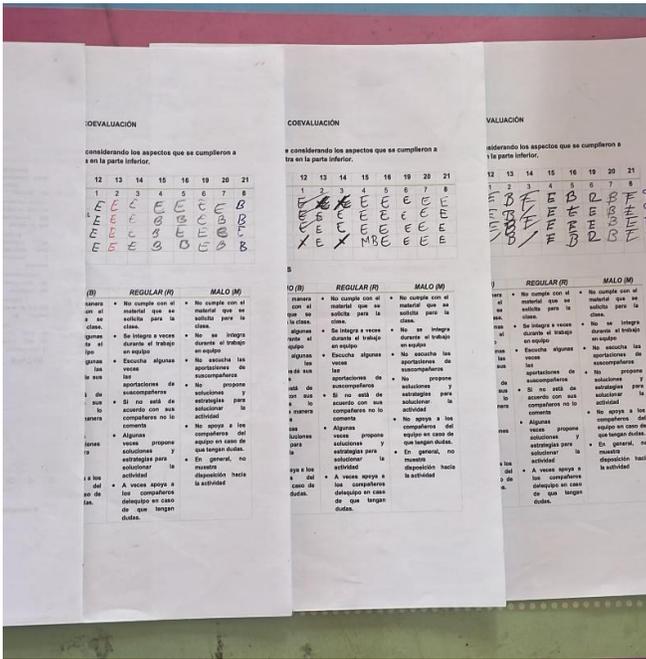
	12	13	14	15	16	19	20	21
1	E	E	E	E	E	E	E	E
2	E	E	E	E	E	E	E	E
3	E	E	E	E	E	E	E	E
4	E	E	E	E	E	E	E	E
5	E	E	E	E	E	E	E	E
6	E	E	E	E	E	E	E	E
7	E	E	E	E	E	E	E	E
8	E	E	E	E	E	E	E	E
9	E	E	E	E	E	E	E	E
10	E	E	E	E	E	E	E	E
11	E	E	E	E	E	E	E	E
12	E	E	E	E	E	E	E	E
13	E	E	E	E	E	E	E	E
14	E	E	E	E	E	E	E	E
15	E	E	E	E	E	E	E	E
16	E	E	E	E	E	E	E	E
19	E	E	E	E	E	E	E	E
20	E	E	E	E	E	E	E	E
21	E	E	E	E	E	E	E	E

**REGULAR (R)**

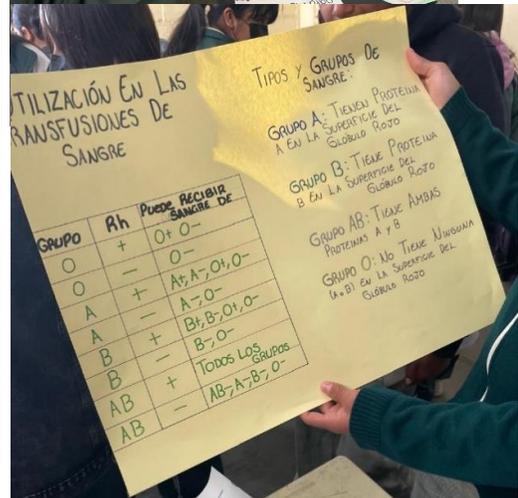
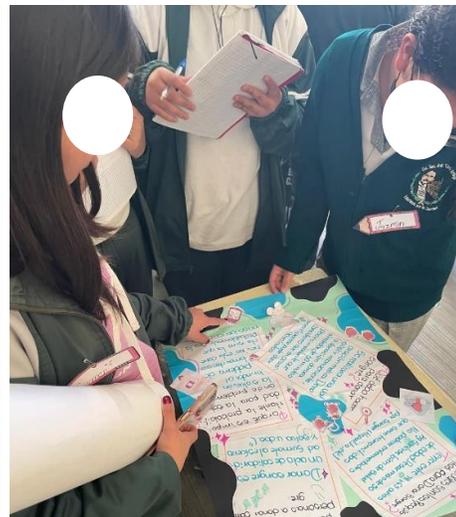
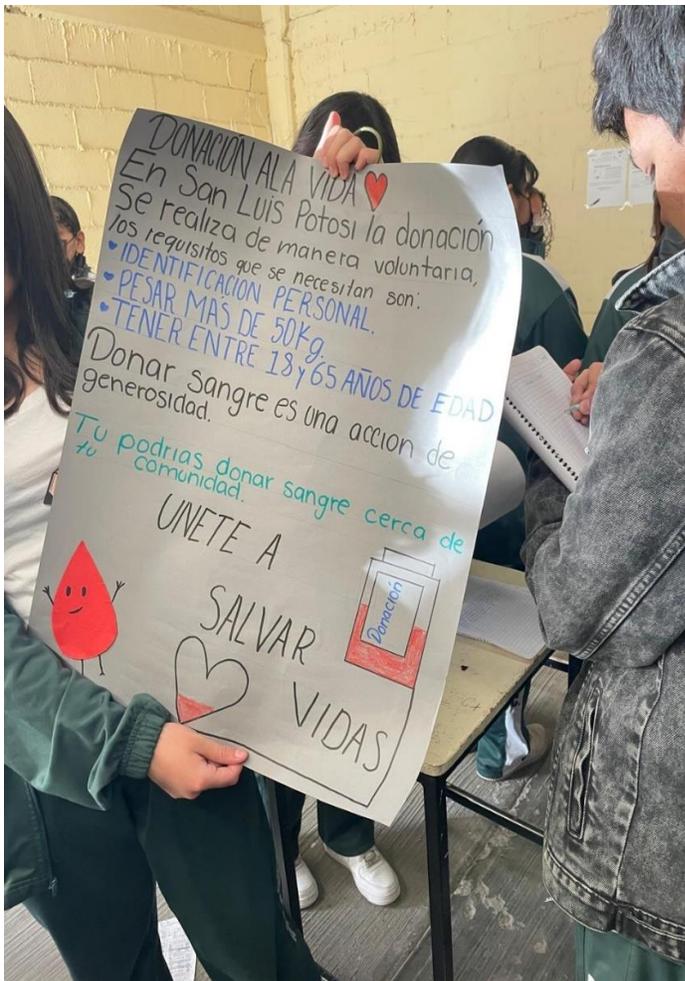
- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- Se integra a veces durante el trabajo en equipo
- Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros
- Si no está de acuerdo con sus compañeros no lo comenta
- Algunas veces propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.

**MALO (M)**

- No cumple con el material que se solicita para la clase.
- No se integra durante el trabajo en equipo
- No escucha las aportaciones de sus compañeros
- No propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad
- No apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.
- En general, no muestra disposición hacia la actividad



Anexo T. Presentación final de resultados.



Anexo U. Productos de todos los equipos.

UNA GOTA DE VIDA

La sangre es un tejido conectivo líquido, que circula por capilares, venas y arterias.

TIPOS DE SANGRE

AB+, AB-, A+, A-, B+, B-, O+, O-

¡AHÍ ESTÁ EL PROBLEMA!

El tipo de sangre O-, tiene una baja probabilidad de 16% al recibir una transfusión sanguínea, el resultado se conoció gracias a la regla de la suma:  $2970/17956 = 0.16 \times 100 = 16\%$ . Esto se debe a que necesita que la transfusión sea de su mismo grupo sanguíneo.

Posteriormente una persona tiene una baja probabilidad de 5% que su tipo de sangre sea B-. Este resultado se conoció gracias a la regla del producto:  $(20/134)(45/134) = 900/17956 = 0.5 \times 100 = 5\%$ .

LA IMPORTANCIA DE LA PROBABILIDAD

Es posible ajustar de la manera más exacta posible los imponderables debidos al azar.

LA DONACIÓN DE SANGRE

Ayuda a las personas que lo necesitan. Una acción generosa.

Con anterioridad la donación de sangre era constante en SLP.

REQUISITOS PARA REALIZAR UNA DONACIÓN

Identificación oficial, tener entre 18 y 65 años, pesar más de 50kg, entre otras.

Donar es dar Esperanza

"Dar sangre Hoy. Es dar sangre Mañana"

Después de una arthroplastia de rodilla o de cadera u otra cirugía mayor que conlleve pérdida de sangre

Después de una lesión grave que propague sangrado abundante

cuando su cuerpo no puede

Importancia de la Probabilidad de la detección de Problemas Sociales

Es muy importante saber Probabilidades o Porcentajes de los Problemas sociales ya que te puede ayudar a tener control y/o saber como manejarlo y así tener datos de los Problemas sociales y poder darles una solución.

Para saber que tipo de sangre tiene menor probabilidad de una transfusión realizamos el siguiente procedimiento

- 1.- Hicimos un encuesta para saber los tipos de sangre en las comunidades.
  - 2.- Las resultados las acomodamos en una tabla separando el tipo de sangre de su R
  - 3.- Después sumamos todo y nos dio un total de 134
  - 4.- Después Matt Dividimos el tipo de sangre por 134 que es el total
  - 5.- Después de dividir el resultado obtenido sería decimal así que después obtenemos el resultado las multiplicamos por  $100 \times$
- El resultado sería la probabilidad de recibir una transfusión de ese sangre.

# PERO SI VAS A DONAR ONE?

Con la probabilidad detectamos que tipos de sangre menos frecuentes.

Con los eventos mutuamente excluyentes detectamos cual es la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de su grupo sanguíneo.

AB-

Con los eventos mutuamente excluyentes detectamos cual es la probabilidad de que una persona reciba una transfusión de su grupo sanguíneo.

- Ayuda a pacientes con enfermedades.
- Salva vidas.
- Contribuye a Investigación médica.
- Cirugías
- Lesiones
- Enfermedades Crónicas
- Complicaciones

Equipo 8

## La sangre y sus tipos

La membrana celular de los globulos rojos contiene en su superficie diferentes proteínas, las cuales son las responsables de los diferentes tipos de sangre.

### Requisitos para donar sangre.

- tener entre 18 y 65 años
- Peso mínimo de 50 kg
- Tener en gral buena salud
- No haber tenido cirugía en los últimos 6 meses
- No padecer enfermedades que sean transmitidas por sangre

El tipo O- es menos probable de recibir una transfusión, porque son muy especiales. Primero porque son muy pocos: solo un 7% de la población con el tipo O-

# UTILIZACIÓN EN LAS TRANSFUSIONES DE SANGRE

Equipo 8

GRUPO	Rh	Puede RECIBIR SANGRE DE
O	+	O+ O-
O	-	O-
A	+	A+, A-, O+, O-
A	-	A-, O-
B	+	B+, B-, O+, O-
B	-	B-, O-
AB	+	TODOS LOS GRUPOS

## TIPOS Y GRUPOS DE SANGRE:

GRUPO A: TIENEN PROTEINA A EN LA SUPERFICIE DEL GLOBULO ROJO

GRUPO B: TIENE PROTEINA B EN LA SUPERFICIE DEL GLOBULO ROJO

GRUPO AB: TIENE AMBAS PROTEINAS A y B

GRUPO O: No TIENE NINGUNA (A o B) EN LA SUPERFICIE DEL GLOBULO ROJO

# Gotas de vida (Dona Sangre, Regala esperanza)

Equipo: 7

Tipos de sangre:

AB, AB-, A, A-, B, B-, O, O-

¿Cuál es el tipo que más puede resistir?

AB+

¿Cómo puedes donar sangre?

Encuentra un centro de donación de sangre cercano a tu ubicación

Un profesional tomará muestras de sangre para realizar pruebas

# Sangre de Héroe vida Compartida

Tipos de sangre:

A+, -

B+, -

AB+, - → (AB+), el más probable en resistir una transfusión.

O+, - → (O-), menos probable.

Requisitos para donar sangre:

- ▶ Mayoría de edad.
- ▶ No tatuajes.
- ▶ Buena Salud.
- ▶ Pesar más de 50 kg

### PROCESO DE DONACIÓN DE SANGRE



¿Cuáles son los Requisitos Para Donar Sangre?

- Tener entre 18 y 65 años de edad. Pesar más de 50 kg. Sentirse bien de salud.
- No padecer enfermedades que sean transmitidas por sangre (Hepatitis, etc)

¿Algunas frases para motivar a las personas a donar sangre?

Donar sangre es un acto de solidaridad. Sumate al esfuerzo y salva vidas!

¿Qué debo hacer para donar sangre?

Se realizará una valoración médica. Pero es rápida y no duele. La donación dura alrededor de 50 minutos. Pero es importante que consideres que en ocasiones el proceso puede durar un minuto.

¿Por qué es importante la probabilidad para la solución de problemas la solución brinda al problema de tomar decisiones no es la carrera sino la que probablemente sea la más beneficiosa.

# DONACION ALA VIDA

El tipo de sangre que tiene menos probabilidad de recibir una transfusion sanguinea es O-, te preguntaras como lo sabemos. Para saberlo usamos "La regla de la Suma"

**EJEMPLO**

¿Cuáles la probabilidad de que AB- reciba una transfusion sanguinea?

$$P(AB-) = P(AB-) + P(A-) + P(B-) + P(B-) =$$

$$\frac{675}{17956} + \frac{1485}{17956} + \frac{2937}{17956} + \frac{900}{17956} + \frac{6830}{17956} = \frac{6,030}{17956} = 0.33$$

$0.33 \times 100 = 33\%$

Bueno por ultimo te invitamos a donar sangre "LA SANGRE ES VIDA"

# DONACION ALA VIDA

En San Luis Potosi la donación se realiza de manera voluntaria, los requisitos que se necesitan son:

- IDENTIFICACION PERSONAL.
- PESAR MAS DE 50Kg.
- TENER ENTRE 18 y 65 AÑOS DE EDAD

Donar sangre es una accion de generosidad.

Tu podrias donar sangre cerca de tu comunidad.

UNETE A SALVAR VIDAS

# Donando Esperanza

La donación de sangre es importante ya que la sangre posee unos compuestos de células rojas (transportan el oxígeno y ayudan a eliminar los desechos), células blancas (ayuda al cuerpo a combatir infecciones), Plasma (parte líquida de la sangre), Plaquetas (ayuda a que la sangre se coagule adecuadamente). Una transfusión proporciona los componentes de sangre que faltan.

La donación de sangre se realiza por varios motivos, entre ellos: cirugías, lesiones, enfermedades y tratamientos hemorrágicos.

Para hacer una donación de sangre necesitas tener entre 18 a 65 años, pesar más de 50kg, haber comido al menos de 6 horas y tener ayuno de 8 horas, estar consciente, sano y donando de forma voluntaria, no haber tomado bebidas alcohólicas las últimas 24 horas.

El tipo de sangre O- solo tiene 16% de probabilidad de recibir una transfusión sanguínea.

La que tiene mayor probabilidad de los donados es la que puede recibir de su misma tip. Es la O-.

## Anexo V. Coevaluación de los productos finales

Aportaciones de los Equipos

1. Una Gota de Vida. Este equipo Presento la probabilidad y Procedimiento de como sacar lo, este nos dice  $O = 0.16 = 16\%$  (solo puede vivir sangre O).
2. Tiene título creativo, sigue reglas aunque no me gusto mucho su manera de exponer ante todos, se asieron nerviosos.
3. Tiene un título creativo, aunque su cartel lo vi muy pobre de imagenes
4. Tiene título creativo, aunque su cartel muy raro y tenia información menos creativa y algo rara.

5. -Mi Equipo-

6. Tiene título creativo y me gusto sus cartacs, aunque tracion 2 cartés y muy explicados, tenia datos o requisitos y detalles sobre la probabilidad y sus imagenes muy bien relacionadas
7. Tiene título creativo el cartel, y una buena relación imagen/información, con una tactica para exponer único
8. Tiene un título, todo creativo, y muy incorrecto en la descripción ya que no damos tiene tipos de sangre.
9. Título creativo, información concreta y buena calidad, aunque medio, mal las imagenes.

Aportaciones de los Equipos

Equipo 1: Se ve interesante su tema cumple con todos los requisitos, y lo que lo hizo más fuerte fueron las decoraciones que contenía el cartel. Y que lo que explica bastante de manera muy bien.

Equipo 2: Se ve interesante el tema cumple con los requisitos y es decorativo

Equipo 9: Donación Experiencia  
La donación de sangre es importante se puede donar.

Equipo 6: Donación a la vida

Aportaciones de los Equipos

6. Tiene información muy completa y muy bien explicada, me gusto mucho
8. Le foto hablar mas fuerte pero me gusto.
5. Me gusta el cartel y la información fue muy clara
3. El tono de voz fue muy bueno y el cartel estaba bien explicado
7. Le foto información al cartel pero la explicación fue buena

APORTACIONES DE LOS EQUIPOS

Equipo 5: Sangre de Heros usada compartida  
Requisitos: Mayor de edad, No tatuajes, Buena salud, pesen menos de 50 kg.  
La exposición tubo clara y precisa y la presentación de imagenes tubo muy correcta

Equipo 7: Gotas de vida (una sangre segula experiencia)  
Tipos de sangre, AB, AB-, A, A-,  
-La exposición estaba clara aunque le faltaron unas cosas  
-Faltaron imagenes en el cartel

Equipo 8: La sangre y sus tipos  
La exposición estaba clara y precisa solo que falta la representacion de imagenes  
-Tiene toda la información necesaria

Aportaciones de los equipos 3B

Equipo 7 - Gota de vida nos dijier nos dijier los tipos de sangre

Equipo 6 - Donación a la vida nos dio una breve explicación de los requisitos que se necesitan para poder donar sangre y nos señalan una probabilidad de transmisión de sangre con ejemplo

Equipo 5 - Sangre de heros, vida compartida, pide todos los datos necesarios, tipos de sangre, procesos para donar sangre, y probabilidades de donar sangre

Equipo 9 - Donando experiencia nos dio el concepto de la donación de sangre y la importancia de donar

Equipo 4 - pero si me vas a donar me nos dijier sobre la probabilidad y razones por las que se dona sangre

Equipo 1 - Una gota de sangre al exponente no tiene muy bien desarrollo del tema pero buena información y muy llamativo y bien elaborado

Equipo 8 - La sangre y sus tipos no dan buena conclusión y no es llamativo, no conocen el tema