



Universidad
del Cauca

Sistematización de Práctica Pedagógica

La Evaluación Constructivista en el Aula de Matemáticas

Maribel Jiménez Jiménez

Karla Alexandra Quilindo Conejo

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Matemáticas

Dra. Martha Lucía Bobadilla Alfaro

Popayán-Cauca

23 de enero de 2021

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
PROYECTO DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	7
MARCO TEÓRICO	11
EL CONSTRUCTIVISMO.....	11
<i>Constructivismo en el Aula de Matemáticas.</i>	14
EVALUACIÓN	15
TIPOS DE EVALUACIÓN	16
<i>Evaluación Diagnóstica o Inicial.</i>	16
<i>Evaluación Intermedia o Formativa</i>	17
<i>Evaluación Final o Sumativa.</i>	18
<i>Evaluación Auténtica.</i>	18
EVALUACIÓN CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	19
EJES DE EVALUACIÓN	20
<i>Eje Conceptual.</i>	20
<i>Eje Procedimental.</i>	22
<i>Eje Actitudinal.</i>	25
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	27
<i>Instrumentos de Evaluación Tradicionales.</i>	27
Pruebas de Selección Múltiple.....	27
Pruebas de Verdadero-Falso.....	28
Pruebas de Completación o Respuesta Breve	28
Pruebas de Ensayo.....	28
<i>Instrumentos Alternativos de Evaluación.</i>	29
Portafolio.....	29
Proyectos.....	29
Interpretación y Resolución de Problemas.....	30
Rúbrica.....	30
Elementos de la Rúbrica.....	31
Clases de Rúbrica.....	32
METODOLOGÍA DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y DE SISTEMATIZACIÓN	32
METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE GUÍAS.....	32
METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE LAS RÚBRICAS.....	33
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS CLASES	34

METODOLOGÍA PARA LA SISTEMATIZACIÓN	35
DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	36
DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	36
DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE	37
<i>Sesión Inaugural.</i>	37
<i>Sesión 20/03/2021.</i>	38
<i>Sesión 27/03/2021.</i>	38
<i>Sesión 10/04/2021.</i>	40
<i>Sesión 17/04/2021.</i>	41
<i>Sesión 24/04/2021.</i>	43
<i>Sesión 08/05/2021.</i>	44
<i>Sesión 15/05/2021.</i>	46
<i>Sesión 22/05/2021.</i>	47
<i>Sesión 29/05/2021.</i>	48
<i>Sesión 05/06/2021.</i>	48
<i>Sesión Clausura.</i>	49
ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PRÁCTICA DOCENTE	50
ANÁLISIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES MEDIANTE LA RÚBRICA.	50
<i>Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 1 Mediante la Rúbrica.</i>	50
<i>Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 2 Mediante la Rúbrica.</i>	56
<i>Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 3 Mediante la Rúbrica.</i>	61
<i>Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 4 Mediante la Rúbrica.</i>	67
<i>Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 5 Mediante la Rúbrica.</i>	72
ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA RÚBRICA.	77
<i>Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°1.</i>	77
<i>Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°2.</i>	79
<i>Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°3.</i>	79
<i>Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°4.</i>	80
<i>Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°5.</i>	80
REVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LAS GUÍAS.....	80
<i>Guía N°1 Sucesiones.</i>	80
<i>Guía N°2 Suma de Sucesiones Aritméticas y Geométricas.</i>	81
<i>Guía N°3 Algoritmo de la División.</i>	81
<i>Guía N°4 Criterios de Divisibilidad.</i>	82

<i>Guía N°5 Números Primos y Compuestos.....</i>	<i>82</i>
REFLEXIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA DOCENTE	85
CONCLUSIONES	88
BIBLIOGRAFÍA.....	90
ANEXOS.....	92
TABLAS	
<i>Tabla 1</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 7</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 8.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 9.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 10.</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 11.</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 12.</i>	<i>73</i>
ANEXOS	
<i>Anexo 1 Guía n°1 Inducción Números Naturales y Sucesiones</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 2 Guía n°2 Sumas Geométricas y Sumas Aritméticas</i>	<i>101</i>
<i>Anexo 3 Guía n°3 Algoritmo de la División</i>	<i>108</i>
<i>Anexo 4 Guía n°4 Criterios de Divisibilidad</i>	<i>118</i>
<i>Anexo 5 Guía n°5 Números Primos y Compuestos.....</i>	<i>127</i>

Introducción

Este documento es el resultado de la sistematización de nuestra práctica pedagógica, que tenía como objetivo implementar una evaluación con enfoque constructivista para reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La mayoría de veces, se confunde la evaluación con realizar un cuestionario o examen con el objetivo de dar una nota cuantitativa, que por lo general hace que los(as) estudiantes se sientan nerviosos(as) al ser evaluados, lo que provoca en la mayoría de ellos(as) olvido de lo aprendido y frustración al obtener malos resultados. Este motivo nos llevó a cuestionarnos si hay una manera de realizar una evaluación más objetiva en la que el(la) estudiante no se sienta evaluado(a), donde se fomente el cooperativismo y además le aporte al docente y al aprendiz información para mejorar el papel que desempeñan.

Este documento está estructurado en 6 capítulos, en el primer capítulo, se hace una descripción de las intenciones y del por qué se escogió como tema el proceso de evaluación para realizar nuestra práctica docente; además, se dan a conocer algunos antecedentes relacionados con el objetivo que nos planteamos. El segundo capítulo, está dedicado a los aspectos teóricos y características del constructivismo, de la evaluación y de los instrumentos de la evaluación, dado que es importante conocer los diferentes tipos de evaluación con su correspondiente objetivo e instrumentos, para que el(la) docente haga la elección al momento que va a realizar este proceso; para nuestro caso se eligió la evaluación formativa y la rúbrica como instrumento que se ajustaba a nuestra investigación.

En el tercer capítulo, se describen las metodologías usadas para el diseño de las guías, de las rúbricas, el desarrollo de las sesiones y de la sistematización de la práctica docente; en el capítulo cuarto, se realiza la presentación del establecimiento educativo y se expone lo realizado en las sesiones; en el quinto capítulo, se presentan los análisis de: el proceso de evaluación de los(as) estudiantes

mediante la rúbrica, la estructura de la rúbrica, la revisión de las actividades propuestas en las guías y la reflexión de nuestra práctica docente. Por último, en el capítulo sexto se encuentran las conclusiones obtenidas a lo largo del proceso de la práctica pedagógica.

Una de las principales reflexiones es sobre el diseño de la rúbrica, la cual permitió realizar una evaluación de una manera ágil y objetiva, además los tres ejes de la evaluación de la misma, nos ayudaron a obtener información detallada del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada estudiante en las sesiones llevadas a cabo de manera virtual en nuestra práctica docente; aunque queda la incertidumbre de si los resultados pudieron ser distintos al realizar la práctica docente con una modalidad presencial.

Proyecto de la Práctica Docente

Uno de los aspectos que es de suma importancia en nuestra época, es la educación que ha estado en una constante búsqueda para mejorar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, aunque ha sido difícil realizar cambios que permitan ver que la educación es un trabajo colaborativo de los(as) estudiantes orientados por el(la) docente. Varios de los trabajos educativos se enfocan en realizar búsquedas para responder: cómo enseñar y cómo aprender, dejando por lo general a un lado uno de los aspectos importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje como es la evaluación.

Para realizar nuestra práctica docente, nos planteamos como objetivo general implementar una evaluación con enfoque constructivista, para la reflexión de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y como objetivos específicos los siguientes:

- Fomentar el cooperativismo grupal.
- Analizar el proceso de aprendizaje de los(as) estudiantes, sin que ellos(as) se den cuenta que están siendo evaluados.
- Reflexionar sobre la metodología llevada a cabo.
- Identificar la capacidad o aptitud con la que el(la) estudiante desarrolla cada actividad propuesta.

Nos inclinamos hacia el tema de la evaluación, al darnos cuenta que cuando el(la) estudiante está siendo evaluado(a) de manera tradicional siente tensión, provocando en ocasiones que olvide procedimientos o conceptos que tanto había estudiado y logrado comprender, lo cual termina en una respuesta no satisfactoria. Sin embargo, algunas veces al terminar de presentar el examen, los(as) alumnos(as) dejan de lado la tensión y logran de manera individual o grupal resolver aquellos puntos que les generaron duda o conflicto durante el examen; identificando sus falencias, y en ocasiones reprochándose a sí mismos por no haber podido dar una respuesta correcta del ejercicio propuesto a

pesar de dominar el tema. Entonces surge la pregunta ¿Una respuesta incorrecta es señal de que el individuo no tiene dominio del tema?

Una mala evaluación puede llegar a ser destructiva para el alumno: [...] “En el peor de los casos, puede ser definitivamente destructiva, recompensar el esfuerzo con un fracaso y producir un daño permanente en la confianza del estudiante con respecto a su capacidad de entender y utilizar las matemáticas” (Balbuena Corro et al., 2006: p.65).

Por otra parte, en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN), la evaluación está en concordancia con lo que plantea el constructivismo respecto a ésta (formativa, continua y cotidiana): “La evaluación debe ser formativa, continua, sistemática y flexible, centrada en el propósito de producir y recoger información necesaria sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje que tienen lugar en el aula y por fuera de ella”(MEN, 1998).

En concordancia con este planteamiento, realizamos una búsqueda de los distintos tipos de evaluación y sus herramientas, se optó por la evaluación de tipo formativa, pues consideramos que es la que más se ajusta a las características de una evaluación con enfoque constructivista.

El proceso de evaluación no varía mucho en las diferentes Instituciones Educativas, dado que se limitan a realizar exámenes o pruebas cortas, donde el(la) profesor(a) da una valoración numérica, creando de manera consciente o inconsciente una clasificación o etiqueta en el aula de los(as) que saben y los(as) que no, será que: ¿Hay una manera de evaluar, sin que los(as) estudiantes se sientan juzgados(as) y etiquetados(as)?

Muchas veces los exámenes de matemáticas conllevan al estudiante a memorizar y reproducir secuencias algorítmicas, lo cual no es suficiente para dar cuenta del conocimiento del estudiante frente a un tema determinando. Además, no se logran desarrollar las habilidades y destrezas del estudiante, como lo estipula el MEN de Colombia en los lineamientos Curriculares:

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo hagan énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender (MEN, 1998).

Por esto, para nuestra práctica docente contemplamos una evaluación basada en el constructivismo, que permitió el intercambio constante de información entre el(la) estudiante y el(la) docente y brindarle acompañamiento al estudiante en su proceso de construcción de conocimiento, mediante estrategias de enseñanza que consideramos pertinentes para hacer a un lado la imitación de procedimientos. En este sentido, se tuvieron en cuenta varias investigaciones que se han desarrollado a nivel nacional e internacional, en donde encontramos una relación con la evaluación enfocada en el constructivismo, que tomamos como fundamento para la planeación y diseño de nuestras actividades de aula.

Tuvimos en cuenta el enfoque de investigación de Martínez (2007) denominado Investigación-Acción¹. Esta investigación presenta una propuesta de evaluación desde el constructivismo, la cual centra la atención en el sujeto (estudiante). Su plan de trabajo es llevado a cabo en las siguientes tres fases, cada una con diferentes actividades y procesos:

- a. Observación del contexto en donde se llevó a cabo el proyecto, con una duración de seis meses.

¹ Se entenderá por investigación-acción como: *“El estudio de una situación social en la que participan maestros y estudiantes a objeto de mejorar la calidad de la acción, a través de un proceso cíclico en espiral de planificación, acción, reflexión y evaluación del resultado de la acción”* (Terán de Serrentino & Pachano Rivera, 2005, pág. 173).

b. Práctica directa con participación de un docente, donde se determinó el problema y el momento preciso para elaborar y aplicar los instrumentos (talleres, evaluaciones, diarios de clase), con el objetivo de encontrar una solución.

c. Descripción y análisis de los resultados arrojados por los instrumentos.

En sus conclusiones, la autora manifiesta que en un principio al implementar los instrumentos no se obtuvieron los resultados deseados, dado que los(as) alumnos(as) estaban acostumbrados a la evaluación tradicional, donde en la mayoría de los casos no se les pide justificar respuestas, pero después se fueron adaptando. Al respecto agrega que: “A modo de recomendación, se requiere capacitar a los docentes sobre la evaluación con un enfoque constructivista”.

Soto & Uribe (2008), refieren que se pretende modificar la visión restringida de evaluación que se detectó mediante una serie de entrevistas a los(as) docentes y la jefa de la Universidad Técnica Pedagógica de Santiago de Chile (UTP). Para lograr el objetivo se propone un taller llamado “Ampliando nuestra mirada sobre evaluación”, el cual se dividió en diez sesiones que se ejecutaron en el concejo de profesores con una dinámica de trabajo en equipo. En dicho taller se presentaron procedimientos evaluativos auténticos basados en la evaluación constructivista; mostrando a los docentes una evaluación distinta a la tradicional, que por lo general se realiza de forma individual y frente a una hoja de papel.

Tecnológico de Monterrey (2005), es un curso-taller de 6 módulos ofrecido a los(as) docentes del Tecnológico de Monterrey, en donde el último módulo se denomina “Saber evaluar el aprendizaje de los alumnos” el cual inicia presentando el concepto de evaluación y la relación entre los objetivos e indicadores de evaluación, luego desarrolla aspectos claves de la evaluación del aprendizaje como: momentos y funciones de la evaluación (inicial, continua y final); tipos de evaluación según quien la aplica (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación); los ejes que se deben tener en cuenta para

realizar la evaluación (conceptual, procedimental y actitudinal) y al final presenta el procesamiento de los resultados del módulo. El curso-taller del módulo 6 tiene como objetivos los siguientes:

- Identificar la relación entre objetivos de aprendizaje e indicadores de evaluación.
- Diferenciar las características que debe tener la evaluación en los diferentes momentos del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Precisar la actuación del docente al evaluar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Contar con estrategias para promover la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación en el aula.
- Utilizar los resultados de la evaluación para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Marco Teórico

Hay tres enfoques pedagógicos: conductismo, cognoscitismo y constructivismo, que son los sobresalientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es el docente quien elige que enfoque darle a su labor cuya elección depende de los intereses y el contexto; el enfoque que consideramos pertinente y de nuestro agrado para nuestra práctica docente es el constructivismo dado que este tiene características que permiten hacer de la enseñanza un proceso distinto a la tradicional.

El Constructivismo

El constructivismo plantea una educación basada en el desarrollo de habilidades y destrezas, que permite que el aprendizaje sea continuo, significativo y receptivo. El(la) estudiante cimienta, transforma, diversifica y ordena sus esquemas para construir de esta forma una red de significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico, social y participan en su desarrollo personal. Por lo cual,

al docente le corresponderá ser creativo y además promover actividades en relación a su contexto; el constructivismo se caracteriza por hacer énfasis en los siguientes aspectos:

a. Interacción

El constructivismo le da el rol al estudiante para que sea el protagonista de su proceso de aprendizaje y al docente el papel de mediador entre el(la) alumno(a) y objeto de aprendizaje, mediante propuestas de enseñanza que mantengan al alumno en una constante reflexión en la construcción de sus conocimientos. Desde el siglo XX el constructivismo ha venido tomando fuerza en los procesos de la enseñanza-aprendizaje, centrando su atención en la construcción del conocimiento en donde varios autores exponen que se puede dar de diversas maneras, así:

Para Vygotsky de manera social, es decir, cuando el conocimiento se adquiere a través de la interacción con otros. [...] En lo que respecta a Piaget se da cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento, establece que el conocimiento se construye a través de experiencias [...] (Caram et al., 2016: p.70)

Teniendo en cuenta lo anterior, se requiere una interacción para que se dé construcción de conocimiento; por eso los(as) docentes que usan la teoría constructivista en sus estrategias de enseñanza, lo hacen pensando en el uso de objetos o desarrollo de actividades que se lleven a cabo de manera grupal.

b. Conocimiento significativo

En la teoría constructivista, el aprendizaje es un proceso continuo que se va forjando con la relación que el sujeto (estudiante) encuentre con los conocimientos previos y la nueva información que va adquiriendo a través de las actividades que el(la) profesor(a) propone durante la clase, las cuales tienen como propósito que el(la) estudiante pueda construir esa relación, mediante la reflexión, análisis

y argumentación, de tal manera que se llegue a un aprendizaje significativo. “Un estudiante relaciona una información nueva con otra que ya posee y en base a esta reajusta o reconstruye un nuevo conocimiento” (Caram et al., 2016: p.71).

La construcción del conocimiento se da cuando éste es significativo para el sujeto; para lograr tal aprendizaje significativo Ausubel plantea:

El constructivismo educativo propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende. (Caram et al., 2016:p.85)

Con el constructivismo como intermediario en el proceso de enseñanza–aprendizaje, no significa que el(la) estudiante se va a quedar con lo que concluye a través de la realización de una actividad. Las conjeturas que el(la) alumno(a) obtiene en el transcurso de la actividad se afianzan con preguntas, comentarios y sugerencias que el(la) docente plantea, para lograr establecer una formalización del conocimiento, en otras palabras, el(la) docente conduce al estudiante a construir el conocimiento que se tenía como objetivo para enseñar.

c. **Motivación**

Generalmente los(as) estudiantes alcanzan un alto grado de motivación cuando se trabaja en equipo; fomentando el cooperativismo, permitiendo un ambiente óptimo para el acompañamiento del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. “El constructivismo se vuelve algo fundamental para la educación posmoderna ya que pone el enfoque en el proceso realizado por el estudiante y entiende a éste como el responsable de su aprendizaje, haciendo de la motivación algo indispensable” (Caram et al., 2016: p.90).

Constructivismo en el Aula de Matemáticas.

Como es sabido la humanidad siempre busca mejorar en los aspectos de su diario vivir y la educación no se queda atrás “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes...” (Ley 115, 1994, art 1°). A pesar de que está establecido que se debe realizar un cambio en la educación, no se ha logrado mejorar a grandes rasgos en el aspecto de la enseñanza quizá, por el miedo al fracaso de experimentar una enseñanza distinta se sigue llevando a cabo de manera “tradicional” en la mayoría de los establecimientos educativos donde, se categoriza a los(as) estudiantes cuando se les asigna un valor numérico, lo que genera una selección entre buenos, regulares y malos. Hay que tener en cuenta que:

Los años transcurren y las sociedades cambian. Para que la educación sea eficaz, debe cambiar y adaptarse a las nuevas costumbres. Si bien la enseñanza adquiere nuevas formas, métodos y reglas, se necesita de un tiempo prolongado para que las corrientes nuevas se establezcan, se evalúe y se modifiquen si es necesario. (Caram et al., 2016: p.87)

Es de notar que, al momento de adoptar el constructivismo dentro del aula de clase de matemáticas, los entes participantes en ella tienen una función distinta a la que se maneja en la mayoría de los establecimientos educativos, donde el(la) docente (sujeto activo) imparte la teoría y el(la) alumno(a) (sujeto pasivo) solo se limita a escuchar para tratar de entender y transcribir en una hoja de papel lo que se escribe en el pizarrón o en ocasiones se les dicta, en otras palabras, las llamadas “clases magistrales”.

Teniendo en cuenta lo anterior, el(la) docente debe realizar una planeación de clase más dinámica, donde los(as) estudiantes trabajen activamente con la implementación de material didáctico, que conduzca a los(as) aprendices a realizar un análisis para tratar de darle solución a la actividad

propuesta con el conocimiento que hasta ese momento hayan podido interiorizar y que les permita sacar sus conclusiones o conjeturas, bien sea individual o grupal, dependiendo de la actividad propuesta por el(la) docente.

Cabe resaltar que las actividades que se proponen deben estar sujetas al contexto donde se esté desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que si se realiza una conexión entre lo sensorial y el conocimiento a adquirir se facilita guardar la información a largo plazo, es decir que estas actividades no van enfocadas en donde el(la) alumno(a) tenga que memorizar y repetir contenidos sino actividades en donde debe poner en práctica procedimientos y relacionar e interpretar conocimientos que permitan hacer uso de los sentidos(tacto, auditivo, olfato, gusto, visual).

Evaluación

La acción evaluar se define como: “señalar el valor de algo; estimar, apreciar, calcular el valor de algo; estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos” (RAE, s.f.). Pudiera pensarse que la evaluación se aplica en el ambiente educativo con el fin de emitir un juicio de valor sobre quienes participan de ésta. Al hablar de evaluación, la idea que se tiene frente a este término es de examen, prueba, selección, etc., todas estas concepciones hacen referencia a medir, seleccionar, jerarquizar.

“Cuando hablamos de evaluación nos referimos a un proceso por el cual recogemos en forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión” (Anijovich & Cappelletti, 2017: p.61).

El(la) docente mediante una serie de evaluaciones, en su mayoría exámenes, se toma la autonomía de emitir un juicio, el cual determina si el(la) estudiante tiene dominio o no del tema evaluado.

Sin embargo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2009) afirma que:

La evaluación es una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante. Las experiencias exitosas de la evaluación en el aula, muestran la importancia de la evaluación permanente, la participación activa y la autoevaluación del estudiante, la retroalimentación asertiva del docente y la confianza en el mejoramiento.

En la mayoría de los casos, sólo se aplica una evaluación escrita que, a través de una serie de preguntas o ejercicios planteados, el(la) docente pretende saber por medio de una valoración numérica si el(la) estudiante sabe o no del tema, sin tener presente que cada alumno tiene diferentes maneras de manifestar su conocimiento, lo que se conoce como: “heterogeneidad de aprendizajes”.

Tipos de Evaluación

Al momento de querer emplear una evaluación hay que considerar cual es la finalidad de su aplicación y así determinar qué tipo o tipos de evaluación usar.

Evaluación Diagnóstica o Inicial.

La evaluación diagnóstica, es un tipo de evaluación que se suele realizar antes de comenzar una intervención (formativa, terapéutica, reeducativa, [...]) para detectar fortalezas y debilidades de los evaluados y realizar así las adaptaciones que sean necesarias para el proceso de aprendizaje o modificación de conductas se adapte a las características de los individuos. (Cortés de las Heras & Añón Roig, 2013: p.4)

Este tipo de evaluación se aplica al iniciar un curso, una actividad o un tema nuevo de tal manera que permita al profesor(a) conocer si el estudiante(s) tiene los conocimientos básicos para iniciar con la aprehensión de lo que se desea enseñar y así planificar las actividades orientadoras centradas en las capacidades que tienen los(as) alumnos(as), en otras palabras “la evaluación

diagnóstica permite recolectar información útil sobre el dominio de los prerrequisitos y de los objetivos que se desea lograr” (Castillo Garza, 2006-2007: p.8).

En los planteles educativos, los(as) docentes realizan este tipo de evaluación para detectar si los(as) estudiantes tienen los conocimientos que se requieren para la enseñanza de los nuevos objetos de estudio, generalmente el instrumento que usa la evaluación diagnóstica son entrevistas, encuestas y exámenes.

Evaluación Intermedia o Formativa.

Cuando se quiere hacer seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje la evaluación formativa es la más adecuada para este propósito, dado que se realiza de manera continua, lo que permite al docente detectar durante todo el proceso las fortalezas y debilidades que tiene él y los(as) estudiantes.

La evaluación formativa, en su función reguladora, trata de identificar las debilidades y las fortalezas de un aprendizaje de un alumno, más que juzgar o calificar los resultados. [...] La evaluación formativa se caracteriza entonces, por: la continuidad en el proceso de mejora de los aprendizajes de los alumnos y el aumento de la probabilidad de que todos los estudiantes aprendan. (Anijovich & Gonzales , 2011: p.12, 13)

Este tipo de evaluación permite identificar cuando es necesario realizar un cambio en las actividades diseñadas, pero sin alejarse de su objetivo; lo que indica que esta evaluación se lleva a cabo durante el proceso enseñanza-aprendizaje y es de notar que una de las ventajas de esta evaluación es que el(la) profesor(a) y el(la) alumno(a) se mantienen activos en todo el proceso, debido a que el(la) docente(a) debe estar en una constante toma de decisiones respecto a si hay que realizar cambios en lo planeado, mientras que el(la) alumno(a) debe recordar conocimientos previos para conectarlos con los nuevos.

Evaluación Final o Sumativa.

La evaluación sumativa es la que se usa con mayor frecuencia en las instituciones educativas, dado que está sujeta a emitir un juicio de valor el cual pretende determinar en qué nivel se encuentra el(la) evaluado(a), al momento de finalizar un proceso de aprendizaje (fin de periodo académico, año lectivo, ...); además el instrumento común para su realización es el examen con la finalidad de calificarlo de manera cuantitativa y otorgarle una certificación de aprobado o no aprobado, bien sea de la asignatura, de nivel académico o de lo que se esté evaluando.

Para Orozco Jutorán (2006, citado en Varela, M.J) este tipo de evaluación, sin duda la más conocida y la única utilizada en muchos casos, es un balance que se realiza al final del periodo que dura una asignatura y que tiene por objeto conocer el grado de aprendizaje de los alumnos en ese espacio de tiempo concreto. La evaluación sumativa conlleva otorgar una calificación final que es la que consta en el expediente académico (p. 47).

Evaluación Auténtica.

“La evaluación auténtica permite contemplar la heterogeneidad de los estudiantes y la posibilidad de que todos logren aprender tanto se les ofrezcan actividades variadas en la que sea posible optar y tomar decisiones para resolver problemas cotidianos” (Anijovich & Gonzales, 2011: p.15).

Esta evaluación es aquella que se enfoca en la solución de problemas contextualizados a la cultura de los(as) estudiantes, la cual permite ver las diversas formas que tienen los(as) estudiantes para darle solución a un problema, además está ligada a la evaluación formativa dado que se enfocan en el aprendizaje como un proceso continuo para obtener un aprendizaje significativo; este tipo de evaluación involucra también procesos emocionales, motivacionales, cognitivos y sociales. La evaluación auténtica es llevada a cabo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que su herramienta

principal es el portafolio en el cual se hacen anotaciones de manera continua, sobre el análisis de los trabajos realizados por los(as) estudiantes.

Evaluación con Enfoque Constructivista

El constructivismo permite ver la evaluación como una actividad continua y cotidiana, la cual se puede hacer de forma grupal, permitiendo al docente ver los desempeños y falencias de los(as) estudiantes hasta el momento y hacer un análisis sobre las metodologías de enseñanza puestas en práctica:

[...] la evaluación desde esta perspectiva debe ser vista como una componente más del proceso de aprendizaje, una oportunidad para que el alumno aprenda y no sólo, como tradicionalmente ha sido, un instrumento de certificación o de sanción. También es una oportunidad para que el maestro aprenda sobre sus alumnos: la evaluación permite al maestro darse cuenta de qué es lo que sus alumnos saben y entienden, cómo lo saben, cómo piensan, cuáles son sus conocimientos previos y si estos se modifican a lo largo del curso. (Waldegg, 1998: p.27)

Darle un enfoque constructivista a la evaluación pone al alumno(a) en el centro de su aprendizaje, de una manera participativa que le permita ir organizando su conocimiento a través de procesos, encontrando así una conexión con la llamada “evaluación formativa” que de acuerdo con Anijovich & Gonzales (2011), se caracteriza por:

- a. La continuidad en el proceso de mejora de los aprendizajes de los alumnos,
- b. El aumento de la probabilidad de que todos los estudiantes aprendan.

Estas características cumplen con los principios de los procesos de construcción de los conocimientos que son los que hacen diferenciar la educación constructivista de las demás prácticas educativas, los principios son los mencionados en Serrano & Pons (2011):

a. La actividad constructiva del alumno es el elemento mediador entre su estructura cognitiva y los saberes previamente establecidos.

b. La atribución de sentido y la construcción de significados que realizan los alumnos deben ser acordes y compatibles con lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales ya elaborados.

c. La función del profesor consiste en asegurar el engarce más adecuado entre la capacidad mental constructiva del alumno y el significado y sentido social y cultural que reflejan y representan los contenidos escolares.

El constructivismo en la evaluación permite al alumno(a) ir construyendo sus conocimientos de manera continua, porque le facilita, a él y al docente, evidenciar las habilidades que tiene y en donde debe fortalecer el conocimiento; por otra parte, ayuda al docente a mejorar sus estrategias de enseñanza con el fin de reforzar los conocimientos donde el(la) estudiante presenta dificultad.

Ejes de Evaluación

Para evaluar se deben tener en cuenta los contenidos en la educación escolar, siguiendo la idea donde: “los contenidos designan el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos(as) se considera esencial para su desarrollo y socialización” (Coll , Pozo, Sarabia, & Valls , 1992). Se considera que se realiza una evaluación significativa cuando se evalúan los tres tipos de contenidos: conceptual, procedimental y actitudinal. Es de aclarar que los contenidos mencionados se tratarán como ejes de evaluación.

Eje Conceptual.

Los objetivos a tener en cuenta para este eje son: objetos, sucesos, ideas, hechos, definiciones, conceptos, símbolos, etc. y junto a ellos el análisis del papel que debe desempeñar el(la) profesor(a) y

el(la) estudiante con el fin de realizar una evaluación basada en lo enseñado. Se darán a conocer en la

Tabla 1 algunos aspectos a tener en cuenta sobre el deber del profesor(a) y del estudiante:

Tabla 1

Eje Conceptual. Enseñanza y Aprendizaje

Contenidos Conceptuales	
	<p>El profesor necesita tener disposición para enseñar conceptos al alumno y facilitarle la construcción del propio conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Intervenir para activar las ideas previas del alumno.• Revisar y explicitar las ideas que posee sobre el tema.• Ayudar a establecer semejanzas entre la nueva tarea de aprendizaje y otras actividades anteriores.• Ofrecer materiales potencialmente significativos para el alumno.
Enseñanza	<p>Para presentar la información, se recomienda: Utilizar una introducción que funcione como puente entre lo que el alumno ya conoce y aquello de lo que se le va a informar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Adecuar el nivel de abstracción a la capacidad del alumno.• Presentar en diferentes etapas los conceptos nuevos. • Realizar una contextualización de la información que se quiere enseñar.
	<p>El alumno puede aprender conceptos, si:</p>
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Tiene conocimientos conceptuales previos organizados, pertinentes y relevantes para conectar la nueva información.

Nota: Los aspectos descritos fueron tomados de (Tecnológico de Monterrey, 2005: p.17) y se aclara que algunos de ellos fueron modificados y otros eliminados, dado que estaban inmersos en otros.

Ahora se presentarán en la **Tabla 2** las herramientas de evaluación que pueden ser usadas para evaluar el contenido conceptual según lo establece (Tecnológico de Monterrey, 2005: p.18).

Tabla 2

Eje Conceptual. Evaluación

Contenidos Conceptuales	
Evaluación	<p>Se hace a través de lo que se conoce como pruebas objetivas, se construyen con indicadores que dan diferentes opciones de respuesta como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Falso / Verdadero.• Opción múltiple.• Relación de columnas. <p>También se pueden hacer combinaciones de éstas, como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Respuestas combinadas: Esta prueba combina el formato de verdadero / falso con el de opción múltiple y consiste en presentar una afirmación al alumno que debe completar con una combinación de dos respuestas, mismas que elegirá entre diversas opciones.• Otra opción para que el alumno autoevalúe los aprendizajes conceptuales, son los mapas semánticos, conceptuales, mentales; es decir, las diferentes herramientas de procesamiento de la información en las que podrá comprobar su avance.

Nota: La tabla muestra características relacionadas al eje conceptual.

Para este trabajo se tomará en cuenta la opción donde los(as) alumnos(as) realicen un procesamiento de la información en donde se pueda comprobar su avance en los temas propuestos mediante el desarrollo de guías diseñadas con un enfoque constructivista tipo taller.

Eje Procedimental.

Los objetivos a tenerse en cuenta para este eje son: saber cómo se hace algo; resolver tareas; seleccionar un método, una estrategia y saberla aplicar; seguir un procedimiento; adquirir una habilidad. Para poder realizar una evaluación para este eje, el(la) profesor(a) y el(la) alumno(a) deben tener ciertas características que se pueden evidenciar en la **Tabla 3** tomada de (Tecnológico de Monterrey, 2005: p.19).

Tabla 3

Eje Procedimental. Enseñanza y Aprendizaje

Contenidos Procedimentales	
Enseñanza	<p>El profesor debe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Activar, explicitar y trabajar con las ideas que el alumno tiene del procedimiento objeto de aprendizaje.• Activar la competencia procedimental previa del alumno, facilitando que siga una lista de instrucciones para la solución de un problema, ensaye un proceso, imite a otros.• Presentar el procedimiento de modo lógico, claro y significativo para el alumno.• Proporcionar situaciones para que el alumno actúe para probar o ensayar el procedimiento, ayudándose de objetos reales o dibujos.• Proporcionarle situaciones para hacer diversificación del uso del procedimiento y llegar a una práctica generalizada y constante.• Verbalizar los procedimientos en actividades compartidas con otros.
Aprendizaje	<p>El alumno, por su parte, aprenderá contenidos procedimentales si:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiene conocimientos procedimentales previos: técnicas, métodos, reglas, normas, destrezas motoras y cognitivas, estrategias, procedimientos para resolución de problemas.• Es capaz de realizar o ejecutar las operaciones procedimentales necesarias para lograr la meta propuesta.• Puede regular el propio proceso de aprendizaje para comprobar si se cumple o no la meta de aprendizaje propuesta.

Nota: Lo establecido en la tabla son los criterios que tanto el(la) profesor(a) como el(la) alumno(a) deben cumplir en su mayoría para poder realizar una evaluación referente a lo procedimental.

Para desarrollar nuestra práctica docente se tratará de evaluar este eje con la mayoría de las herramientas propuestas en la **Tabla 4** mediante las diferentes actividades y sesiones que se lleven a cabo.

Tabla 4

Eje Procedimental. Evaluación

Contenidos Procedimentales	
	<ul style="list-style-type: none">• Los procedimientos son un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta.• Son métodos de actuación con actividades secuenciadas, cuyo objetivo final es el aprendizaje de una destreza manual, mecánica o intelectual y la adquisición de una habilidad o competencia.• Conforman los procedimientos:<ul style="list-style-type: none">- Las estrategias: capacidades intelectuales para dirigir y ordenar los conocimientos con objeto de llegar a unas determinadas metas. Son procedimientos mentales.- Las habilidades: capacidades manuales o intelectuales para realizar algo con facilidad y competencia.- Las técnicas: conjunto de acciones ordenadas para el logro de objetivos concretos.• Si los procedimientos son contenidos que pueden aprenderse, también pueden y deben ser evaluados.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none">• La adquisición y evaluación de los contenidos procedimentales no puede tener la inmediatez que permite la evaluación de los conceptos.• El objetivo principal de la evaluación de procedimientos es comprobar su funcionalidad y determinar hasta qué punto el alumno los utiliza en otras situaciones.• También se evalúa el grado de acierto para elegir los mejores procedimientos al solucionar una tarea: rapidez y precisión en la aplicación.• Para evaluar los procedimientos, además del análisis de los problemas o ejercicios realizados en los exámenes, hay otras formas como la observación directa de los trabajos en el aula o el análisis de tareas.• Las listas de control pueden ser de gran ayuda para conocer los procedimientos adquiridos por cada alumno y por el grupo.

Nota: La tabla presenta las herramientas a considerar para el eje procedimental, propuestas por (Tecnológico de Monterrey, 2005: p.19-20).

Eje Actitudinal.

Dentro de este eje actitudinal se plantean como objetivos los siguientes: normas, hábitos, actitudes, valores; tendencias a comportarse de una forma determinada. Los correspondientes deberes del maestro(a) y del alumno(a) son los que se presentan en la **Tabla 5**, los cuales permiten una evaluación referente al eje actitudinal.

Tabla 5

Eje Actitudinal. Enseñanza y Aprendizaje

Contenidos Actitudinales	
Enseñanza	<p>El profesor debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el conocimiento y el análisis de las normas existentes en la escuela y en el grupo-clase para que los alumnos puedan comprenderlas y respetarlas. • Propiciar actividades que faciliten el aprendizaje de determinadas actitudes, como: cooperación, solidaridad, equidad, honestidad, compañerismo. • Ofrecer modelos de los comportamientos y actitudes que se pretende que los alumnos aprendan.
Aprendizaje	<p>El alumno, por su parte, aprenderá contenidos actitudinales si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Está familiarizado con ciertas normas y posee tendencias de comportamiento claras, que le permitirán aprender nuevas normas y actitudes. • Reflexiona sobre los propios comportamientos e ideas y valora el grado de coherencia o discrepancia entre la actitud que posee y otras informaciones nuevas sobre la realidad. • Elabora el significado de la nueva norma o actitud, conectándola con su comportamiento. • Acepta lo que implica el cambio de actitud, con confianza y seguridad en sí mismo.

Nota: La tabla es tomada de (Tecnológico de Monterrey, 2005:p.23).

Teniendo en cuenta los criterios frente al deber del profesor(a) y del alumno(a) referente al eje procedimental se presentarán en la **Tabla 6** los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para la evaluación del eje actitudinal y adicional los instrumentos para la evaluación de valores.

Tabla 6

Eje Actitudinal. Evaluación

	Contenidos Actitudinales
Evaluación	<ul style="list-style-type: none">• La educación en valores es un proceso que implica la introyección y vivencia por parte de los alumnos, más que la enseñanza por parte de los maestros.• Los valores no se aprenden, si no se viven. No se pueden medir, ni observar por sí mismos; lo que se observa son comportamientos y conductas concretas; por eso sólo podemos hablar de aspectos estimativos y no de calificaciones.• Los comportamientos concretos de los alumnos son los que manifiestan avance o retroceso.• Los valores se aprenden a nivel personal, pero siempre dentro de una interacción dinámica con el medio social.• La autoevaluación es clave en la evaluación de comportamientos, actitudes y valores. El alumno tiene que ser un actor participativo, y necesita tener una imagen de sí mismo y de su actuación. Cuando el alumno es consciente de su actuación, se hace responsable de ella. <p>Hay diversos instrumentos para la evaluación de valores:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Registro de eventos significativos: el maestro, como miembro activo, se convierte en observador de la dinámica del grupo. Registra anécdotas, incidentes o sucesos interesantes.2. Listas de confrontación: son instrumentos auxiliares que ayudan a hacer la observación más sistemática. Se basan en la observación de aspectos previamente determinados.3. Escalas estimativas: ayudan a hacer las observaciones más sistemáticamente y a fijar la atención en aspectos determinados.4. Autoevaluación del alumno: son los alumnos quienes tienen que hacer conscientes sus acciones para fortalecerlas o transformarlas.5. Evaluación participativa del grupo.

Nota: Tabla tomada de (Tecnológico de Monterrey, 2005: p.24).

En la realización de la práctica docente se tratará de abarcar la mayor cantidad de aspectos propuestos en la evaluación que confiere a este eje actitudinal.

Instrumentos de Evaluación

En este apartado, se trata de abordar los instrumentos de evaluación usados en los diferentes establecimientos educativos, éstos serán abordados desde dos grupos uno de ellos denominado “instrumentos de evaluación tradicionales” y el otro “instrumentos alternativos de evaluación” aquí se centrará la atención en uno de ellos, debido a que es el instrumento que será usado para realizar la evaluación de las diferentes sesiones a desarrollar, teniendo siempre presente los ejes de evaluación y el enfoque constructivista.

Instrumentos de Evaluación Tradicionales.

En este primer grupo se hará mención de algunos instrumentos de evaluación más utilizados en las aulas por los(as) docentes cuando se desea comprobar el dominio de los(as) estudiantes que tienen de algún tema, para la respectiva aplicación de estos instrumentos se hace uso de la técnica denominada pruebas y así finalmente asignar un valor numérico (nota académica) a la prueba realizada por los (as) estudiantes. Fueron denominados “instrumentos tradicionales”, porque son las pruebas que han permanecido y en gran mayoría siguen siendo las utilizadas para realizar la comprobación si un(a) alumno(a) sabe o no un determinado tema.

Pruebas de Selección Múltiple. Son pruebas de selección múltiple, dado que es un cuestionario en donde para cada ítem hay un enunciado acompañado de una pregunta o sólo una pregunta, para la cual se establecen posibles opciones de respuesta y es el(la) estudiante quien debe realizar un análisis para escoger la respuesta correcta cuando la prueba es de selección múltiple con única respuesta; si es

el caso de selección múltiple con varias respuestas el(la) estudiante debe identificar cuáles de las posibles opciones dadas son las respuestas acertadas.

Con este tipo de evaluación no siempre es posible identificar el dominio que tiene el(la) estudiante de un determinado tema, dado que muchas veces al no saber la respuesta precisa de lo planteado se opta por escoger al azar la respuesta, de tal manera que el(la) estudiante tiene una probabilidad de seleccionar la respuesta correcta sin tener dominio del tema que se está evaluando.

Pruebas de Verdadero-Falso. Las pruebas de verdadero-falso son aquellas , en donde se da una serie de premisas en cada ítem y el(la) evaluado(a) debe identificar la veracidad o no de los enunciados, se considera que este instrumento de evaluación no es muy favorable para identificar el dominio que tenga el(la) estudiante del tema, dado que la mayoría de veces las premisas expuestas solo necesitan de memorizar teoría o conceptos concretos; adicional a ello, cuando el(la) aprendiz no tiene certeza de la veracidad o falsedad de la premisa tiene una probabilidad de un 50% de acertar por azar, en muchas ocasiones para solventar un poco el problema se pide sustentar de manera breve su elección.

Pruebas de Completación o Respuesta Breve. Este instrumento de evaluación mide la capacidad memorística y en ocasiones de interpretación del estudiante dado que las preguntas que se presentan tienen enunciados incompletos en donde el(la) estudiante debe completarlos de manera coherente y correcta con una palabra o frase o también se puede presentar este instrumento de evaluación mediante una serie de preguntas que el(la) estudiante debe responder de manera concreta o precisa con una palabra, frase o símbolo.

Pruebas de Ensayo. Cuando se evalúa por medio de pruebas de ensayo, el(la) docente proporciona un tema en específico con unos criterios para que el(la) estudiante aborde con libertad y pueda manifestar tanto la comprensión como el dominio del tema a evaluar, por lo general este tipo de prueba se realiza de forma escrita. Al darse la libertad de abordar el tema resulta complejo para el(la)

profesor calificar este tipo de prueba por lo cual se recomienda hacer uso de un instrumento alternativo de evaluación denominado “Rúbrica”.

Instrumentos Alternativos de Evaluación.

Este segundo grupo se denominó instrumentos alternativos de evaluación, dado que son los instrumentos menos usados pero que se consideran que permiten realizar una evaluación durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo de esta manera evaluar a los(as) estudiantes de una forma continua en donde se hace uso de la técnica de observación, esta técnica requiere de una recolección de datos de una manera sistemática durante todo el proceso, lo que permite al docente hacer un análisis de las fortalezas y debilidades del estudiante en el campo de estudio para poder orientarlo(a) y que supere las falencias que presenta en el proceso.

Portafolio. Este instrumento alternativo de evaluación permite realizar un seguimiento continuo al proceso de aprendizaje del estudiante, dado que:

Es una forma para recopilar la información que demuestra las habilidades y logros de los estudiantes, cómo piensa, cómo cuestiona, analiza, sintetiza, produce o crea y cómo interactúa (intelectual, emocional y social) con otros, es decir, permite identificar los aprendizajes de conceptos, procedimientos y actitudes de los estudiantes (Parra Pineda, 2013: p.35).

Esta colección de datos ayuda al docente a realizar un análisis y reflexión del desempeño que ha tenido cada estudiante, además de ello permite al aprendiz y al docente hacer una autorreflexión sobre su trabajo de tal manera que le permite identificar los aspectos a mejorar.

Proyectos. La evaluación mediante proyectos, es aquella donde el(la) profesor(a) plantea un tema global junto con los objetivos que debe cumplir el proyecto y el(la) estudiante debe buscar un problema contextualizado al tema dado, para que posteriormente se dé un proceso de investigación y

genere una solución viable, este instrumento permite visualizar la capacidad que tiene el(la) estudiante en análisis de problemas, organización de datos o información y la manera de relacionarlos y redactarlos de acuerdo con los objetivos planteados. Se resalta que este instrumento de evaluación se realiza en diferentes etapas lo cual permite llevar una evaluación por procesos y a un largo plazo.

Interpretación y Resolución de Problemas. La intención al momento de implementar esta herramienta de evaluación es analizar la capacidad que tienen los(as) estudiantes para investigar, abordar y dar alternativas de solución a los problemas que se le proponen, este estilo de actividades desarrolla en los(as) estudiantes la habilidad de crear estrategias que puedan ser usadas en situaciones de la vida cotidiana o en otros campos donde se requiera. “Presentar un problema real o ficticio para cuya solución se requiere de una determinada cantidad de información, experiencias, principios fundamentalmente teóricos, tablas, fórmulas, etc. y proponer respuestas originales” (Parra Pineda, 2013: p.40).

Rúbrica. La rúbrica es un instrumento de evaluación que hace uso de las técnicas de observación sistemática y de análisis, esta brinda información al estudiante sobre el proceso de aprendizaje y al docente sobre su proceso de enseñanza lo que les permite hacer una reflexión continua:

La rúbrica como herramienta de evaluación se usa cuando se busca emitir un juicio de calidad, expresado en una escala cuantitativa, cualitativa o mixta, a partir del desempeño del estudiante en una actividad o producto para el aprendizaje: un proyecto, una gráfica, un escrito, una exposición, un debate, entre otros. (Solarte Portilla & Gónzales Insuasti et al., 2020: p.5)

Esta es una herramienta que se acomoda a cualquier objetivo que se desee evaluar en cualquier nivel académico, ya que en esta se encuentran los parámetros para identificar el nivel de dominio que tiene el(la) estudiante al momento de realizar alguna actividad, guía, taller, exposición, etc. además de

ello la rúbrica facilita la integración de varios aspectos como lo plantean los ejes de evaluación lo cual permite realizar una evaluación formativa.

La rúbrica, al permitir integrar los ejes de evaluación, hace que se pueda realizar un análisis detallado de la labor del estudiante, lo que facilita al docente identificar en dónde está presente la(s) dificultad(es) que el(la) estudiante tiene para alcanzar el dominio esperado de lo que se está evaluando y así poder hacer un plan de mejoramiento que ayude al(la) estudiante a superar tal(es) dificultad(es). La rúbrica es uno de los instrumentos más objetivos al momento de evaluar, dado que al especificar los criterios tanto el(la) estudiante como el(la) docente pueden identificar en qué nivel de aprendizaje se encuentra el(la) estudiante sin que esté presente los juicios personales, además de ello es uno de los pocos instrumentos de evaluación que puede ser construido por el(la) docente en compañía de los(as) estudiantes.

Elementos de la Rúbrica. Los elementos que consideramos que debe tener una rúbrica son los mencionados en Solarte Portilla & Gónzales Insuasti et al. (2020):

- a. Criterios o categorías a evaluar o valorar: parámetro conforme al que se adopta un juicio o valoración. Responde a la pregunta ¿Qué se va a tener en cuenta al evaluar o valorar un producto o actividad de aprendizaje?
- b. Escala o número de niveles: asignación de valor a los niveles de desempeño; puede ser gráfica, cualitativa, cuantitativa o mixta.
- c. Descriptores: enunciados que describen el nivel de cumplimiento del criterio en forma graduada y cualitativa.
- d. En la parte superior se puede incluir el objetivo, el nombre o la descripción de la actividad para el aprendizaje. Las rúbricas orientadas a la valoración se pueden complementar con espacios para la

información que posibilite la reflexión sobre las características y condiciones del estudiante que influyeron en el desempeño.

Clases de Rúbrica. En general, se consideran 2 clases principales de rúbricas:

Rúbrica holística: Es también conocida como rúbrica global dado que con ella se busca realizar una evaluación en donde no se necesita hacer una evaluación específica sino una evaluación general, a modo de ejemplo cuando se desea realizar la evaluación de un curso, seminario o temas que no involucren varios parámetros a ser considerados, lo que brinda una evaluación totalitaria.

Rúbrica analítica: Esta rúbrica está diseñada con criterios específicos que permite realizar un análisis detallado del desempeño del estudiante, de modo que se logre identificar con rapidez las habilidades y debilidades que están presentando los(as) aprendices, de tal manera que el(la) docente con la información del análisis que realice pueda indicarles los aspectos en los cuales se debe mejorar.

Metodología de la Práctica Docente y de Sistematización

Metodología para el Diseño de Guías

El diseño de las guías se hizo en el transcurso de la práctica pedagógica II, para ello se tuvo en cuenta el módulo que escogimos para trabajar en el Semillero de Matemáticas (Teoría de números) y así escoger los temas que se querían abordar (sucesiones, sumas de sucesiones, algoritmo de la división, criterios de divisibilidad, factorización en factores primos, mínimo común múltiplo (m.c.m) y máximo común divisor (M.C.D), clases residuales, conteo (1 y 2) y números racionales); luego se procedió a la elaboración de las guías las cuales fueron realizadas con un enfoque constructivista tipo taller; 5 de las guías (2,5,6,8,9) fueron diseñadas por nuestras dos compañeras del módulo de teoría de números y las otras 5 guías (1,3,4,7,10) fueron diseñadas por nosotras.

Para cada actividad de la guía se propuso un objetivo con el fin que el(la) estudiante se diera a la idea de la intención que tenía la actividad; al menos una de las actividades era de carácter lúdico además de ser diseñada constructivamente (Ver anexos 1,2,3,4 y 5), en donde se pretende que los(as) aprendices logran construir sus conocimientos en función de sus experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que emplean para interpretar objetos y eventos. Teniendo en cuenta que la postura constructivista no sólo permite advertir las dificultades que suelen tener los(as) alumnos(as) para aprender, sino también aporta una guía para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes, empleando un proceso de enseñanza donde el protagonista es el(la) alumno(a).

Cabe mencionar que las guías inicialmente se diseñaron para ejecutarse con una modalidad presencial, pero dada la situación de la emergencia de salud pública se debieron hacer adaptaciones para desarrollarse con una orientación virtual, a varios de los(as) estudiantes se les pudo hacer entrega de las guías y materiales necesarios para su desarrollo de manera física, aunque también se enviaba el documento en PDF a un grupo de WhatsApp y se subían a la página del Colegio, debido a que habían estudiantes que no se encontraban en la ciudad.

Metodología para el Diseño de las Rúbricas

Para realizar la evaluación del proceso de aprendizaje se usó como herramienta la rúbrica; cuyo diseño se basó en la observación realizada por el profesor Jhon Jair Jiménez quien nos dio una charla sobre la evaluación mediante el uso de la rúbrica mencionando que la evaluación debía estar basada en los tres ejes: conceptual, procedimental y actitudinal, por tal motivo se decidió investigar de lo que tratan los ejes de evaluación y con ello diseñar una rúbrica por cada guía. Para su estructura se tuvieron en cuenta los siguientes elementos: criterios o categorías a evaluar, escala o número de niveles y descriptores, cada uno de estos elementos fue usado para evaluar cada uno de los ejes.

Al hacer la descripción de los criterios o categorías se tuvieron en cuenta los objetivos de cada actividad y luego se procedió a ubicarlos en los ejes conceptual o procedimental teniendo en cuenta la descripción de cada eje en lo correspondiente a la evaluación cuya descripción se presenta en Tecnológico de Monterrey (2005) y en lo correspondiente al eje actitudinal se tuvo en cuenta lo que plantea el constructivismo (cooperativismo, participación grupal, interés, participación...) y la evaluación formativa en el aspecto social, de igual modo que en los otros 2 ejes se consideró lo referente a la evaluación en los contenidos actitudinales en Tecnológico de Monterrey (2005).

La escala que se estableció para realizar la evaluación fue de carácter cualitativa (superior, alto, básico y bajo) dado que el interés de nosotras es que los(as) estudiantes no se den cuenta que están siendo evaluados(as) y tampoco el de jerarquizar o etiquetar a los(as) estudiantes mediante una valoración numérica (cuantitativa) para determinar si el(la) aprendiz tiene o no dominio del tema; una vez establecidas las escalas se precedió hacer la descripción de cada categoría, en donde el nivel superior indica que el(la) estudiante tiene un dominio total en el criterio, en el nivel alto el(la) aprendiz presenta una mínima dificultad para alcanzar totalmente el objetivo de la categoría, en lo que compete al nivel básico el(la) estudiante presenta un mínimo dominio de la categoría, indicándole al docente que debe realizar un refuerzo en esta categoría y un nivel bajo indica que el(la) estudiante no tiene dominio alguno del objetivo propuesto en la categoría.

Metodología para el Desarrollo de las Clases

Por motivos de la actual emergencia de salud pública internacional del COVID-19 el desarrollo de las sesiones se llevó a cabo con la metodología asistida por computador, de tal manera que se evitó los encuentros presenciales, para ello se hizo lo siguiente: se tuvieron 12 encuentros los días sábados en la jornada de la mañana, exceptuando los días feriados, 2 de ellos se realizaron con el fin de hacer la

sesión inaugural y la sesión de clausura y los otros 10 para el desarrollo de las guías en el horario de 8:00am a 12:00m a través de la plataforma Google Meet.

Las sesiones asignadas para el desarrollo de las guías con actividades individuales se llevaron a cabo con dinámicas similares de manera sincrónica en donde se le indicaba al estudiante la cantidad de tiempo que disponía para hacer la lectura de la actividad y el desarrollo de ésta, segundo debían enviar las evidencias de su trabajo (fotografías enviadas por WhatsApp) y por último se realizaba la socialización de las posibles respuestas a la actividad y se aclaraban las dudas que manifestaban los(as) estudiantes.

Las actividades propuestas de manera grupal se realizaron asincrónicamente donde se le asignaba a cada grupo una sala de Google Meet para que desarrollaran las actividades, se les indicó que íbamos a estar ingresando a cada sala para verificar su trabajo o realizaran las preguntas que tuvieran y una vez terminada la actividad enviaran una evidencia por grupo y al finalizarse las actividades se les solicitaba volver a la sala principal para realizar la respectiva socialización.

Metodología para la Sistematización

La metodología usada para la sistematización de nuestra práctica docente se hizo de la siguiente manera: se decidieron los aspectos que consideramos que se debían abordar en nuestra sistematización y luego se comenzó con el desarrollo de cada uno de ellos, basadas en una planilla de Excel de asistencia de cada sesión y de entrega de evidencias, la cual usamos para evaluar algunos criterios en el eje actitudinal; elaboramos un diario de campo en un documento Word en donde se redactó lo realizado en cada sesión, las observaciones sobre las dificultades que presentaban los(as) estudiantes al realizar una actividad, la actitud, la capacidad de reflexión, el interés o motivación, la evolución de su trabajo o comprensión del tema, el trabajo en equipo cuando se realizaban las actividades grupales.

El orden en que desarrollamos nuestra sistematización fue: primero redactamos lo que se hizo en cada sesión en el diario de campo, una vez los(as) estudiantes terminaran todas las actividades de una guía se procedía hacer uso de la rúbrica para analizar el nivel de desempeño que tenía cada estudiante en las categorías propuestas y observar cual es el factor que hacía que el(la) aprendiz se situara en ese nivel; posteriormente se procedía a analizar la estructura de la rúbrica en donde se daban observaciones si sobran o faltaban categorías de desempeño o si presentaban fallas en sus descripciones y esto se hizo para cada eje de evaluación; seguidamente se procedió a hacer la revisión de las actividades de cada guía con el fin de determinar si las actividades propuestas necesitaban alguna modificación o ser cambiadas totalmente por una nueva actividad.

Por último, se realizó una reflexión de la práctica docente teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, los cuales fueron de carácter cualitativo. Haciendo una relación con los antecedentes y el marco teórico logramos realizar algunas sugerencias críticas tanto de nuestro proceso como del proceso de los(as) estudiantes y describimos algunas ventajas y desventajas de toda la experiencia obtenida en la práctica docente.

Descripción de la Práctica Docente

Descripción del Establecimiento Educativo

La práctica docente se realizó con los(as) estudiantes de la sede principal de la Institución Educativa Antonio García Paredes. La Institución cuenta con cinco sedes: tres rurales y dos urbanas; La Ladera es su sede principal y está ubicada en la zona urbana al sur de la ciudad de Popayán, su modalidad es académica, perteneciente al sector oficial con un total de 1542 estudiantes (hombres y mujeres) y con una planta de personal de 79 funcionarios(as) (docentes, directivos, personal administrativo y de servicios).

La misión del colegio es: “Formar educandos integrales con un enfoque humanista” y su visión es: “Ser certificado con altos estándares de calidad y ser reconocido por su alto rendimiento académico y formación humanista”. El colegio cuenta con un proyecto de Matemáticas, basado en lo que ellos denominan aula invertida², permitiendo la optimización del trabajo que se realiza con los(as) estudiantes; además con el proyecto se busca que los(as) estudiantes de grados superiores elaboren material educativo para los(as) compañeros de grados inferiores, con el fin de mantener un trabajo didáctico–motivacional, en un contexto donde se relacione lo tangible con lo abstracto.

Nuestra práctica docente se ejecutó con estudiantes de los grados noveno, décimo y once, se inició el día 13 de marzo del 2021 con la sesión de inauguración, las diez sesiones siguientes se desarrollaron hasta el día 5 de junio de 2021 y la clausura se llevó a cabo el día 12 de junio.

Descripción de las Sesiones de Clase

Sesión Inaugural.

Esta sesión se inició a las 9:30 am con el agradecimiento a los(as) directivos y docentes participantes por permitirnos realizar nuestra práctica docente en la Institución Antonio García Paredes, se realizó una introducción del objetivo del Semillero de Matemáticas y se continuó con la intervención del matemago Sergio Alejandro Fernández quien habló de sistemas de ecuaciones por medio de trucos que simulaban el misterio del triángulo de las Bermudas. Dado que la presencia de los(as) estudiantes fue muy poca (8 estudiantes), no se logró establecer los dos grupos de trabajo que se tenían planeados para el grupo de teoría de números, por tal motivo se hicieron los 2 grupos de manera aleatoria. Una vez organizados los dos grupos de 10 estudiantes, nuestras compañeras practicantes decidieron trabajar con

² Se entenderá como aula invertida al intercambio de actividades de los estudiantes, es decir que la teoría que se daba en el colegio se analiza en la casa y en el colegio se resuelven dudas al respecto, con el desarrollo de actividades relacionadas con la teoría.

los 10 estudiantes al mismo tiempo mientras que nosotras decidimos organizarnos para trabajar las guías en dos grupos.

Sesión 20/03/2021.

Esta sesión estaba planificada para el desarrollo de la guía n°1 (Anexo 1), pero no fue posible terminarla en esta sesión, considerando que algunos(as) estudiantes solicitaban más tiempo del asignado para la solución de las actividades. Durante esta sesión se realizaron las actividades correspondientes a la parte individual; los(as) estudiantes mostraban un poco de timidez para compartir sus respuestas por miedo a equivocarse.

En la actividad n°1 (Anexo 1, Guía n°1) se evidenció la timidez de los(as) estudiantes para socializar sus respuestas a pesar de que todos los(as) participantes hicieron llegar sus evidencias. Para la actividad n°2.1 (Anexo 1, Guía n°1) se evidenció que la mayoría de los(as) estudiantes no comprendían lo que es una sucesión. Fue evidente la dificultad para comprender la diferencia entre término y posición del término en la sucesión, pero se mejoró en cuanto a la participación, dado que algunos(as) estudiantes dieron a conocer sus respuestas de manera voluntaria.

En la actividad n°2.2 (Anexo 1, Guía n°1), se observó que los(as) participantes se comenzaron a familiarizar con lo que es una sucesión y sus partes, usando las palabras como término y posición en la sucesión cuando socializaron sus respuestas. En la actividad n°2.3 (Anexo 1, Guía n°1) todos los(as) estudiantes, menos una, llenan de manera correcta los términos correspondientes a la sucesión, solicitada.

Sesión 27/03/2021.

Esta sesión se llevó a cabo de la siguiente manera: en parejas realizaron las actividades n°2.4, n°3.1 y n°3.2 (Anexo 1, Guía n°1), considerando la ausencia de una estudiante se formó un grupo de tres

integrantes, a cada pareja se le asignó un enlace para que se reunieran con su compañero(a) y comenzaron a trabajar en las actividades indicadas, sin que la profesora estuviera presente de manera continua en la sala de Google Meet.

Al inicio las parejas y el trío se mostraban tímidos(as) para establecer una metodología de trabajo, transcurridos 10 minutos se comenzó a evidenciar dialogo en la mayoría de las parejas para proponer la forma de trabajo con el fin de dar solución a las actividades. A medida que ingresábamos a las salas los(as) estudiantes hacían las preguntas sobre la actividad que no comprendían, una vez aclarada las dudas procedían con la solución. Es de resaltar que las metodologías de trabajo fueron distintas, algunos decidieron resolver las actividades de manera individual y luego compartir su solución, mientras otros grupos compartían ideas para la posible solución y una pareja no logró establecer comunicación para realizar las actividades.

Un obstáculo que se manifestó en la mayoría de los grupos fue en la actividad n°3.2 (Anexo 1, Guía n°1) en donde, se observó que no había claridad frente al concepto de cuadrado y área del cuadrado; adicional se presentó el caso que confundieron los términos de la sucesión de números cuadrados con la sucesión que formaba el área de los cuadrados de la sucesión geométrica de Fibonacci.

Figura 1

Actividad n°3.2 Guía n°1

Cuadrado número	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tamaño del lado del cuadrado	1	1	2	3	5	8	13	21	
Área del cuadrado	$1U^2$	$1U^2$	4	9	16	25	36	49	

Nota: Fuente propia

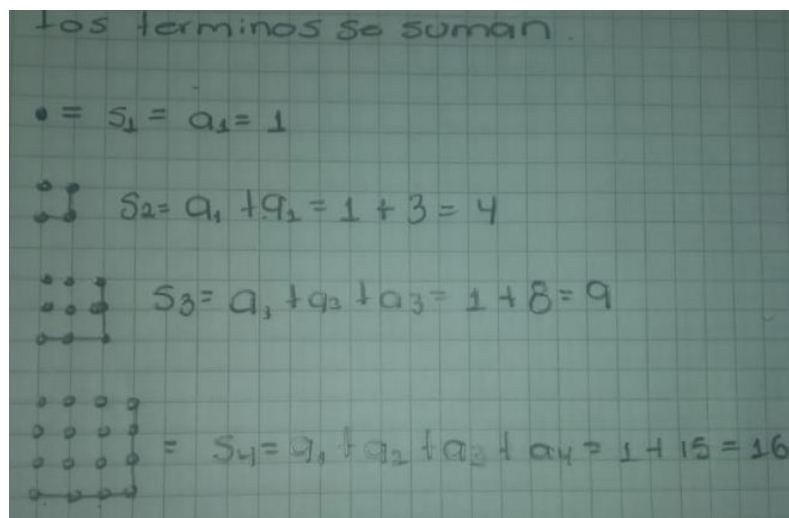
Sesión 10/04/2021.

Esta sesión inició con la actividad lúdica de la guía n°1 (Anexo 1, Guía n°1) y dando comienzo a la guía n°2 (Anexo 2) para el ejercicio n°1 (Anexo 2, Guía n°2) en la socialización los(as) estudiantes afirmaron que el número obtenido de la suma no era un término de la sucesión de Fibonacci y una de las estudiantes mencionó que el resultado era un número par.

Luego se pidió que realizaran la respectiva lectura de la sucesión aritmética y la suma de la sucesión aritmética y que desarrollaran la actividad n°1 (Anexo 2, Guía n°2), en la socialización se pudo evidenciar que la mayoría de los(as) estudiantes presentaron dificultad al momento de asociar los términos de la sucesión con la figura presentada, ya que para cada término sumaban todos los puntos que conformaban el cuadrado anterior; lo que conllevó a obtener un resultado erróneo en la suma de la sucesión.

Figura 2

Actividad n°1 Guía n°2



Nota: Fuente propia.

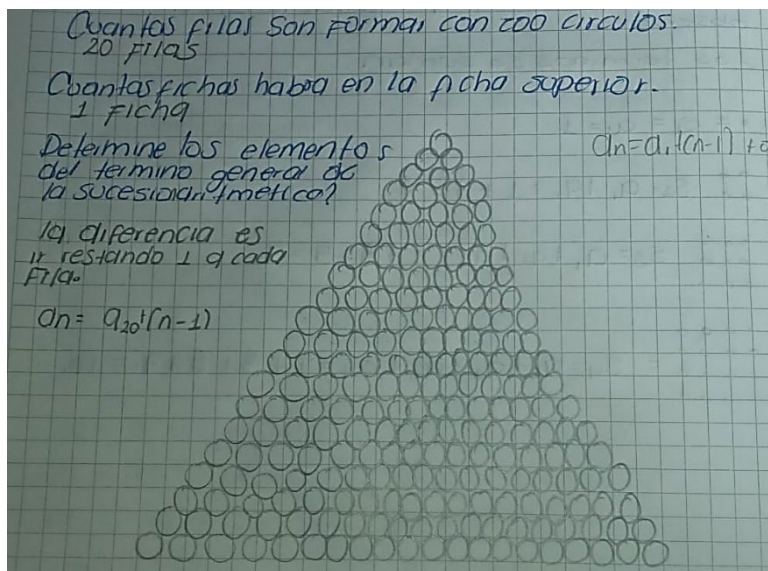
Seguidamente, se dio inicio al desarrollo del ejercicio n°2 (Anexo 2, Guía n°2) , en donde se pedía caracterizar los términos de la sucesión obteniendo como respuestas que los términos eran números pares o que los números naturales estaban multiplicados por 2, una de las estudiantes mencionó que el resultado de la suma al ser par también iba a formar parte de la sucesión de números pares; y para finalizar la sesión se realizó la lectura correspondiente a la sucesión geométrica y suma de la sucesión geométrica, en donde una de las estudiantes mencionó que la diferencia entre sucesión aritmética y sucesión geométrica era que en una debía hallarse la diferencia para encontrar un nuevo término (sucesión aritmética), mientras que en la sucesión geométrica debía encontrarse la razón.

Sesión 17/04/2021.

En esta sesión se continuó con las actividades de la guía n°2, los(as) estudiantes realizaron la actividad n°2 (Anexo 2, Guía n°2) en donde usaron círculos en lugar de los vasos que era lo que proponía la actividad y en caso de no tener el material debían dibujarlos, para esta actividad los(as) estudiantes solicitaron que se les diera tiempo adicional justificando que aún no terminaban, en la socialización algunas estudiantes dieron respuestas erróneas debido a una mala interpretación de lectura, pero cabe resaltar que las respuestas eran correctas con la interpretación que las estudiantes le dieron a la actividad.

Figura 3

Actividad n°2 Guía n°2



Nota: Fuente propia.

Se continuó con la actividad n°3 (Anexo 2, Guía n°2) donde se necesitó dar orientaciones al respecto porque se evidenció que no había comprensión de lo que se pedía en la actividad y a pesar de las orientaciones dadas no lograron realizar el ejercicio en excepción de una sola estudiante, por lo cual se procedió con socializar la actividad y fue durante la socialización donde la mayoría de los(as) estudiantes lograron comprender lo que se les solicitaba, de tal manera que comenzaron a dar respuestas acertadas, aunque para la respuesta de la suma de las sucesiones los(as) estudiantes no hicieron uso de la fórmula (suma de sucesiones aritméticas), sino que sumaron término a término.

Y se finalizó la sesión con la actividad n°4 (Anexo 2, Guía n°2) correspondiente a sucesiones geométricas en donde debían hacer uso de los materiales entregados si los tenían o de lo contrario debían dibujar, durante el desarrollo de esta actividad los(as) estudiantes pidieron tiempo adicional, al inicio de la actividad se observó que los(as) estudiantes estaban confundiendo el tiempo en el que

debían pegar los palillos con la razón de la sucesión (número de palillos que se debían adicionar), una vez aclarada la actividad la realizaron sin complicación, dando en su mayoría las respuestas correctas, una de las estudiantes logró establecer la razón de la sucesión pero no la usó para hallar el termino general.

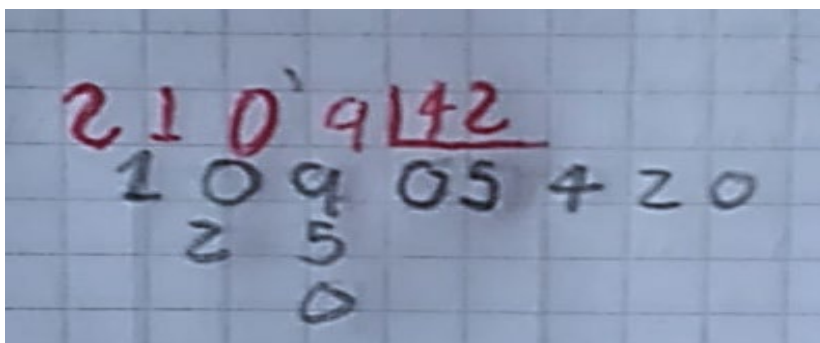
Sesión 24/04/2021.

La sesión se inició con la actividad n°5 de la guía n°2 (Anexo 2) correspondiente a la torre de Hanoi donde los(as) estudiantes debían ingresar a un enlace para poder desarrollarla, se evidenció que todos los(as) estudiantes comprendieron el juego y dieron respuestas acertadas. En seguida se dio inicio a la guía n°3 (Anexo 3) en la cual se propuso llevar a cabo el procedimiento de unas divisiones de una y dos cifras y dar respuesta a las preguntas planeadas, durante el desarrollo de esta actividad se evidenció que no recordaban el proceso de realizar una división de dos cifras por lo cual se procedió a explicar el proceso de la división; la mayoría los(as) estudiantes recordaban los términos de la división y el nombre de la división según su residuo (exacta e inexacta).

Con la actividad n°1 (Anexo 3, Guía n°3) se ratificó que no había manejo total del proceso del algoritmo de la división por dos cifras, los ejercicios de la actividad pedían proponer y realizar divisiones, pero algunos(as) de los(as) estudiantes no lograban determinar el cociente y residuo correspondiente.

Figura 4

Actividad n°1 Guía n°3



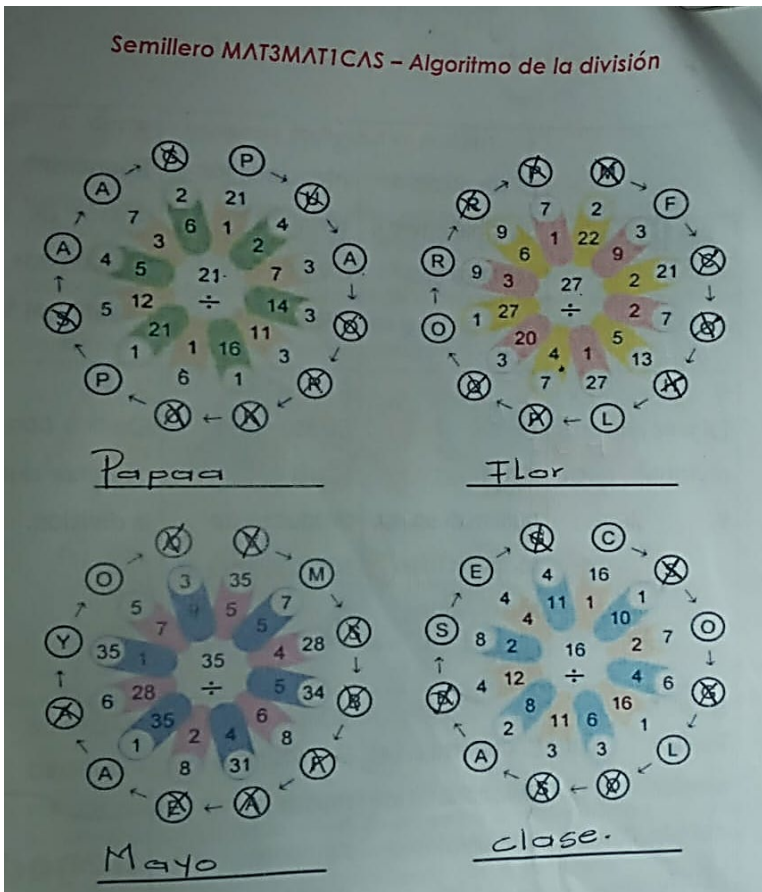
Nota: Fuente propia.

Sesión 08/05/2021.

Esta sesión se inició con un repaso sobre la división de dos cifras y se procedió con la actividad n°2 (Anexo 3, Guía n°3); para comenzar se pidió a los(as) estudiantes desarrollar esta actividad, cabe resaltar que fue necesario aclarar que la actividad se resolvía con las divisiones exactas para descubrir las palabras ocultas en las imágenes y en la socialización los(as) estudiantes coincidieron que las palabras encontradas fueron papá, flor, mayo y clase.

Figura 5

Actividad n°2 Guía n°3



Nota: Fuente propia.

Luego se solicitó realizar la actividad n°3.1 (Anexo 3, Guía n°3), para ello se les envió un enlace necesario para que llenaran la tabla en donde se pedía generar unos números que correspondían al dividendo y divisor de las divisiones que luego debían desarrollar, una vez terminada la actividad se dio paso a la socialización con algunas de las divisiones propuestas por los(as) estudiantes verificando los resultados obtenidos (cociente y residuo), donde se pudo evidenciar que algunos(as) estudiantes aún se les dificultaba resolver divisiones por lo cual se condujo al estudiante para que se diera cuenta donde se había equivocado.

Figura 6

Actividad n°3.1 Guía n°3

	3	4	5	÷	4	3	=	C = 80
							=	r = 1
1	1	2	5	÷	4	2	=	C = 20
2	3	6	6	÷	3	3	=	r = 47
3	5	7	3	÷	3	6	=	C = 770
4	5	7	4	÷	3	6	=	r = 3
5	4	6	4	÷	3	6	=	C = 140
6	5	6	4	÷	4	4	=	r = 9
							=	C = 740
							=	r = 70
							=	C = 242
							=	r = 1070
							=	C = 120
							=	r = 24

Nota: Fuente propia.

En seguida se dio inicio a la actividad n°3.2 (Anexo 3, Guía n°3), se envió el enlace necesario para el desarrollo de la actividad propuesta, además se realizó una orientación sobre el manejo del geoplano en línea, una vez llena la tabla se dio inicio a la socialización de las respuestas donde se identificó que los(as) estudiantes no tuvieron complicación para el manejo del geoplano y tampoco para la solución de las divisiones.

Para terminar la sesión, se realizó la actividad n°4 (Anexo 3, Guía n°3) donde los(as) estudiantes debían dar solución a unos problemas escogidos al azar de una lista, los cuales se plantearon para resolverse usando divisiones y aproximaciones con divisiones. Para cada problema se realizaba la socialización de su posible solución mediante la cual se pudo evidenciar que algunos(as) estudiantes presentaban dificultades para la solución de problemas, unas veces por la falta de interpretación de lectura y otra por no identificar la operación correcta para su solución.

Observación: Para las sesiones a partir del 24 de abril se tuvieron en cuenta la participación de 9 estudiantes dado que una de las estudiantes se retiró del semillero justificando que tenía problemas académicos.

Sesión 15/05/2021.

Se dio inicio a la sesión con la actividad lúdica correspondiente a la guía n°3 (Anexo 3), luego se pasó al desarrollo de la guía n°4 (Anexo 4), para la introducción de esta guía no se solicitó evidencia dado que era una lectura (Guía n°4) que debían hacer los(as) estudiantes para luego socializarla (comprensión lectora), con esta actividad se visualizó que algunos de los(as) estudiantes tenían idea de lo que son los números primos, adicional a ello una de las estudiantes preguntó a qué hace referencia el “calendario lunar de la mujer” mencionado en la lectura; una vez terminada la introducción se pidió realizar la actividad n°1.1 (Anexo 4, Guía n°4) para proceder con la socialización de las respuestas dadas en donde los(as) estudiantes que participaron en la sesión coincidieron en sus respuestas en excepto 2 estudiantes que hicieron una interpretación errónea a la pregunta n°2 de la actividad dado que no tenían claro el concepto de dígito.

De igual manera se solicitó realizar la actividad n°1.2 (Anexo 4, Guía n°4), al momento de socializar se evidenció que la actividad debió haber sido redactada en dos partes, ya que una y un estudiante desarrollaron la actividad en dos momentos pensando que la imagen hacía parte de otra

actividad, de tal manera que cuando se llegó a la socialización de lo propuesto en la imagen, mencionaron no haber realizado el ejercicio por lo cual solicitaron un tiempo para ellos poder desarrollarlo y así participar en su socialización.

Sesión 22/05/2021.

La sesión se inició preguntando cuáles fueron los criterios vistos en la sesión anterior y para qué son útiles los criterios de divisibilidad a lo cual los(as) estudiantes respondieron que los criterios de divisibilidad usados fueron los del 2 y del 3, además afirmaron que “los criterios son usados para saber si la división es exacta sin necesidad de realizar el procedimiento”, luego del breve repaso se solicitó realizar la actividad n°1.3 (Anexo 4, Guía n°4), durante la socialización se notó que uno de los estudiantes no logró identificar que un número es divisible entre 4 cuando sus dos últimos dígitos son ceros a pesar de haber realizado el ejercicio el cual solucionó con dificultad porque no tenía claro lo que es ser unidad y decena de un número.

Una vez terminada la actividad n°1.3 se solicitó realizar la actividad n°1.4 (Anexo 4, Guía n°4), donde los(as) estudiantes lograron desarrollar la actividad sin dificultad; a continuación se solicitó a los(as) estudiantes que tenían internet estable, realizar las actividades: 1.5, 1.6 (Anexo 4, Guía n°4) y la actividad de resumen en parejas, a cada pareja se le asignó un link de una sala de Meet para que pudieran realizar lo propuesto y se les indicó que se recibía una sola evidencia por pareja y los(as) que tenían fallas de internet desarrollar las actividades de manera individual.

Durante la socialización de las actividades no hubo dificultad para el desarrollo de la actividad del criterio de divisibilidad del 10 y para el criterio de divisibilidad del 11, una de las estudiantes manifestó no tener claro el concepto de ser múltiplo de un número, por lo cual no había realizado el ejercicio, cuando se aclaró el significado de ser múltiplo de un número procedió a ayudarle a su compañero a desarrollar el ejercicio. Con la ejecución de la actividad lúdica los(as) estudiantes

manifestaron que aprendieron a identificar de manera rápida cuando un número puede ser divisible entre 2,3,4,5,6,10 y 11.

Sesión 29/05/2021.

Esta sesión inició con la guía n°5 (Anexo 5), donde las 2 primeras actividades no se realizaron debido a que tenían unos conceptos que aún no se habían abordado con los(as) estudiantes, por lo cual se indicó a los(as) estudiantes que realizaran la lectura de los recuadros sobre números primos y compuestos con su respectivo ejercicio y desarrollo, luego se hizo la socialización con el grupo, donde no se evidenció dificultad para el desarrollo del ejercicio, posteriormente se procedió a recordar los criterios de divisibilidad vistos en la guía anterior donde se pudo constatar que los(as) participantes habían comprendido el tema.

Posteriormente se inició con la actividad n°3 (Criba de Eratóstenes, Guía n°5), en la cual se identificó que los(as) estudiantes lograron comprobar que los números propuestos en la guía eran los números primos comprendidos del 1 al 100, estos resultados los obtuvieron sin complicación al momento de llevar a cabo las instrucciones de la actividad; luego los(as) estudiantes realizaron la lectura correspondiente sobre el proceso para determinar si un número es primo (Anexo 5, Guía n°5), algunos de los(as) estudiantes solicitaron explicación en el paso de obtener la parte entera de una raíz cuadrada sin el uso de la calculadora, se procedió a dar la explicación del procedimiento correspondiente y de esta manera lograron desarrollar el ejercicio en donde se evidenció que no hubo dificultad.

Sesión 05/06/2021.

En la última sesión se continuó con la guía n°5 con la lectura del concepto de factorizar un número y factorizar un número en números primos para dar respuesta a sus respectivos ejercicios (Anexo 5), una vez desarrollados los ejercicios se empezó con la socialización, evidenciándose que los(as) estudiantes lograron realizarlos sin equivocación alguna, una vez terminada la socialización se dio

la indicación de comenzar con el desarrollo de la actividad n°4 (Anexo 5, Guía n°5) relacionada con descomponer un número en números primos y expresarlo como multiplicación de factores, luego de terminar con la actividad se dio paso a la respectiva socialización donde se pudo evidenciar que los(as) participantes comprendieron los temas planteados.

En seguida se solicitó que realizaran la actividad n°5 (Anexo 5, Guía n°5) la cual incluía tener conocimiento sobre números primos, números compuestos y divisores de un número, luego se procedió con la socialización y no se evidenció dificultad para su desarrollo, por tanto, se pasó a pedirles a lo(as) estudiantes realizar la actividad n°6 (Anexo 5, Guía n°5), de tal manera que hicieran uso de la factorización en números primos de un número para poder concluir la actividad, en donde no se presentó ninguna dificultad.

Por último, se indicó realizar la lectura de los números amigos y número perfecto; una vez hecha la lectura se solicitó realizar los ejercicios propuestos (Anexo 5, Guía n°5) durante la socialización se notó claridad en los temas correspondientes de número perfecto y números amigos. Al concluir la socialización de las últimas actividades se procedió a dar por finalizadas las sesiones correspondientes al desarrollo de las guías planificadas para el semillero del primer semestre del 2021.

Sesión Clausura.

La reunión de clausura se llevó a cabo el día 12 de junio a las 9:30 am, la cual fue organizada en compañía de las otras practicantes del módulo de teoría de números y del módulo de geometría con la programación establecida en la **Tabla 7**:

Tabla 7

Programación Clausura

Hora	Actividad
9:30 – 9:45 am	Saludo a los participantes
9:45 – 10:10 am	Juego Teselados (Esneider Medina y Yulieth Camila Majin)
10:10 – 10:30 am	Juego Suma Bonacci (Angélica Patiño y Sergio Cerón)
10:30 – 11:10 am	Matemago Sergio Fernández (40 min)
11:10 – 11:30 am	Juego Dominó y grafos (Marínela Bolaños y Dayana Muñoz)
11:30 – 11:50 am	Juego Tangram (Marly Ruiz y Lucy Chilito)
11:50 – 12:10 am	Juego Descenso al Cero (Sandra Pillimue y Miguel Bernal)
12:10 – 12:20 am	Despedida y agradecimiento

Nota: Fuente propia.

Los juegos presentados tenían una breve descripción general de su objetivo matemático y además los(as) participantes permanecían activos ya que los juegos se desarrollaban en línea. Para terminar con la clausura se mencionaron aquellos(as) estudiantes a quienes se les otorgó el certificado por su participación en el desarrollo de la mayoría de las sesiones establecidas en el Programa de Semillero de Matemáticas y finalmente se dieron los agradecimientos a cada una de las personas que hicieron posible la ejecución de nuestra práctica docente.

Análisis Crítico de la Práctica Docente

Análisis del Proceso de Evaluación de los Estudiantes Mediante la Rúbrica.

De manera general los criterios justificación escrita y justificación verbal se encuentran establecidos en todas las rúbricas en el eje conceptual dado que estos se relacionan con los contenidos de *ideas y conceptos*; de igual manera se encuentran en todas las rúbricas los criterios recepción de evidencias, desarrollo de actividades, dado que en estos se pueden evidenciar los contenidos expuestos en el eje procedimental relacionados con *resolver tareas y seguir un procedimiento*; y lo que respecta a los criterios del eje actitudinal todos son los mismos para todas las rúbricas en donde se evalúan *hábitos, actitudes y valores*.

Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 1 Mediante la Rúbrica.

Para el eje conceptual de la rúbrica para la guía n°1 se adicionaron los siguientes criterios:

Términos de la sucesión, regla de formación(sucesiones), los cuales se consideraron que iban en este eje ya que relacionan conceptos y símbolos que los(as) estudiantes debían conocer sobre sucesiones al finalizar la guía.

En el criterio **términos de la sucesión** se pudo evidenciar que para la primera actividad los(as) estudiantes tenían un nivel bajo dado que se presentaba la confusión entre el término de la sucesión y su posición, para la siguiente actividad 9 de 10 estudiantes lograron establecer los términos de las sucesiones requeridas de manera correcta y a partir de esta actividad los(as) 9 estudiantes presentaron un nivel superior en este criterio y una estudiante en nivel básico.

Para el criterio **regla de formación**, para la primera actividad los(as) estudiantes presentaron un nivel bajo, para la actividad siguiente 8 de 10 seguían en el mismo nivel, para la actividad del joyero se pudo notar que 4 estudiantes establecieron la regla de formación y para las siguientes actividades grupales se evidenció que los(as) estudiantes establecieron la regla de formación en excepto una pareja. De manera general se puede afirmar que la mayoría de los(as) estudiantes se ubican en un nivel básico.

En cuanto al criterio de **justificación escrita**, los(as) estudiantes se ubicaron en un nivel alto, dado que sus respuestas son claras y precisas para las preguntas realizadas; para el criterio **justificación verbal** 9 estudiantes se encontraron en un nivel superior y una estudiante en nivel básico, debido a que se le dificultó dar razón del porqué de sus respuestas.

En el criterio **Recepción de evidencias** se observó que 4 de 10 estudiantes se ubicaron en un nivel superior, 5 en un nivel básico y una estudiante en un nivel bajo, dado que no hizo llegar evidencia de su trabajo y no se logró confirmar si realizaba las actividades. **Desarrollo de las actividades**, en esta categoría de manera general se evidenció que los(as) estudiantes desarrollaban de forma ordenada las actividades propuestas ubicándolos en un nivel superior. El objetivo del criterio **tablas** era observar si

el(la) estudiante lograba *seleccionar un método, una estrategia y saber aplicarla* para el llenado de las mismas, aquí dos estudiantes se situaron en un nivel superior, 7 en un nivel básico y una en un nivel bajo y el criterio **desarrollo del pensamiento inductivo**, se ubica dentro de lo conceptual dado que hace referencia a *adquirir una habilidad* por parte del estudiante mediante el desarrollo de las actividades; se observó que 9 estudiantes se ubicaban en un nivel alto y una estudiante en el nivel bajo por la poca comprensión del tema de la guía.

Y para la evaluación del eje actitudinal se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

compañerismo, donde dos de las estudiantes se ubicaron en un nivel superior, seis en un nivel alto y dos estudiantes en un nivel bajo. **Participación (opina, pregunta)**, cinco de los(as) estudiantes se encontraron en un nivel superior, tres en un nivel alto, una en un nivel básico y una estudiante en nivel bajo. **Asistencia**, 9 de los(as) estudiantes se ubicaron en un nivel superior y una en un nivel alto. **Puntualidad**, en este criterio se pudo observar que 7 estudiantes se ubicaron en un nivel superior y 3 estudiantes en el nivel alto. **Responsabilidad compartida**, 6 de los(as) 10 estudiantes alcanzaron un nivel superior, dos en alto y dos en nivel bajo. **Liderazgo**, en esta parte se observó: 4 estudiantes en un nivel superior, 4 en un nivel básico y 2 en un nivel bajo. **Entusiasmo**, frente a este criterio propuesto se ubicaron a los(as) 10 estudiantes en un nivel básico, dado que no muestran un interés exaltado, pero tampoco desinterés por las sesiones de la guía n°1. Ver **Tabla 8 Rúbrica Guía n°1**.

Tabla 8.

Rúbrica Guía n°1

Rúbrica Evaluativa Guía 1				
Eje Conceptual				
Criterios	Niveles de desempeño			
	Superior	Alto	Básico	Bajo

Términos de la sucesión.	No presenta dificultad alguna para encontrar los términos de las sucesiones.		Se le dificulta proponer los términos de la mayoría de las sucesiones	No establece términos para las sucesiones.
Regla de formación (sucesiones)	Establece sin complicación alguna, los patrones de las sucesiones.		Se le dificulta establecer los patrones de formación en la mayoría de las sucesiones.	No propone regla de formación para ninguna sucesión.
Justificación (Escrita)	Las respuestas a todas las preguntas planteadas son precisas.	Responde más de la mitad de las preguntas de manera precisa.	Solo responde la mitad o menos de las preguntas de manera clara.	No logra responder de manera clara las preguntas de las actividades.
Justificación (Verbal)	Argumenta todas sus respuestas al momento de socializar actividades	Menciona una idea de sus respuestas, pero no de manera clara.	Hay falencias al argumentar cuando se socializan repuestas.	No intenta argumentar sus respuestas.
Eje Procedimental				
Recepción de evidencias	Presenta las evidencias del desarrollo de todas las actividades.		Entrega evidencias del desarrollo de algunas actividades.	No envía evidencias del desarrollo de las actividades
Desarrollo de las actividades.	Resuelve paso a paso todas las actividades, manteniendo el orden propuesto en las actividades.	Resuelve todas las actividades, pero responde de manera desordenada.	Omite pasos o preguntas al resolver las actividades.	No responde a los ítems de las actividades.
Tablas	Completa las tablas de sucesiones de manera correcta.	Las tablas no están completas, pero no hay errores en las casillas.	Completa las tablas, pero presenta falencias al momento de llenarlas	No llenan las tablas o las respuestas de las casillas no son correctas.

Desarrollo del razonamiento inductivo	Alcanza un nivel superior en los criterios: Términos de la sucesión y Regla de formación.	Tiene un nivel superior y un básico en los criterios: Términos de la sucesión y Regla de formación.	Presenta un nivel Superior y otro bajo en los criterios: Términos de la sucesión y Regla de formación o un nivel básico en ambos criterios.	Se ubica en un nivel bajo y un básico en los criterios: Términos de la sucesión y Regla de formación o un nivel bajo en ambos criterios.
--	--	--	--	---

Eje Actitudinal

Compañerismo	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en todas las actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en la mayoría de actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en pocas actividades.	No aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en las actividades.
Participación (opina, pregunta)	Participa activamente en todas las actividades.	Participa en la mayoría de las actividades.	Participa en pocas actividades.	No participa en las actividades.
Desarrolla actividades individuales	Desarrolla el 100 % de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 70% de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 50% de las actividades propuestas.	Desarrolla menos del 50% de las actividades propuestas.
Desarrolla actividades grupales	Participa activamente durante el desarrollo de las actividades grupales.	Participa en la mayoría de actividades grupales.	Participa en pocas actividades grupales.	No participa en las actividades grupales.
Asistencia	Durante el desarrollo del semillero asiste a todas las sesiones.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 4 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 8 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento más de 8 inasistencias.
Puntualidad	Durante el desarrollo del semillero asiste	Durante el desarrollo del semillero presento máximo	Durante el desarrollo del semillero presento máximo	Durante el desarrollo del semillero presento más

	con puntualidad a todas las sesiones.	4 conexiones tardías.	8 conexiones tardías.	de 8 conexiones tardías.
Presentación de las actividades solicitadas.	El trabajo se presenta de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo se presenta de una manera ordenada pero la escritura es difícil de leer.	El trabajo presenta poca organización, con escritura difícil de leer.	El trabajo parece descuidado y desorganizado, es difícil saber qué información va junta.
Tiene en cuenta las sugerencias del profesor	Cuando el profesor hace la sugerencia, tiene en cuenta la información, creando un nuevo modelo de solución dando evidencia de ello.			Cuando el profesor hace las sugerencias, no las tiene en cuenta, por ende, no presenta evidencias de la nueva solución.
Responsabilidad compartida.	Asume responsabilidades en todas las actividades grupales.	Asume responsabilidades en la mayoría de las actividades grupales.	Asume responsabilidades en pocas actividades grupales.	No asume responsabilidad es en las actividades grupales.
Realiza de manera colaborativa las actividades grupales	Realiza todas las actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza la mayoría de actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza pocas actividades colaborativas con responsabilidad.	No realiza actividades colaborativas.
Liderazgo	Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de las actividades en todo momento.		Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de actividades, dependiendo de la actividad	Debe ser motivado con acciones, decisiones o palabras para el buen desarrollo de las actividades.
Entusiasmo	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo todas las actividades.		Demuestra entusiasmo durante el desarrollo de algunas actividades.	No demuestra entusiasmo durante el desarrollo de las actividades.

Nota: La parte del eje actitudinal de la rúbrica fue diseñada por Yoli Mera y Elsy Paguay y los ejes: conceptual y procedimental es de autoría propia.

Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 2 Mediante la Rúbrica.

Se adicionaron los siguientes criterios de evaluación para el eje conceptual **términos de la sucesión aritmética, suma de la sucesión aritmética, términos de la sucesión geométrica, suma de la sucesión geométrica** dado que este eje se relaciona con conceptos, definiciones y símbolos; la guía se desarrolló en 2 sesiones, en una de las sesiones participaron 8 estudiantes y en la otra sesión 6 estudiantes y con ello se obtuvieron los siguientes resultados:

Términos de la sucesión aritmética, en este criterio propuesto 3 estudiantes lograron un nivel superior, 5 alcanzaron un nivel básico y 2 de los(as) estudiantes en un nivel bajo dado que no lograron establecer los términos de la sucesión aritmética.

Suma de la sucesión aritmética: teniendo en cuenta que para la actividad de sucesión aritmética participaron 6 estudiantes, se afirma que los(as) estudiantes alcanzaron el nivel básico y los(as) no asistentes (4) en el nivel bajo por falta de evidencias.

Términos de la sucesión geométrica: en este criterio 5 lograron el nivel superior, una estudiante un nivel básico y 4 un nivel bajo dado que no asistieron a la sesión y tampoco enviaron evidencias.

Suma de la sucesión geométrica: 6 estudiantes se establecieron en un nivel básico y 4 estudiantes en nivel bajo por la no asistencia a la sesión.

Justificación escrita: en este criterio 5 estudiantes lograron alcanzar un nivel alto, 2 un nivel básico y 3 en bajo (este nivel corresponde a los estudiantes que no asistieron o no enviaron evidencias).

Justificación verbal: para este criterio 5 estudiantes alcanzaron un nivel superior, una estudiante un nivel alto y 4 estudiantes lograron un nivel básico.

Los criterios para el eje procedimental son: **recepción de evidencias** 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 6 llegaron a un nivel básico y un estudiante se ubicó en nivel bajo; **desarrollo de las actividades**, los(as) estudiantes cuando asisten a la sesión hacen llegar sus evidencias de manera clara y ordenada por la dinámica manejada; **desarrollo del razonamiento inductivo (sucesión aritmética)**, en esta parte 3 estudiantes lograron un nivel alto, 3 un nivel básico y 4 estudiantes nivel bajo (no asistencia a las sesiones) y **desarrollo del razonamiento inductivo (sucesión geométrica)**, en este caso 5 alcanzaron un nivel alto, un estudiante un nivel básico y en nivel bajo 4 estudiantes (inasistencia), la idea de los criterios de razonamiento en este eje es analizar la capacidad de los(as) estudiantes para “adquirir una habilidad y saber cómo se hace algo”, sugeridos en (Tecnológico de Monterrey, 2005, pág. 16)

Y la evaluación del eje actitudinal se realizó con los siguientes criterios: **compañerismo**, no se tiene en cuenta este aspecto para la evaluación de esta guía dado que no se realizaron actividades grupales; **participación (opina, pregunta)**, en esta parte 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 2 un nivel alto, 1 estudiante en nivel básico y 3 estudiantes en nivel bajo; **asistencia**, 4 estudiantes en superior, 1 estudiante en nivel alto, 2 estudiantes en nivel básico y 3 estudiantes en bajo; **puntualidad**, 3 estudiantes lograron un nivel superior, nivel alto 2 estudiantes, nivel básico 2 estudiantes y 3 estudiantes en nivel bajo; **responsabilidad compartida, realiza de manera colaborativa las actividades grupales y liderazgo**, estos aspectos no se tuvieron en cuenta para el análisis dado que no habían actividades para desarrollarse de manera grupal; **entusiasmo** frente a este criterio propuesto se ubicaron a los(as) 10 estudiantes en un nivel básico, dado que no mostraban un interés exaltado, pero tampoco desinterés por las sesiones de la guía n°2. Ver **Tabla 9. Rúbrica Guía n°2**

Tabla 9.

Rúbrica Guía n°2

Rúbrica Evaluativa Guía 2

Eje Conceptual

Criterios	Niveles de desempeño			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
Términos de la sucesión aritmética.	No presenta dificultad alguna para encontrar los términos de la sucesión aritmética.		Se le dificulta encontrar la diferencia o el término general de la sucesión aritmética.	No establece ni la diferencia ni el término general.
Suma de la sucesión aritmética.	Logra establecer de forma correcta la suma de la sucesión aritmética.		Remplaza en la fórmula los términos, pero no obtiene una respuesta correcta.	No remplaza de manera acertada los términos en la fórmula de la suma.
Términos de la sucesión geométrica.	No presenta dificultad alguna para encontrar los términos de la sucesión geométrica.		Se le dificulta encontrar la diferencia o el término general de la sucesión geométrica.	No establece ni la diferencia ni el término general.
Suma de la sucesión geométrica.	Logra establecer de forma correcta la suma de la sucesión geométrica.		Remplaza en la fórmula los términos, pero no obtiene una respuesta correcta.	No remplaza de manera acertada los términos en la fórmula de la suma.
Justificación (Escrita)	Las respuestas a todas las preguntas planteadas son precisas.	Responde más de la mitad de las preguntas de manera precisa.	Solo responde la mitad o menos de las preguntas de manera clara.	No logra responder de manera clara las preguntas de las actividades.
Justificación (Verbal)	Argumenta todas sus respuestas al momento de socializar actividades	Menciona una idea de sus respuestas, pero no de manera clara.	Hay falencias al argumentar cuando se socializan repuestas.	No intenta argumentar sus respuestas.

Eje Procedimental

Recepción de evidencias	Presenta las evidencias del desarrollo de todas las actividades.		Entrega evidencias del desarrollo de algunas actividades.	No envía evidencias del desarrollo de las actividades
Desarrollo de las actividades.	Resuelve paso a paso todas las actividades, manteniendo el orden propuesto en las actividades.	Resuelve todas las actividades, pero responde de manera desordenada.	Omite pasos o preguntas al resolver las actividades.	No responde a los ítems de las actividades.
Desarrollo del razonamiento inductivo (sucesión aritmética).	Alcanza un nivel superior en los criterios: términos de la sucesión aritmética y suma de la sucesión aritmética.	Tiene un nivel superior y un básico en los criterios: Términos de la sucesión aritmética y suma de la sucesión aritmética.	Presenta un nivel Superior y otro bajo en los criterios: Términos de la sucesión aritmética y suma de la sucesión aritmética o un nivel básico en ambos criterios.	Se ubica en un nivel bajo y un básico en los criterios: Términos de la sucesión aritmética y suma de la sucesión aritmética o un nivel bajo en ambos criterios.
Desarrollo del razonamiento inductivo (sucesión geométrica).	Alcanza un nivel superior en los criterios: términos de la sucesión geométrica y suma de la sucesión geométrica.	Tiene un nivel superior y un básico en los criterios: Términos de la sucesión geométrica y suma de la sucesión geométrica.	Presenta un nivel Superior y otro bajo en los criterios: Términos de la sucesión geométrica y suma de la sucesión geométrica o un nivel básico en ambos criterios.	Se ubica en un nivel bajo y un básico en los criterios: Términos de la sucesión geométrica y suma de la sucesión geométrica o un nivel bajo en ambos criterios.
Eje Actitudinal				
Compañerismo	Aporta en las decisiones tomadas dentro	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en la	Aporta en las decisiones tomadas dentro	No aporta en las decisiones tomadas dentro

	del grupo en todas las actividades.	mayoría de actividades.	del grupo en pocas actividades.	del grupo en las actividades.
Participación (opina, pregunta)	Participa activamente en todas las actividades.	Participa en la mayoría de las actividades.	Participa en pocas actividades.	No participa en las actividades.
Desarrolla actividades individuales	Desarrolla el 100 % de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 70% de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 50% de las actividades propuestas.	Desarrolla menos del 50% de las actividades propuestas.
Desarrolla actividades grupales	Participa activamente durante el desarrollo de las actividades grupales.	Participa en la mayoría de actividades grupales.	Participa en pocas actividades grupales.	No participa en las actividades grupales.
Asistencia	Durante el desarrollo del semillero asiste a todas las sesiones.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 4 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 8 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento más de 8 inasistencias.
Puntualidad	Durante el desarrollo del semillero asiste con puntualidad a todas las sesiones.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 4 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 8 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento más de 8 conexiones tardías.
Presentación de las actividades solicitadas.	El trabajo se presenta de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo se presenta de una manera ordenada pero la escritura es difícil de leer	El trabajo presenta poca organización, con escritura difícil de leer.	El trabajo parece descuidado y desorganizado, es difícil saber qué información va junta.
Tiene en cuenta las sugerencias del profesor	Cuando el profesor hace la sugerencia, tiene en cuenta la información, creando un nuevo modelo de			Cuando el profesor hace las sugerencias, no las tiene en cuenta, por ende, no presenta

	solución dando evidencia de ello.			evidencias de la nueva solución.
Responsabilidad compartida.	Asume responsabilidades en todas las actividades grupales.	Asume responsabilidades en la mayoría de las actividades grupales.	Asume responsabilidades en pocas actividades grupales.	No asume responsabilidades en las actividades grupales.
Realiza de manera colaborativa las actividades grupales	Realiza todas las actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza la mayoría de actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza pocas actividades colaborativas con responsabilidad.	No realiza actividades colaborativas.
Liderazgo	Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de las actividades en todo momento.		Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de actividades, dependiendo de la actividad	Debe ser motivado con acciones, decisiones o palabras para el buen desarrollo de las actividades.
Entusiasmo	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo todas las actividades.		Demuestra entusiasmo durante el desarrollo de algunas actividades.	No demuestra entusiasmo durante el desarrollo de las actividades.

Nota: La parte del eje actitudinal de la rúbrica fue diseñada por Yoli Mera y Elsy Paguay y los ejes: conceptual y procedimental es de autoría propia.

Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 3 Mediante la Rúbrica.

Para la evaluación de la guía n°3 se adicionaron los siguientes criterios: **partes del algoritmo de la división, propone divisiones, nombre de la división según el residuo**, correspondientes al eje conceptual dado que estos criterios hacen referencia a *conceptos* y *definiciones*; obteniendo los siguientes resultados:

Para el criterio **partes del algoritmo de la división**, 7 estudiantes alcanzaron un nivel superior y por la no asistencia o falta de evidencias tanto físicas como verbales 2 estudiantes se ubican en un nivel bajo.

Propone divisiones: en este criterio 6 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante logró alcanzar un nivel básico y por no asistir a la sesión, 2 estudiantes se ubican en un nivel bajo.

Nombre de la división según el residuo: para este criterio 6 estudiantes lograron un nivel superior y los otros 3 estudiantes por falta de evidencias o por no asistir se ubicaron en un nivel bajo.

Justificación escrita: en este criterio 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 2 estudiantes se ubicaron en un nivel básico y 3 estudiantes en un nivel bajo debido a la no asistencia o la falta de evidencias.

Justificación verbal: en cuanto a este criterio 3 estudiantes lograron un nivel superior, 4 estudiantes alcanzaron un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo debido a la no asistencia.

Para la Evaluación del eje procedimental se establecieron los siguientes criterios: **recepción de evidencias**, donde 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 4 estudiantes lograron un nivel básico y 2 estudiantes se ubicaron en un nivel bajo; para el criterio **desarrollo de las actividades**, 3 estudiantes lograron un nivel superior, 2 estudiantes alcanzaron un nivel alto, 2 estudiantes lograron un nivel básico y 2 estudiantes se ubicaron en un nivel bajo debido a la no asistencia; en cuanto al criterio **solución de problemas** se ubicó en este eje procedimental dado que hace referencia al contenido de: *seleccionar un método, una estrategia y saber aplicar*. 3 estudiantes lograron un nivel superior, 1 estudiante alcanzó un nivel básico y 5 estudiantes en un nivel bajo por no asistencia a la sesión. El criterio **uso de la operación inversa de la división y resuelve divisiones de dos cifras** se ubican en este eje dado que hacen referencia al contenido de *seguir un procedimiento*. Se estableció que en el criterio **uso de la operación inversa de la división**: 6 estudiantes alcanzaron un nivel superior y 3 estudiantes un nivel bajo por la no

participación a las sesiones correspondientes al algoritmo de la división y en el criterio **resuelve divisiones de dos cifras** 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 2 estudiantes un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a la sesión.

En cuanto a la evaluación del eje actitudinal se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: **compañerismo** el cual no se tuvo en cuenta ya que no se realizaron actividades grupales, dado que varios de los(as) estudiantes manifestaron que querían seguir trabajando de forma individual el resto de las actividades de la guía con excepción de la actividad lúdica; **participación (opina, pregunta)** en este criterio 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 2 estudiantes en nivel alto, 2 estudiante en nivel básico y 2 estudiantes en un nivel bajo por ausencia a las sesiones; **asistencia** en esta parte 3 estudiantes lograron un nivel superior, 3 estudiantes alcanzaron un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo; en el criterio **puntualidad** 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes lograron un nivel alto, 1 estudiante en un nivel básico y 2 estudiantes en un nivel bajo; **responsabilidad compartida, realiza de manera colaborativa las actividades grupales y liderazgo** estos criterios no se tuvieron en cuenta en la evaluación de la guía dado que no se realizaron actividades de forma grupal; en cuanto al criterio **entusiasmo** se consideró que 2 estudiantes mostraron un interés adicional por el uso del algoritmo de la división por lo que alcanzaron un nivel superior y los otros 7 estudiantes lograron un nivel básico. Ver **Tabla 10. Rúbrica Guía n°3**

Tabla 10.

Rúbrica Guía n°3

Rúbrica Evaluativa Guía 3				
Eje Conceptual				
Criterios	Niveles de desempeño			
	Superior	Alto	Básico	Bajo

Partes del Algoritmo de la división.	No presenta dificultad alguna para identificar las partes del algoritmo de la división.		Confunde algunos términos del algoritmo de la división.	No reconoce los términos del algoritmo de la división.
Propone divisiones.	Logra establecer de forma correcta divisiones de dos cifras.			No establece divisiones de dos cifras.
Nombre de la división según el residuo.	Reconoce el nombre de las divisiones según su residuo (exacta e inexacta)		Reconoce al menos uno de los nombres de la división.	No reconoce ningún nombre de la división según su residuo.
Justificación (Escrita)	Las respuestas a todas las preguntas planteadas son precisas.	Responde más de la mitad de las preguntas de manera precisa.	Solo responde la mitad o menos de las preguntas de manera clara.	No logra responder de manera clara las preguntas de las actividades.
Justificación (Verbal)	Argumenta todas sus respuestas al momento de socializar actividades	Menciona una idea de sus respuestas, pero no de manera clara.	Hay falencias al argumentar cuando se socializan repuestas.	No intenta argumentar sus respuestas.
Eje Procedimental				
Recepción de evidencias	Presenta las evidencias del desarrollo de todas las actividades.		Entrega evidencias del desarrollo de algunas actividades.	No envía evidencias del desarrollo de las actividades
Desarrollo de las actividades.	Resuelve paso a paso todas las actividades, manteniendo el orden propuesto en las actividades.	Resuelve todas las actividades, pero responde de manera desordenada.	Omite pasos o preguntas al resolver las actividades.	No responde a los ítems de las actividades.
Solución de problemas.	Logra resolver de forma correcta los problemas planteados con la operación división.		Identifica el uso del algoritmo de la división, pero no da una solución correcta.	No identifica el uso del algoritmo de la división en el problema planteado.

Uso de la operación inversa de la división.	Identifica la multiplicación como la operación inversa de la división y la resuelve sin complicación.	Identifica la multiplicación como la operación inversa de la división, pero no la resuelve de manera correcta.	No identifica la multiplicación como la operación inversa de la división.
Resuelve divisiones de dos cifras.	No presenta dificultad alguna para resolver divisiones.	Realiza el procedimiento de la división, pero no logra obtener el cociente.	No muestra manejo para resolver divisiones de dos cifras.

Eje Actitudinal

Compañerismo	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en todas las actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en la mayoría de actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en pocas actividades.	No aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en las actividades.
Participación (opina, pregunta)	Participa activamente en todas las actividades.	Participa en la mayoría de las actividades.	Participa en pocas actividades.	No participa en las actividades.
Desarrolla actividades individuales	Desarrolla el 100 % de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 70% de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 50% de las actividades propuestas.	Desarrolla menos del 50% de las actividades propuestas.
Desarrolla actividades grupales	Participa activamente durante el desarrollo de las actividades grupales.	Participa en la mayoría de actividades grupales.	Participa en pocas actividades grupales.	No participa en las actividades grupales.
Asistencia	Durante el desarrollo del semillero asiste a todas las sesiones.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 4 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 8 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento más de 8 inasistencias.
Puntualidad	Durante el desarrollo del semillero asiste con puntualidad a todas las sesiones.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 4 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 8 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento más de 8 conexiones tardías.

Presentación de las actividades solicitadas.	El trabajo se presenta de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo se presenta de una manera ordenada pero la escritura es difícil de leer	El trabajo presenta poca organización, con escritura difícil de leer.	El trabajo parece descuidado y desorganizado, es difícil saber qué información va junta.
Tiene en cuenta las sugerencias del profesor	Cuando el profesor hace la sugerencia, tiene en cuenta la información, creando un nuevo modelo de solución dando evidencia de ello.			Cuando el profesor hace las sugerencias, no las tiene en cuenta, por ende, no presenta evidencias de la nueva solución.
Responsabilidad compartida.	Asume responsabilidades en todas las actividades grupales.	Asume responsabilidades en la mayoría de las actividades grupales.	Asume responsabilidades en pocas actividades grupales.	No asume responsabilidades en las actividades grupales.
Realiza de manera colaborativa las actividades grupales	Realiza todas las actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza la mayoría de actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza pocas actividades colaborativas con responsabilidad.	No realiza actividades colaborativas.
Liderazgo	Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de las actividades en todo momento.		Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de actividades, dependiendo de la actividad	Debe ser motivado con acciones, decisiones o palabras para el buen desarrollo de las actividades.
Entusiasmo	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo todas las actividades.		Demuestra entusiasmo durante el desarrollo de algunas actividades.	No demuestra entusiasmo durante el desarrollo de las actividades.

Nota: La parte del eje actitudinal de la rúbrica fue diseñada por Yoli Mera y Elsy Paguay y los ejes: conceptual y procedimental es de autoría propia.

Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 4 Mediante la Rúbrica.

Se tuvo en cuenta que los(as) estudiantes que no participaron de las sesiones tuvieron un nivel bajo para cada criterio y la evaluación se realizó para los 8 participantes del desarrollo de esta guía.

En el eje conceptual para la guía n°4 en el criterio de **divisibilidad**, 5 estudiantes obtuvieron un nivel superior y 3 estudiantes un nivel bajo (1 estudiante por no asistencia); para el **criterio de divisibilidad del 2**, 5 estudiantes lograron un nivel superior y 3 estudiantes un nivel bajo (1 estudiante por no asistencia); en el **criterio de divisibilidad del 3**, 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes lograron un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo (1 estudiante por no asistencia); para el **criterio de divisibilidad del 4**, 4 estudiantes lograron un nivel superior, 2 un nivel básico y 2 un nivel bajo por no asistencia; en cuanto al **criterio de divisibilidad del 5**, 6 estudiantes alcanzaron un nivel superior y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a la sesión; en el **criterio de divisibilidad del 10**, 6 estudiantes obtuvieron un nivel superior y 2 un nivel bajo por inasistencia; para el **criterio de divisibilidad del 11**, 4 estudiantes lograron un nivel superior y 4 estudiantes un nivel bajo por no asistencia; todos los criterios anteriores se ubican en este eje porque se refieren al contenido de **conceptos**; en el criterio **justificación escrita**, 1 estudiante alcanzó un nivel superior, 5 estudiantes un nivel alto y 2 estudiantes un nivel bajo por inasistencia y en el criterio **justificación verbal**, 3 estudiantes llegaron a un nivel superior, 2 estudiantes un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia.

Para el eje procedimental los criterios que se tuvieron en cuenta fueron: **Recepción de evidencias**, donde 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo; en el criterio **desarrollo de las actividades**, 1 estudiante logró un nivel superior, 4 estudiantes un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por inasistencia; y para el criterio **desarrollo del razonamiento inductivo**, 4 estudiantes alcanzaron

un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a las sesiones de criterios de divisibilidad.

Para la evaluación del eje actitudinal se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

compañerismo, 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia; en el criterio **participación (opina y pregunta)**, 4 estudiantes obtuvieron un nivel superior, 2 estudiantes un nivel alto y 2 estudiantes un nivel bajo por la no participación a las sesiones; para el criterio **asistencia**, 2 estudiantes lograron un nivel superior, 3 estudiantes un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo; en cuanto al criterio **puntualidad**, 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 2 estudiantes un nivel alto y 2 un nivel bajo por inasistencia; en el criterio **responsabilidad compartida**, 5 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia; en cuanto al criterio **realiza de manera colaborativa las actividades grupales**, 4 estudiantes obtuvieron un nivel superior, 2 estudiantes un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por inasistencia; en el criterio **liderazgo**, 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 4 estudiantes un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por no asistencia y para el criterio **entusiasmo**, 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 4 estudiantes un nivel básico y 2 estudiantes un nivel bajo por inasistencia a las sesiones. Ver **Tabla 11**.

Tabla 11.

Rúbrica Guía n°4

Rúbrica Evaluativa Guía 4				
Eje Conceptual				
Criterios	Niveles de desempeño			
	Superior	Alto	Básico	Bajo

Divisibilidad	Reconoce sin ninguna complicación cuando un número es divisible entre otro.			No reconoce la divisibilidad entre dos números.
Criterio de divisibilidad del 2.	Reconoce que los números pares son múltiplos de 2 y divisibles entre 2.			No reconoce el criterio de divisibilidad del 2.
Criterio de divisibilidad del 3.	No presenta dificultad alguna para reconocer un número divisible entre 3.	Sabe el proceso para identificar cuando un número es divisible entre 3, pero se le dificulta reconocer que es múltiplo de 3.		No identifica el criterio de divisibilidad del 3.
Criterio de divisibilidad del 4.	Reconoce que un número es divisible entre 4 cuando sus dos últimas cifras forman un múltiplo de 4 o son ceros.	Identifica que las dos últimas cifras forman un múltiplo de 4, pero no identifica que sea divisible cuando las dos últimas cifras son ceros.		No comprende el criterio de divisibilidad del 4.
Criterio de divisibilidad del 5.	Identifica sin ningún problema cuando un número es divisible entre 5.			No identifica cuando un número es divisible entre 5.
Criterio de divisibilidad del 10.	Reconoce sin complicación cuando un número es divisible entre 10.			No establece cuando un número es divisible entre 10.
Criterio de divisibilidad del 11.	Establece correctamente cuando un número es divisible entre 11.			No comprende el criterio de divisibilidad del 11.
Justificación (Escrita)	Las respuestas a todas las	Responde más de la mitad de las	Solo responde la mitad o menos	No logra responder de

	preguntas planteadas son precisas.	preguntas de manera precisa.	de las preguntas de manera clara.	manera clara las preguntas de las actividades.
Justificación (Verbal)	Argumenta todas sus respuestas al momento de socializar actividades	Menciona una idea de sus respuestas, pero no de manera clara.	Hay falencias al argumentar cuando se socializan repuestas.	No intenta argumentar sus respuestas.

Eje Procedimental

Recepción de evidencias	Presenta las evidencias del desarrollo de todas las actividades.		Entrega evidencias del desarrollo de algunas actividades.	No envía evidencias del desarrollo de las actividades
Desarrollo de las actividades.	Resuelve paso a paso todas las actividades, manteniendo el orden propuesto en las actividades.	Resuelve todas las actividades, pero responde de manera desordenada.	Omite pasos o preguntas al resolver las actividades.	No responde a los ítems de las actividades.
Desarrollo del razonamiento inductivo	Alcanza un nivel superior en los criterios de divisibilidad del 2,3,4,5,10 y 11.	Alcanza un nivel superior en 4 de los criterios de divisibilidad y dos en un nivel básico.	Logra un nivel básico para todos los criterios de divisibilidad o 3 criterios en un nivel superior y los demás en un nivel básico.	No reconoce más de 3 de los criterios de divisibilidad.

Eje Actitudinal

Compañerismo	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en todas las actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en la mayoría de actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en pocas actividades.	No aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en las actividades.
Participación (opina, pregunta)	Participa activamente en todas las actividades.	Participa en la mayoría de las actividades.	Participa en pocas actividades.	No participa en las actividades.
Desarrolla actividades individuales	Desarrolla el 100 % de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 70% de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 50% de las actividades propuestas.	Desarrolla menos del 50% de las actividades propuestas.

Desarrolla actividades grupales	Participa activamente durante el desarrollo de las actividades grupales.	Participa en la mayoría de actividades grupales.	Participa en pocas actividades grupales.	No participa en las actividades grupales.
Asistencia	Durante el desarrollo del semillero asiste a todas las sesiones.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 4 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 8 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento más de 8 inasistencias.
Puntualidad	Durante el desarrollo del semillero asiste con puntualidad a todas las sesiones.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 4 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 8 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento más de 8 conexiones tardías.
Presentación de las actividades solicitadas.	El trabajo se presenta de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo se presenta de una manera ordenada pero la escritura es difícil de leer	El trabajo presenta poca organización, con escritura difícil de leer.	El trabajo parece descuidado y desorganizado, es difícil saber qué información va junta.
Tiene en cuenta las sugerencias del profesor	Cuando el profesor hace la sugerencia, tiene en cuenta la información, creando un nuevo modelo de solución dando evidencia de ello.			Cuando el profesor hace las sugerencias, no las tiene en cuenta, por ende, no presenta evidencias de la nueva solución.
Responsabilidad compartida.	Asume responsabilidades en todas las actividades grupales.	Asume responsabilidades en la mayoría de las actividades grupales.	Asume responsabilidades en pocas actividades grupales.	No asume responsabilidades en las actividades grupales.
Realiza de manera colaborativa las actividades grupales	Realiza todas las actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza la mayoría de actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza pocas actividades colaborativas con responsabilidad.	No realiza actividades colaborativas.
Liderazgo	Motiva al grupo con palabras, acciones o		Motiva al grupo con palabras, acciones o	Debe ser motivado con acciones,

	decisiones en pro del buen desarrollo de las actividades en todo momento.	decisiones en pro del buen desarrollo de actividades, dependiendo de la actividad	decisiones o palabras para el buen desarrollo de las actividades.
Entusiasmo	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo todas las actividades.	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo de algunas actividades.	No demuestra entusiasmo durante el desarrollo de las actividades.

Nota: La parte del eje actitudinal de la rúbrica fue diseñada por Yoli Mera y Elsy Paguay y los ejes: conceptual y procedimental es de autoría propia.

Proceso de Evaluación de los Estudiantes de la Guía 5 Mediante la Rúbrica.

La evaluación del eje conceptual se realizó con los siguientes criterios: **números primos**, en el cual 5 estudiantes alcanzaron un nivel superior y 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia; en el criterio **números compuestos** 5 estudiantes lograron un nivel superior y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia; en cuanto al criterio **factorización en números primos**, 5 estudiantes obtuvieron un nivel superior y 3 estudiantes por inasistencia un nivel bajo; para el criterio **divisores propios de un número** 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia y 3 estudiantes no alcanzaron a terminar las actividades propuestas en la guía; en cuanto al criterio **números amigos**, 2 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia y 3 estudiantes no alcanzaron a terminar las actividades propuestas en la guía, los criterios anteriores se ubicaron en este eje dado que hacen referencia a *definiciones* y *conceptos* respecto a números primos y compuestos; en el criterio **justificación escrita** 3 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto, 1 estudiante un nivel básico y 3 estudiantes en un nivel bajo por inasistencia a las sesiones y para el criterio **justificación verbal** 4 estudiantes obtuvieron un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a las sesiones.

El eje procedimental se evaluó teniendo en cuenta los criterios: **Recepción de evidencias**, 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia; en el criterio **determinar si un número es primo o compuesto**, 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a las sesiones; para el criterio **descomposición en números primos**, 4 estudiantes lograron un nivel superior, 4 estudiantes un nivel bajo, 3 de los estudiantes por inasistencia, se ubicaron los 2 criterios anteriores en este eje dado que se relacionan con el contenido de *seguir un procedimiento*; en cuanto al criterio **desarrollo de las actividades** 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia.

Para la evaluación del eje actitudinal se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: en cuanto a los criterios **compañerismo, responsabilidad compartida, realiza de manera colaborativa las actividades grupales y liderazgo** no se toman en cuenta para la evaluación de la guía n°5 dado que las actividades contenidas en la guía no estaban propuestas para desarrollarse de forma grupal, para el criterio **participación (opina y pregunta)** 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a las sesiones; para el criterio **asistencia** 5 estudiantes lograron un nivel superior y 3 un nivel bajo; en el criterio **puntualidad** 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel alto y 3 estudiantes un nivel bajo por inasistencia, en cuanto al criterio **entusiasmo** 4 estudiantes alcanzaron un nivel superior, 1 estudiante un nivel básico y 3 estudiantes un nivel bajo por no asistencia a las sesiones. Ver **Tabla 12. Rúbrica Guía n°5.**

Tabla 12.

Rúbrica Guía n°5

Rúbrica Evaluativa Guía 5

Eje Conceptual

Criterios	Niveles de desempeño			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
Números primos	Comprende sin ninguna complicación cuando un número es primo.			No comprende lo que es un número primo.
Números compuestos	No presenta dificultad para definir un número compuesto.			No define un número compuesto.
Factorización en números primos	Entiende que es factorizar un número en números primos.			No logra entender que es la factorización de un número en números primos.
Divisores propios de un número	Comprende que es ser un divisor propio de un número.			No sabe que es ser un divisor propio de un número.
Números amigos.	Hay comprensión cuando dos números son amigos.			Presenta dificultad en la comprensión de números amigos.
Justificación (Escrita)	Las respuestas a todas las preguntas planteadas son precisas.	Responde más de la mitad de las preguntas de manera precisa.	Solo responde la mitad o menos de las preguntas de manera clara.	No logra responder de manera clara las preguntas de las actividades.
Justificación (Verbal)	Argumenta todas sus respuestas al momento de socializar actividades	Menciona una idea de sus respuestas, pero no de manera clara.	Hay falencias al argumentar cuando se socializan repuestas.	No intenta argumentar sus respuestas.

Eje Procedimental

Recepción de evidencias	Presenta las evidencias del		Entrega evidencias del	No envía evidencias del
--------------------------------	-----------------------------	--	------------------------	-------------------------

	desarrollo de todas las actividades.		desarrollo de algunas actividades.	desarrollo de las actividades
Determinar si un número es primo o compuesto.	Determina sin complicación si un número es primo o compuesto con el uso los pasos propuestos en la guía.	Realiza los pasos del algoritmo, pero no concreta si el número es primo o compuesto o falla en uno de los pasos propuestos.	Presenta dificultad en dos pasos al momento de determinar si un número es primo o compuesto.	No logra identificar cuando un número es primo o compuesto.
Descomposición en números primos.	Logra descomponer y expresar un número en factores primos sin ninguna dificultad.	Descompone un número en factores primos, pero no lo expresa como el producto de sus factores primos.	Trata de realizar la descomposición en factores primos, pero falla en algunos factores.	No logra entender el proceso de descomposición de un número en factores primos.
Desarrollo de las actividades.	Resuelve paso a paso todas las actividades, manteniendo el orden propuesto en las actividades.	Resuelve todas las actividades, pero responde de manera desordenada.	Omite pasos o preguntas al resolver las actividades.	No responde a los ítems de las actividades.

Eje Actitudinal

Compañerismo	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en todas las actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en la mayoría de actividades.	Aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en pocas actividades.	No aporta en las decisiones tomadas dentro del grupo en las actividades.
Participación (opina, pregunta)	Participa activamente en todas las actividades.	Participa en la mayoría de las actividades.	Participa en pocas actividades.	No participa en las actividades.
Desarrolla actividades individuales	Desarrolla el 100 % de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 70% de las actividades propuestas.	Desarrolla más del 50% de las actividades propuestas.	Desarrolla menos del 50% de las actividades propuestas.
Desarrolla actividades grupales	Participa activamente durante el desarrollo de las	Participa en la mayoría de actividades grupales.	Participa en pocas actividades grupales.	No participa en las actividades grupales.

	actividades grupales.			
Asistencia	Durante el desarrollo del semillero asiste a todas las sesiones.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 4 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento máximo 8 inasistencias.	Durante todo el desarrollo del semillero presento más de 8 inasistencias.
Puntualidad	Durante el desarrollo del semillero asiste con puntualidad a todas las sesiones.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 4 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento máximo 8 conexiones tardías.	Durante el desarrollo del semillero presento más de 8 conexiones tardías.
Presentación de las actividades solicitadas.	El trabajo se presenta de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo se presenta de una manera ordenada pero la escritura es difícil de leer	El trabajo presenta poca organización, con escritura difícil de leer.	El trabajo parece descuidado y desorganizado, es difícil saber qué información va junta.
Tiene en cuenta las sugerencias del profesor	Cuando el profesor hace la sugerencia, tiene en cuenta la información, creando un nuevo modelo de solución dando evidencia de ello.			Cuando el profesor hace las sugerencias, no las tiene en cuenta, por ende, no presenta evidencias de la nueva solución.
Responsabilidad compartida.	Asume responsabilidades en todas las actividades grupales.	Asume responsabilidades en la mayoría de las actividades grupales.	Asume responsabilidades en pocas actividades grupales.	No asume responsabilidades en las actividades grupales.
Realiza de manera colaborativa las actividades grupales	Realiza todas las actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza la mayoría de actividades colaborativas con responsabilidad.	Realiza pocas actividades colaborativas con responsabilidad.	No realiza actividades colaborativas.
Liderazgo	Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de las actividades en todo momento.		Motiva al grupo con palabras, acciones o decisiones en pro del buen desarrollo de actividades,	Debe ser motivado con acciones, decisiones o palabras para el buen desarrollo de las actividades.

		dependiendo de la actividad.	
Entusiasmo	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo todas las actividades.	Demuestra entusiasmo durante el desarrollo de algunas actividades.	No demuestra entusiasmo durante el desarrollo de las actividades.

Nota: La parte del eje actitudinal de la rúbrica fue diseñada por Yoli Mera y Elsy Paguay y los ejes: conceptual y procedimental es de autoría propia.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°1.

Al momento de hacer uso de la rúbrica propuesta para la guía n°1, se logró ubicar con facilidad a los(as) estudiantes en cada uno de los niveles propuestos para cada criterio establecido en los tres ejes de evaluación (conceptual, procedimental y actitudinal).

Se lograron evidenciar algunas falencias en la descripción de los criterios, dado que se recogían unos en otros, estos criterios son **presentación de las actividades solicitadas y recepción de evidencias**, daban lugar a confusión porque parecían ser los mismos, pero al momento de identificar las características de los niveles se hizo notoria la diferencia, por lo cual hacemos la observación de cambiar el criterio de **presentación de las actividades** por el criterio “Estética de la recepción de evidencia”.

Otros criterios que dan lugar a confusión son: **desarrollo de las actividades y desarrolla las actividades individuales**, donde la primera hace referencia a los procedimientos y el orden de las respuestas y el segundo a la cantidad de las actividades realizadas, por lo tanto se propone hacer un cambio del nombre del criterio **desarrollo de las actividades individuales** por “completitud de las actividades” y finalmente se descarta el criterio **desarrolla actividades grupales** de la rúbrica en el eje

actitudinal dado que se recoge en el criterio **participación**; porque la descripción del criterio **“desarrolla actividades grupales”** hace referencia a la participación de las actividades grupales y el criterio **“participación”** se refiere a la participación del estudiante durante el desarrollo de las actividades tanto grupales como individuales.

Con respecto a la caracterización de los niveles en general fueron entendibles en el momento de usarlos, aunque se evidenció que en algunos niveles su caracterización no era clara para establecer el nivel en que se encontraban los(as) estudiantes, estos niveles fueron:

- Nivel alto del criterio **Tablas** en el eje procedimental, cuya caracterización está expresada de la siguiente manera: “Las tablas no están completas, pero no hay errores en las casillas”, al realizar su uso notamos que era necesario especificar una cantidad de las casillas de tal manera que proponemos caracterizar este nivel como sigue: Las tablas están completas, pero presentan errores en menos de la mitad de las casillas o las tablas están incompletas con más de la mitad de sus casillas llenas y correctas.
- Nivel básico del criterio **Tablas** en el eje procedimental, el cual se caracteriza de la siguiente manera: “Completa las tablas, pero presenta falencias al momento de llenarlas” realizamos la observación de cambiar ese nivel con la siguiente caracterización: Completa la tabla, pero la mitad o menos de sus casillas están correctas o la tabla está incompleta con la mitad o menos de sus casillas llenas pero correctas.

Adicional a la caracterización de los niveles notamos la falta de algunos niveles en los ejes conceptual y procedimental, estos niveles son:

- Nivel alto en el criterio **términos de la sucesión** en el eje conceptual, consideramos necesario agregar características a este nivel dado que había estudiantes que no era considerable ubicarlos(as) en un nivel superior, ni en un nivel básico; la propuesta para hacer la

caracterización de este nivel es la siguiente: Encuentra más de la mitad de los términos de las sucesiones.

- Nivel alto en el criterio **regla de formación** eje procedimental, se hizo evidente la falta de este nivel, para el cual se propone la descripción siguiente: Logra establecer sin dificultad alguna, la mayoría de los patrones de formación.
- Nivel alto en el criterio **recepción de evidencias** eje procedimental, la falta notoria de este nivel conduce a describirlo como sigue: presenta las evidencias del desarrollo de más de la mitad de las actividades.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°2.

La rúbrica realizada para los ejes conceptual y procedimental para guía n°2, nos fue de utilidad al momento de realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje de los(as) estudiantes para el tema de sumas de sucesiones geométricas y aritméticas, adicional no evidenciamos falta de niveles de desempeño. Mientras que, en el eje actitudinal, se descartaron algunos criterios dado que no era posible realizar su análisis por la falta de actividades grupales en la guía.

Adicional a lo anterior se tienen en cuenta las mismas observaciones realizadas para la estructura de la rúbrica de la guía n°1 en lo correspondiente a la descripción de los criterios.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°3.

Al momento de hacer uso de la rúbrica de la guía n°3 se facilitó ubicar cada estudiante en cada nivel propuesto teniendo en cuenta la descripción de cada criterio, no se evidenció la falta de criterios pero consideramos que se debe agregar la descripción del nivel **alto** de la siguiente manera: **“entrega evidencias de más de la mitad de las actividades”** y cambiar la descripción del nivel básico por: **“entrega evidencias del desarrollo de la mitad o menos de las actividades”** para el criterio **recepción de evidencias**, sin embargo, no se usó los criterios descritos para una evaluación grupal dado que no fue

posible desarrollar actividades grupales y también considerando las mismas observaciones hechas para la estructura de la rúbrica de la guía n°1 correspondiente al eje actitudinal.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°4.

Con respecto a la estructura de la rúbrica de la guía n°4, en cuanto a criterios consideramos que no hay necesidad de adicionar más y en los niveles propuestos para cada criterio no se evidenció la falta de descripción de algún nivel adicional, lo anterior refiriéndose a los ejes conceptual y procedimental; mientras que para el eje actitudinal se mantienen las sugerencias hechas en los análisis anteriores de las rúbricas.

Análisis de la Estructura de la Rúbrica Guía N°5.

Durante la evaluación de la guía n°5 con la rúbrica no se evidenció la falta de criterios ni la descripción de niveles adicionales a los propuestos para los ejes conceptual y procedimental y con respecto al eje actitudinal se mantienen las observaciones realizadas en los análisis anteriores.

Revisión de las Actividades Propuestas en las Guías.

En esta parte se hicieron observaciones de cada una de las guías desarrolladas durante la práctica docente, teniendo en cuenta el objetivo propuesto para cada actividad.

Guía N°1 Sucesiones.

En el desarrollo de esta guía se pudo observar que la actividad propuesta para la parte de introducción, la actividad n°1, la actividad n°2.2, la actividad n°2.3, la actividad n°3.1 y la actividad n°3.2, los(as) estudiantes en su mayoría dieron las respuestas esperadas para el cumplimiento del objetivo propuesto para cada una de ellas, de manera escrita y verbal. Cabe aclarar que se debió explicar de manera gráfica lo expresado en la actividad n°2.2, para su respectiva solución.

Con respecto a la **actividad n°2.1** no fue posible alcanzar el objetivo propuesto de encontrar el patrón y expresarlo matemáticamente; el principal factor que se pudo evidenciar para este resultado fue la confusión entre posición y término de la sucesión, dado que en el ejemplo propuesto para la definición de sucesión estos dos coincidían. Adicional a ello para encontrar los términos de la sucesión dependía de la posición, dado que se debían encontrar dos reglas de formación: una para la posición par y otra para la impar. De manera general el nivel de esta actividad, conlleva a que sea reemplazada por una de menor dificultad, ya que la mayoría de los(as) estudiantes presentaron demasiada dificultad para su desarrollo.

Otra de las actividades en donde no se alcanzó el objetivo de encontrar la regla de formación fue la **n°2.4 “sucesión de números pentagonales”**, la mayoría de los(as) participantes encontraron los términos correspondientes, pero no su regla de formación, es de considerar que el análisis para lograrlo es de un nivel de abstracción alto para los grados que cursan los(as) estudiantes. Se considera realizar un cambio de esta actividad por la sucesión de los números cúbicos o la sucesión de números triangulares.

Guía N°2 Suma de Sucesiones Aritméticas y Geométricas.

Se sugiere redactar la guía con un enfoque constructivista, es decir plantear preguntas de manera que vaya conduciendo al estudiante a la definición de sucesión aritmética y sucesión geométrica, como también plantear actividades en donde sea posible su desarrollo de manera grupal y así poder realizar un análisis de los criterios en el eje actitudinal referentes al trabajo colaborativo.

Guía N°3 Algoritmo de la División.

Con la actividad introductoria se pudo evidenciar las falencias que presentaban la mayoría de los(as) estudiantes al realizar el proceso de la división por dos cifras, con respecto a la **actividad n°1** no se evidenció ningún problema tanto para su interpretación como en su desarrollo, en la **actividad n°2** se

debe aclarar que las divisiones a escoger son exactas, en cuanto a la **actividad n°3.2** se recomienda dividir las casillas de los resultados en dos partes con el fin de que los(as) estudiantes identifiquen el cociente y el residuo de las divisiones propuestas.

Guía N°4 Criterios de Divisibilidad.

Durante el desarrollo de la guía n°4 no se evidenció dificultad en las actividades propuestas, pero consideramos que la **actividad n°1.2** (Criterio de divisibilidad del 3) sea redactada en dos partes, la primera denominada como **actividad n°1.2.1** que vaya hasta la pregunta n°2 y la segunda parte enumerarse como **actividad n°1.2.2** correspondiente al ejercicio de la rana, esta recomendación se hace debido a que algunos(as) estudiantes al momento de desarrollarse pensaron que la actividad se debía hacer solo hasta la pregunta n°2 y que el ejercicio de la rana hacía parte de otra actividad, por lo cual se debe aclarar que en la pregunta: “¿Será que los números coloreados al ser divisibles por 3, se verifica la misma propiedad de los números de la sucesión?” debe ser redactada de la siguiente manera: ¿Será que los números coloreados al ser divisibles por 3, se verifica la misma propiedad de los números de la sucesión de la tabla de la actividad n°1.2.1?

Guía N°5 Números Primos y Compuestos.

Al realizar el respectivo desarrollo de la guía antes de ser presentada en la sesión, se pudo evidenciar que las **actividades n°1 y n°2** no podían ser solucionadas con los temas vistos hasta esta guía dado que para sus soluciones se requiere los temas de módulo y máximo común divisor, por tal motivo consideramos que estas actividades deben ser remplazadas; para el **ejercicio: “sigue la instrucción, completa y clasifica si es compuesto o primo”** se propone quitar la enumeración, mezclar las figuras y realizar un cuadro dividido en 2 columnas, 1 columna rotulada con números primos y la otra columna rotulada con números compuestos de tal manera que los(as) estudiantes ubiquen los números en su respectiva columna.

Con respecto a la **actividad n°3** consideramos que se debe modificarla de tal manera que los(as) estudiantes sigan las instrucciones y logren encontrar los números primos del 1 al 100, la propuesta para tal modificación es la siguiente: **Actividad n°3 Sigue los pasos y encuentra los números primos del 1 al 100.**

Para esta actividad necesita del siguiente cuadro:

Figura 7

Actividad n°3. Guía n°5

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Nota: Propuesta de la actividad n°3 de la guía n°5.

Ahora realiza lo siguiente y responde:

a. Realiza los siguientes pasos:

- Tacha los múltiplos del 2, excepto el mismo 2 (primer y único número primo par)
- Tacha los múltiplos del 3, menos el 3.
- Tacha los múltiplos del 5, sin incluir el 5.
- Tacha los múltiplos del 7, sin el 7.

- b. ¿Cuáles son los números que quedaron sin tachar?

Observación: Los números obtenidos en el punto 2. son los números primos del 1 al 100.

Como dato curioso se tiene que:

En caso que queramos encontrar números primos en una lista mayor al número 100 se debe seguir tachando múltiplos de los siguientes números primos al 7 hasta el número primo que elevado al cuadrado de como resultado un número mayor al de la lista.

Por ejemplo: Si la lista corresponde del 1 al 500 se debe tachar hasta el número primo 23 porque $23^2 = 529 > 500$.

En cuanto a la parte del algoritmo para determinar si un número es primo o compuesto se considera que el ejemplo debe ser realizado para el número propuesto en el título, en cuanto a la redacción del paso 3 se considera que debe ser escrito como sigue: Si la raíz cuadrada es inexacta, entonces se verificar si el número es divisible con al menos uno de los números primos menores o iguales que la parte entera de la raíz obtenida, y referente a la redacción del paso 4 se considera que se debe escribir de la siguiente manera: Clasifica si el número es primo o compuesto: Si en el paso 3 el número es divisible con algún número primo, será un número compuesto, en caso contrario es un número primo.

Para el tema de factorizar un número, se cree pertinente realizar un encabezado para el ejercicio, en cuanto a la información sobre "**Qué es factorizar un número primo**" se debe acomodar los errores de redacción en las palabras **factorizar y multiplicación**, en cuanto al ejercicio de factorizar el número 36 se considera que el numeral 1 se exprese de la siguiente manera: ¿Cuál es el proceso de factorización del número 36?, el numeral 2 y 3 se pueden resumir en un solo numeral escrito como sigue: Expresar el número 36 como producto de números primos y producto de potencias. La

observación en cuanto al título **actividad n°4** se considera que debe ser cambiado por el título “Pasos para descomponer un número en factores primos”.

A modo de observación con respecto a la guía en general consideramos que se deben adicionar actividades para una realización de manera grupal y así hacer uso de los criterios relacionados a la evaluación grupal propuestos en la rúbrica para la guía n°5; hacer una numeración más ordenada para las actividades y ejercicios propuestos en la guía y establecer objetivos para cada actividad.

Reflexión General de la Práctica Docente

La experiencia durante la práctica docente que fue llevada a cabo de manera virtual tuvo ventajas como:

- La disposición de los(as) estudiantes de participar en el semillero de manera voluntaria, lo que permitió evidenciar el interés para adquirir nuevos conocimientos a los brindados por la institución.
- La rapidez del acoplamiento del grupo, es decir que a pesar que los(as) participantes del semillero eran de grados similares manifestaron no conocerse, se logró que la mayoría estableciera el compañerismo en las actividades grupales y de manera individual, de tal manera que cada estudiante perdiera el miedo a opinar y preguntar sobre los temas propuestos en las guías desarrolladas a lo largo de las sesiones; en otras palabras, los(as) estudiantes adquirieron la confianza para manifestar las inquietudes que les surgían en cada sesión sin miedo a ser señalados.
- La modalidad virtual (enseñanza asistida por computador) hizo que las docentes buscaran alternativas para diseñar e implementar material de trabajo para realizar actividades en línea, las cuales facilitaron la enseñanza de algunos temas para los(as) estudiantes.
- A pesar de todos los obstáculos que se presentaron para el desarrollo de la práctica se pudo evidenciar que no se necesitó una presencialidad para poder darse la idea de cómo son los(as) estudiantes con los(as) cuales trabajamos la práctica docente.

Por otra parte, con la modalidad virtual se tuvieron desventajas como:

- La ausencia de estudiantes en las sesiones, dado que algunos(as) se encontraban en zonas rurales por lo que la conexión de internet no era estable; otros (as) no asistían por motivos académicos dado que afirmaban estar alcanzados en tiempo para la entrega de los talleres del colegio y porque debían hacer recuperaciones de asignaturas perdidas y los demás estudiantes no podían asistir porque tenían que trabajar.
- Modificar el diseño de la mayoría de actividades de las guías que se habían planeado para realizarse de manera presencial.
- Los(as) estudiantes que no se encontraban en la ciudad, tenían desventaja con los que, si lo estaban, ya que ellos(as) no podían recoger el material en físico para poder desarrollar las actividades de una manera más práctica y rápida dado que debían graficar la representación del material que los(as) compañeros(as) tenían en físico.

Mediante toda la experiencia de la práctica docente logramos evidenciar:

- No siempre es posible que se cumpla el plan de clases establecido, dado que los ritmos de aprendizaje de los(as) estudiantes son distintos “heterogeneidad de aprendizajes” por lo que algunos de ellos les toma más tiempo que a otros comprender un tema y solucionar una actividad lo cual hace que los tiempos estipulados por el(la) docente se modifiquen, haciendo que el profesor(a) en ocasiones tome la decisión de aplazar algunas actividades para poder reforzar conocimientos u orientarlos para que adquieran un conocimiento significativo, este hecho lo plantea la evaluación formativa.
- En ocasiones se creía que el desarrollo de algunas guías se iban a llevar a cabo fácilmente, dado que los temas propuestos se desarrollaban con conceptos que los(as) estudiantes han trabajado desde primaria y al momento de presentar las guías se encontró que algunos estudiantes presentaron dificultades en su desarrollo, lo que lleva a reflexionar que no se debe suponer acerca de los

conocimientos de los(as) estudiantes, es por esto que se recomienda poner en práctica lo establecido en los contenidos conceptuales en el proceso de enseñanza (Tabla 1 Eje conceptual. Enseñanza y aprendizaje) en donde se propone que el profesor intervenga para activar las ideas previas del alumno y ayudar a establecer semejanzas entre la nueva tarea de aprendizaje y actividades anteriores.

- Consideramos que el uso de la rúbrica analítica como instrumento de evaluación facilitó realizar una evaluación objetiva y reflexiva de las diferentes guías y sesiones realizadas, además que la estructura propuesta de elaborar una rúbrica articulada con los ejes de evaluación permitió evaluar los aspectos que estipula una evaluación formativa la cual “se caracteriza por la continuidad de mejora de los aprendizajes de los alumnos y el aumento de la probabilidad de que todos los estudiantes aprendan” (Anijovich & Gonzales , 2011).

- Cuando se hizo el ejercicio de la revisión de las actividades propuestas, se observó que la guía no tenía un objetivo general como los planteados para cada actividad.

- Cuando se analizó la evaluación con enfoque constructivista nos dimos cuenta que la mayoría de antecedentes la relacionan con una evaluación de tipo formativa, pero al abordar los distintos tipos de evaluación se consideró que la evaluación auténtica también hace parte de la evaluación con enfoque constructivista.

- Uno de los aspectos que hizo falta realizar fue una búsqueda de sitios online en donde se pueden encontrar plantillas para el diseño de las rúbricas, lo cual es una ventaja para optimizar el tiempo; en Rodríguez (2017) presentan 3 herramientas que son de gran utilidad para el diseño de las mismas.

- Nuestra practica pedagógica se realizó en 3 fases, primero se inició con la contextualización de la Institución por medio de reuniones virtuales con docentes y directivos, luego se hizo la práctica directa en donde se utilizaron instrumentos como: guías, diario de campo y la rúbrica para le evaluación y por

último se llevó a cabo la descripción y análisis de los resultados arrojados por los instrumentos, fases que son similares a las planteadas por Martínez (2007).

- Se logró evidenciar que los(as) estudiantes al no saber que estaban siendo evaluados en el transcurso de cada sesión, trabajaban de una manera entretenida en el desarrollo de las actividades y sin miedo a irse a equivocar o preguntar lo que no lograban comprender y así daban sus aportes de manera voluntaria durante las socializaciones de las actividades.

Conclusiones

- Se logró verificar en nuestra práctica docente que la evaluación con enfoque constructivista es continua y cotidiana, hecho que nos permitió como docentes ver la evolución que los(as) estudiantes presentaban en cada tema, así como también permitiéndonos analizar sobre el porqué presentaban algunas falencias en el desarrollo de las actividades; además, los instrumentos escogidos como: la rúbrica, portafolio y diario de campo se ajustaron a la evaluación que se usó.

- El aula virtual en la educación básica y media, hace que el acompañamiento no sea constante durante el proceso de aprendizaje como el(la) docente quisiera, dado que muchos de los(as) estudiantes no cuentan con una conexión a internet estable. Además, la interacción presencial entre los(as) aprendices y el(la) docente permite interpretar los gestos, observar cuando está distraído(a) y realizar actividades donde tenga contacto con objetos tangibles e intercambio de ideas con sus compañeros(as), acciones que no son tan eficaces cuando se trabaja en línea.

- El cooperativismo es otra parte fundamental durante el proceso de aprendizaje porque se basa en: la ayuda mutua, responsabilidad, democracia, solidaridad y respeto con la opinión de los demás; lo que impulsa al estudiante al diálogo, a la creatividad y a prepararse para una integración social, motivo por el cual se plantearon actividades grupales logrando en la mayoría de los(as) estudiantes establecer los lazos del cooperativismo con su desarrollo.

- La teoría relacionada con la evaluación, mediante rúbricas, recomienda que a los(as) estudiantes se les deben dar a conocer los criterios de evaluación y que en ocasiones los descriptores son redactados en compañía de ellos(as), lo que les permite saber que están siendo evaluados(as) y qué se va a tener en cuenta para su evaluación. En nuestra práctica quisimos observar el resultado del comportamiento de los(as) estudiantes al no tener conocimiento que estaban siendo evaluados(as); se observó que los(as) aprendices durante el proceso de aprendizaje estuvieron libres de tensión y miedo, por lo que preguntaban y daban respuestas en las socializaciones de manera voluntaria y en ocasiones ellos mismos mencionaban los errores cometidos.

- Respecto a la metodología nos dimos cuenta que para el desarrollo de las sesiones es pertinente realizar una introducción, que permita al estudiante crear un puente entre los saberes previos y los que va a encontrar en el desarrollo de las actividades.

- Nuestra práctica docente se enfocó en la evaluación con enfoque constructivista tomando como instrumento la rúbrica, la cual nos permitió realizar una evaluación equitativa y objetiva de manera ágil, sin embargo, consideramos que nos hizo falta diseñar una rúbrica para evaluar el desempeño del proceso de enseñanza.

Bibliografía

- Anijovich , R., & Gonzales , C. (2011). *Evaluar para aprender (conceptos e instrumentos)*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.
- Anijovich, R., & Cappelletti. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós SAICF.
- Balbuena Corro et al., H. (2006). *Primer taller de actualización sobre los programas de estudio*. D.F. México: México, D.F. : Secretaría de Educación Pública.
- Caram et al., C. (2016). *Reflexión pedagógica. Edición IV ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Imprenta Kurz.
- Castillo Garza, M. J. (2006-2007). *Sistema Integral de Fortalecimiento Educativo (La Evaluación)*. Coahuila, México: Secretaria de Educación y Cultura .
- Coll , C., Pozo, J. I., Sarabia, B., & Valls , E. (1992). *Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.
- Cortés de las Heras, J., & Añón Roig, M. (2013). *Tipos de evaluación e instrumentos de evaluación*.
- Martinez, T. N. (2007). *La evaluación de los aprendizajes desde el enfoque constructivista*. Medellín.
- MEN. (1998). *Mineducación*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf
- Parra Pineda, D. M. (2013). *Técnicas e Instrumentos de Evaluación del Aprendizaje*. Antioquia: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Rodríguez, P. G. (2017). *Estrategias y Herramientas de Evaluación*. Creative Commons .
- Serrano, J., & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa. vol 13*.
- Solarte Portilla, C., & Gónzales Insuasti et al., M. S. (Mayo de 2020). Orientaciones para el uso de entornos virtuales como apoyo a la enseñanza y al aprendizaje. *La rúbrica como herramienta de evaluación-valoración*. San Juan de Pasto, Nariño, Colombia: Universidad de Nariño.
- Soto, M., & Uribe, Y. (2008). *Evaluación constructivista: Proyecto de intervención para enriquecer las prácticas en una escuela de Quilicura*. Santiago.

Tecnológico de Monterrey. (2005). Saber Evaluar el Aprendizaje de los Alumnos. En *Taller Educando para una Formación Integral* (pág. Módulo 6). Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Terán de Serrentino, M., & Pachano Rivera, L. (2005). La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado. *Revista Venezolana de Educación*, 171-179.

Varela Salinas, M. J. (2006). *La Evaluación en los Estudios de Traducción e Interpretación*. España: Bienza.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación Matemática. *EMA*, 16-31.

Anexo 1

Anexo 1 Guía n°1 Inducción Números Naturales y Sucesiones



INTRODUCCIÓN

Los números naturales son aquellos que se usan para contar y ordenar.

Realiza lo siguiente:

1. Enlista de manera ordenada los primeros 10 números naturales.
2. ¿Cuál consideras que es el primer número natural?
3. ¿Cuál es el número que le sigue a 10? ¿Cómo obtuvo ese número?
4. ¿Para cada número natural, será posible encontrar otro número que le siga?
5. ¿Cuántos números naturales hay entre el número 3 y el 7? ¿Cuántos hay entre el 2 y 3?

De lo anterior se puede deducir lo que sigue:

El conjunto de los números naturales tiene un primer elemento que es el **1**, pero no tiene último elemento.

La notación que se emplea para identificar el conjunto de números naturales es:

$$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Algunos axiomas importantes en los Naturales son:

- El **0** o el **1** es el primer elemento del conjunto de los Naturales.
- El sucesor de un número natural es otro número natural
- Todo número natural **a**, tiene su sucesor **a + 1**.
- El primer elemento no es sucesor de ningún natural.
- Si **a, b** son números naturales y sus sucesores son iguales (**a + 1 = b + 1**), entonces **a = b**.

Observación: En **algunas ocasiones** resulta conveniente considerar al cero como elemento de \mathbb{N} , pero en realidad no hay una convención universal que indique si el cero es o no es un número natural.

¿Qué es una sucesión?

Una **sucesión** es un conjunto de elementos (generalmente números), denominados **términos** los cuales están dispuestos uno detrás de otro, con un cierto orden el cual es determinado por un patrón o **regla de formación**.

Los términos que ocupan las posiciones siguientes con respecto a un término en la sucesión se les llama **sucesores**, mientras que los que están en posiciones anteriores se les denomina **antecesores**.

De manera general, una sucesión se suele representar de la siguiente forma:

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n, a_{n+1} \dots$, donde:

- a_1, a_2, a_3, \dots son términos de la sucesión.
- El subíndice de cada término son números naturales (1, 2, 3, ...) e indica la posición que ocupa el término en la sucesión.
- a_n recibe el nombre de término general o término n-ésimo.
- a_n es antecesor de a_{n+1} ; a_n es sucesor de a_{n-1} .

Ejemplo: Sucesión de los números Naturales

Sea la sucesión: **1,2,3,4,5,6,7,8,9,10...**

- **1,4,7** son términos de la sucesión
- $a_3 = 3$ en este caso, el término 3 ocupa la posición 3 en la sucesión.
- **5** es sucesor de **4** y antecesor de **6**.

Observe que:

$$a_1 = 1, a_2 = a_1 + 1 = 2, a_3 = a_2 + 1 = 3, \dots$$

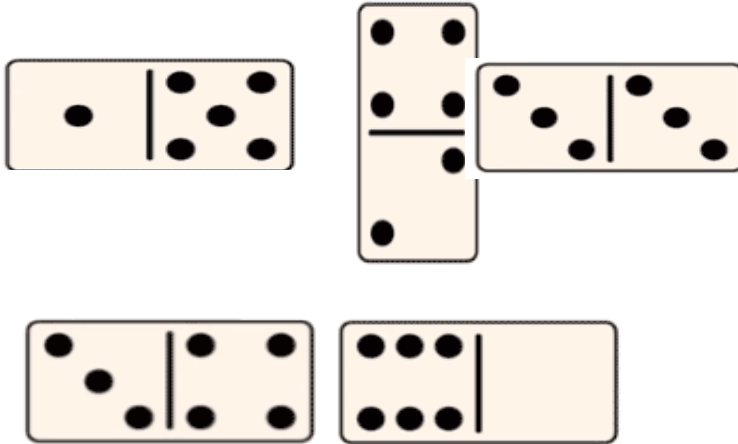
Y el patrón que sigue la sucesión es:

$$a_n = a_{n-1} + 1 \text{ con } a_0 = 0, n \text{ es posición } n\text{-ésima de la sucesión.}$$

1. ¿Cuál es el intruso?

OBJETIVO: Justificar las respuestas.

Observar las fichas de dominó que se muestran en la imagen



Ahora responde:

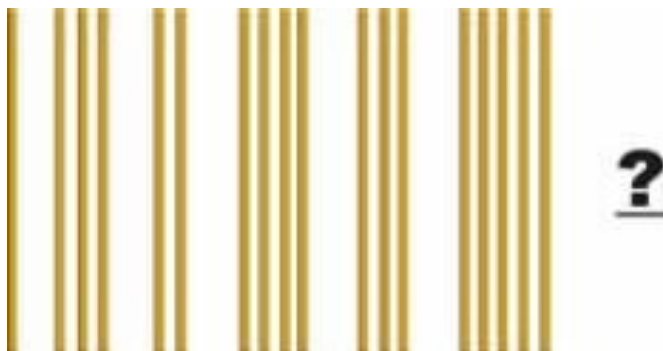
¿Qué ficha considera que es la diferente? Justifique su elección.

2. Sucesores y regla de formación

OBJETIVO: Encontrar el patrón y expresarlo matemáticamente.

2.1

Ordenar los palillos como muestra la imagen.



Descubra:

- ¿Cuáles son los términos a_6, a_7, a_8 ?
- Plantee una regla de formación.

2.2 Sucesión de números cuadrados

Escoger cualquier pieza entregada (unidad) luego agregar el menor número de piezas para formar un cuadrado y así sucesivamente formando cuadrados hasta agotar las fichas entregadas.



Durante la actividad ir llenado el siguiente recuadro:

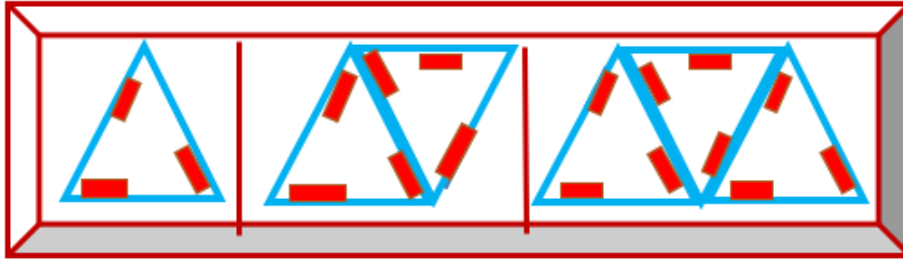
Posición	1	2	3	4	5	6
Núm. Fichas agregadas	0					
Núm. Total de fichas usadas	1					

Respondan:

- ¿Cuántas fichas agregadas y usadas irán en las posiciones **7** y **10**?
- Escriban la sucesión que se forma con el número de fichas agregadas.
- Escriban la sucesión que se forma con el número total de fichas usadas.
- ¿Por qué consideran que se llaman números cuadrados, a los términos de la sucesión formada con el número total de fichas usadas?
- ¿Qué patrón se pueden asociar a la sucesión?

2.3 El joyero.

Para la elaboración de unas pulseras, el joyero ha creado varias piezas y las ha organizado siguiendo un patrón, como se muestra en la imagen.



Llena la tabla:

Posición			
Núm. triángulos			
Núm. rectángulos			

Ahora realiza:

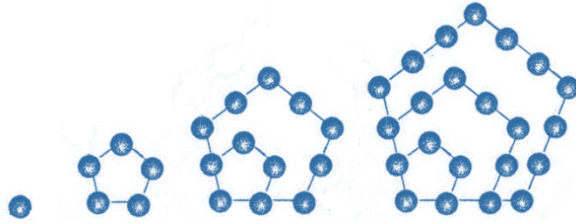
- Escriba numéricamente una sucesión para el número de triángulos y otra para el número de rectángulos ambas sucesiones hasta el término **10**.
- Escriba el patrón que identifica en la sucesión de números de triángulos.
- Escriba el patrón que identifica en la sucesión de números de rectángulos.

2.4 Sucesión números pentagonales (Actividad en parejas)

Van a participar de un juego a través del cual se forman pentágonos comenzando con la figura geométrica punto.

Dibujar un punto en un papel. Este representa el primer número pentagonal que es el **1**. Al lado del punto dibujen un pentágono (figura geométrica de cinco lados iguales), la cantidad de vértices representan al segundo número pentagonal, que es el **5**. Extiendan en una unidad dos lados consecutivos del pentágono para formar otro pentágono. El pentágono formado tiene tres puntos en cada lado. La cantidad de puntos en los lados del pentágono identifica al próximo número pentagonal, que es el _____. (Observen el diagrama).

A continuación, tienen un diagrama en el que se representan números pentagonales.



Respondan:

- ¿Cuál es el tercer y cuarto número pentagonal?
- Observen el diagrama y escriban los números de la sucesión de números pentagonales hasta el término **8**.
- ¿Existe un patrón entre los números pentagonales?, Expliquen.

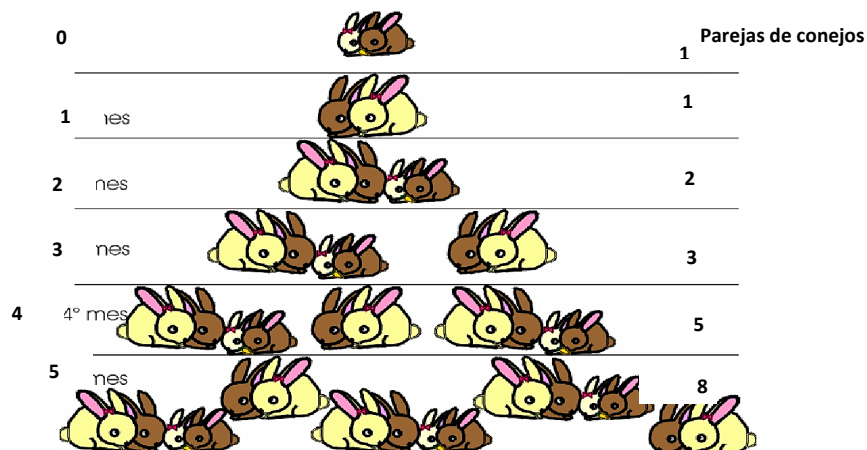
3. Sucesión de Fibonacci. (Actividad en parejas)

OBJETIVO: Identificar la sucesión de Fibonacci.

3.1 Los conejos de Fibonacci...

Se presenta aquí el problema de los conejos de Fibonacci que fue propuesto en el año 1202, el cual dice que:

Partiendo de una pareja de conejos, cuántas parejas de conejos obtendremos después de un número dado de meses sabiendo que cada pareja al mes tiene una nueva pareja de bebés, la cual no tendrá conejos hasta que sea adulta, lo que ocurre a los dos meses de nacer.



Respondan:

¿Cuántas parejas de conejos habrá en una granja a los **12** meses?, si se coloca inicialmente una sola pareja.

3.2

OBJETIVO: Asociar una sucesión geométrica a una sucesión a numérica.

En parejas:

Construyan dos cuadrados de lado 1, que tengan un lado en común. Sobre ellos, construyan uno de lado 2; a continuación, otro que tenga por lado la suma de este último con el anterior. Podemos continuar agregando cuadrados de tal forma que cada uno tenga por lado la suma de los lados de los dos últimos cuadrados dibujados (agrega por lo menos cuatro más).



Durante la actividad ir llenando la tabla siguiente:

Cuadrado número	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tamaño del lado del cuadrado	1U	1U	2U	3U					
Área del cuadrado	1U ²	1U ²							

Observación: A este conjunto de cuadrados los llamaremos cuadrados de Fibonacci.

Realicen:

- a) Escriban una sucesión con los lados, hasta el término 10; esos serán los primeros 10 términos de la sucesión de Fibonacci.
- b) ¿Qué patrón numérico se asocia a los lados de los cuadrados?
- c) Tracen una curva como se muestra en la figura, ¿Conocen el nombre de la curva? y relacione la curva con objetos de la naturaleza.
- d) ¿En qué se parece el problema de los conejos con los cuadrados de Fibonacci?

4. Actividad lúdica (Individual)

OBJETIVO: lograr la habilidad para interpretar y hallar el patrón en una sucesión.

- 1. Use la tabla de bingo semejante a la que se muestra en la imagen, la cual tiene en cada fila una sucesión numérica.

B	I	N	G	O
12	16	20	24	28
02	12	22	32	42
42	35	28	21	14
80	70	60	50	40

- 2. Se mencionarán números al azar dados por un generador de números online.
- 3. Ir identificando los números en la tabla y marcarlos o tacharlos.
- 4. El que primero llene una fila dirá en voz alta **¡Bingo!** Mencionando los números de la sucesión de la tabla y mencionando el antecesor del primer término de la fila y el sucesor del último término de la fila.

Anexo 2

Anexo 2 Guía n°2 Sumas Geométricas y Sumas Aritméticas



INTRODUCCIÓN

En la guía anterior se trabajó con sucesiones de números naturales, ahora trataremos sobre suma de sucesiones del conjunto de los números naturales.

Ejercicio N° 1

Calcular la suma de los primeros 6 términos de la sucesión de Fibonacci.

$$0+1+1+2+3+5=$$

Observa y responde:

- ¿A realiza la suma, qué valor obtienes?
- ¿Qué características observas



DEFINICIÓN: Sumas de Sucesiones Aritméticas

Sucesiones aritméticas	Sumas de sucesiones aritméticas
<p>Hacemos referencia a sucesiones aritméticas de números en las que para pasar de un término a otro hay que sumar una cantidad constante, en donde la cantidad constante se llama diferencia que se representa mediante la letra d y cada uno de los términos se representa con a_n que indica la posición de cada término y la fórmula del término general está dada por:</p> $a_n = a_1 + (n-1) * d$	<p>La suma aritmética de un número finito o infinito de términos de una sucesión aritmética, está dada por la siguiente fórmula:</p> $S_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} * n.$


ACTIVIDAD N° 1

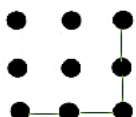
Observa la siguiente sucesión y determina su respectiva suma.

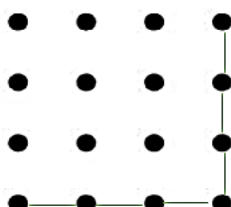
Los números impares forman la sucesión: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, ... Esta sucesión es una sucesión aritmética, con diferencia $d = 2$, que tiene por término general: $a_n = 2n - 1$, siendo n un número natural.

Observa lo que se obtiene al realizar la suma aritmética de esta sucesión.

• $S_1 = a_1 = 1$

 $S_2 = a_1 + a_2 = 1 + 3 = 4$

 $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 = 1 + 3 + 5 = 9$

 $S_4 =$

1. Encuentra el término $s_4 =$
2. Encuentra el término $S_n =$
3. Para n términos, ¿qué figura geométrica se obtiene?

Ejercicio N° 2

Calcular la suma de los 4 primeros términos de la siguiente sucesión de números naturales.

$$1(2) + 2(2) + 3(2) + 4(2)$$

= Observar y

responder:

- ¿Al realizar la operación qué valor obtienes?
- ¿Qué características observas?



DEFINICIÓN: Sumas de sucesiones geométricas

Sucesiones geométricas	Suma de sucesiones geométricas
<p>Hacemos referencia a sucesiones geométricas de números en las que para pasar de un término a otro hay que multiplicar por una cantidad constante, en donde la cantidad constante se llama razón y se representa mediante la letra r y cada uno de los términos se representa con a_n que indica la posición de cada término y la fórmula del término general está dada por:</p> $a_n = a_1 * r^{n-1}$	<p>Es la suma de un número finito o infinito de términos de una sucesión geométrica y está dada por la siguiente fórmula:</p> $S_n = a_1 * \left(\frac{r^n - 1}{r - 1}\right).$

ACTIVIDAD N° 2

Objetivo: Dar un concepto sobre la suma aritmética e identificar los elementos de la misma.

A cada estudiante se le entrega 200 círculos, con los cuales se pretende organizar una pirámide de tal manera que se ocupen todos los círculos, ubicando 20 de ellos en la primera fila, 19 sobre ella en una segunda fila, y así sucesivamente.

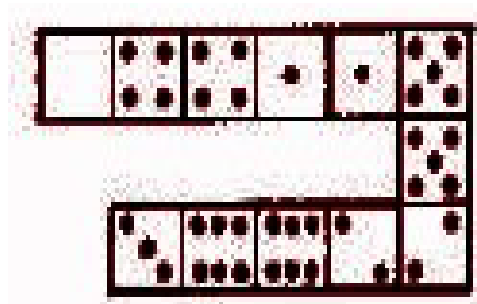


- ¿Cuántas filas son posible formar con los 200 círculos?
- ¿Cuántos círculos habrá en la fila superior?
- Determine los elementos del término general de la sucesión aritmética.

ACTIVIDAD N° 3

Objetivo: Identificar los elementos de una sucesión aritmética y calcular la suma.

Cada estudiante, con el juego de dominó buscará organizar 6 fichas de tal modo que logren representar una suma aritmética como se muestra en la figura, este ejemplo cuenta con la particularidad de que la suma total de puntos de cada ficha aumenta sucesivamente en una unidad.



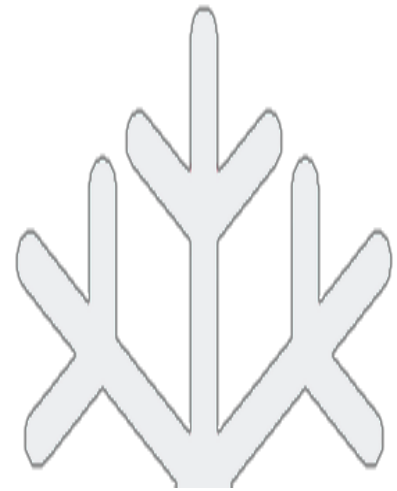
- Organizar sucesiones aritméticas en las que la diferencia es 1.
- Organizar sucesiones aritméticas en las que la diferencia es 2.
- ¿Cuántas sucesiones aritméticas a base de 6 fichas puede formar?
- Calcular la suma de las sucesiones aritméticas encontradas en los literales a y b.

ACTIVIDAD N° 4

Objetivo: Identificar los elementos de una sucesión geométrica y su velocidad de crecimiento.

A cada estudiante se le entregan 3 palillos, en donde al cabo de 2 minutos deben pegar 3 palillos en cada una de las puntas de los palillos anteriores, y así sucesivamente cada 2 minutos.

- ¿Cuántos palillos se pegaron al cabo de 6 minutos?
- ¿Cuál es el término inicial y cuál es la razón de la sucesión geométrica?
- Identifica la fórmula del término general de la sucesión geométrica.



ACTIVIDAD N°5

Objetivo: Identificar los términos de la sucesión geométrica a partir de la resolución de problemas en contextos reales.

Las Torres de Hanoi

Se trata de una estructura de 3 varillas donde se insertan varios discos de diferentes tamaños. Inicialmente los discos se sitúan en la varilla de la izquierda colocados de mayor a menor.



El juego consiste en pasar todos los discos a la varilla de la derecha, teniendo en cuenta que en cada movimiento sólo puedes pasar un disco a un lugar vacío o situarlo encima de otro disco de mayor tamaño.



El número de movimientos de este juego está en función del número de discos (n). Y se trata de una sucesión cuyo término general es: $a_n = 2^n - 1$

- Encontrar los primeros 6 términos de la sucesión geométrica.
- ¿Cuánto tiempo se tardaría en completar el juego utilizando 4 discos? Suponiendo 1 segundo por cada movimiento.
- Calcular la suma finita de términos consecutivos de la sucesión geométrica.

Anexo 3

Anexo 3 Guía n°3 Algoritmo de la División

FACNED

Universidad del Cauca
Vigilada Mineducación

Semillero
MAT3MATICAS

**Guía N°3 Teoría de números.
ALGORITMO DE LA DIVISIÓN**

INTRODUCCIÓN

En esta guía abordaremos un tema aritmético conocido por todos nosotros que se denomina: **División**.

Para comenzar:

- realice el cálculo de las siguientes divisiones:

2	6	4	5	6	8					4	6	3	2	4	2	4					

- **Ahora trata de recordar el nombre de:**

- El número que se dividió. **DIVIDENDO**
- El número que divide.: **DIVISOR**
- El resultado que obtuvo. **COCIENTE**
- Y lo que sobra.: **RESIDUO O RESTO**

Según lo que sobra, las divisiones tienen su nombre,

- ¿Recuerdas cómo se denomina cuando lo que sobra es **cero**? Y ¿Cómo se llama cuando lo sobrante es **distinto de cero**?

En seguida: analiza cómo se puede expresar las anteriores divisiones en términos de multiplicación y suma.

El procedimiento utilizado para dar solución a las divisiones con números naturales se le denomina: **algoritmo de la división**.

El algoritmo consiste en: Si **a** y **b** son números naturales con **a > b** y **b ≠ 0** existen números naturales **q** y **r** tales que:

$$a = b * q + r \text{ y } 0 \leq r < b,$$

cada número tiene su nominación la cual es:

- Al número **a** se le llama **dividendo**.
- Al número **b** se le llama **divisor**.
- Al número **q** se le llama **cociente**.
- Al número **r** se le llama **residuo**.

Cuando:

$r = 0$ la división se llama **división exacta**.

$r \neq 0$ la división se llama **división inexacta**.

Se dice que a es divisible entre b o b es divisor de a cuando $r=0$, lo que indica que existe un número q en los naturales tal que $a = b * q$ y se denota $b|a$, en caso contrario se dice que b no es divisor de a y se denota por $b \nmid a$

Ejemplo: Hallar el resultado de dividir **28** entre **3**, es decir se debe encontrar los números q y r tales que $28 = 3 * q + r$, en este caso $q = 9$ y $r = 1$, es decir que: $28 = 3 * 9 + 1$, identificando cada término se tiene que:

28 es el dividendo.

3 es el divisor.

9 es el cociente.

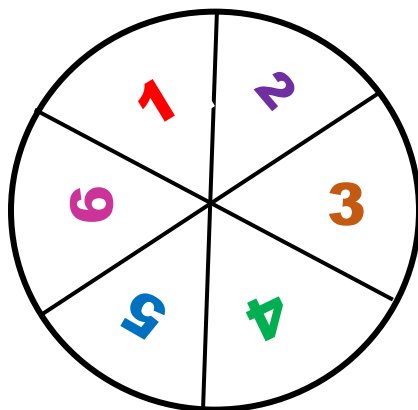
1 el residuo.

Además, se puede decir que es una división inexacta puesto que $r \neq 0$, entonces **3** no es divisor de **28** y en símbolos $3 \nmid 28$.

Actividades

1. La Ruleta

OBJETIVO: Crear y resolver divisiones de dos cifras.



Según el número que indique la ruleta online, usted deberá realizar lo que se pide en cada numeral.

1. Realizar una división de 2 cifras propuesta por usted y explique el proceso.
2. Desarrolle dos divisiones de 2 cifras, una inventada por usted y la otra la elige un compañero.
3. Explique la siguiente división indicando si esta bien realizada:

$$\begin{array}{r|l} 415 & 12 \\ 055 & 34 \\ 9 & \end{array}$$

4. Convierte esta multiplicación en una división.

$$\begin{array}{r} 246 \\ \times 12 \\ \hline 492 \\ 246 \\ \hline 2952 \end{array}$$

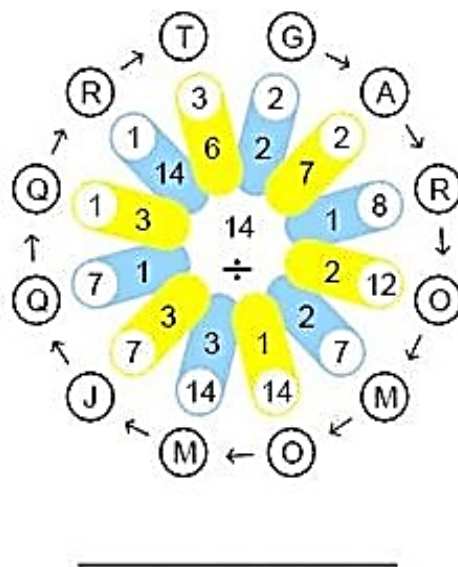
5. Realiza y resuelve una división que sea divisible por un número impar de dos cifras.
6. Propone una división, resuélvela y realiza la prueba.

2. Actividad

Descubre la palabra

OBJETIVO: Verificar los cocientes en cada división.

En la hoja que tiene figuras parecidas a la de la imagen realice lo siguiente: tache las letras donde el cociente no corresponde al resultado de la división y que el residuo sea distinto de cero y por último anote la palabra secreta que resulta al unir las letras de las divisiones correctas.

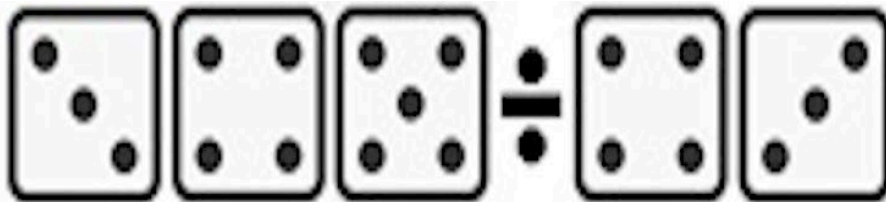


3. Actividad

3.1 Crea y resuelve divisiones

OBJETIVO: Determinar el cociente y el residuo en cada división.

Con ayuda de los dados online (<https://app-sorteos.com/es/apps/tirar-dado-online>) encuentra los números que se desean dividir, para ello realiza los lanzamientos correspondientes al dividendo con tres dados, luego realiza los lanzamientos correspondientes al divisor con dos dados, por último procede a resolver la división para hallar el cociente y el residuo, colocar estos resultados en los recuadros que se encuentran en la hoja.



	3	4	5	÷	4	3	=	C =
				÷			=	r =
1				÷			=	C =
				÷			=	r =
2				÷			=	C =
				÷			=	r =
3				÷			=	C =
				÷			=	r =
4				÷			=	C =
				÷			=	r =
5				÷			=	C =
				÷			=	r =
6				÷			=	C =
				÷			=	r =
7				÷			=	C =
				÷			=	r =
8				÷			=	C =
				÷			=	r =
9				÷			=	C =
				÷			=	r =
10				÷			=	C =
				÷			=	r =

3.2. Dividiendo con el geoplano en línea.

En parejas realizar la siguiente actividad: Dividir los números que se encuentran en la primera fila de la tabla por todos los números de la columna. Para realizar la división, con el enlace del geoplano en línea (<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>), los estudiantes deben encerrar con una liga la cantidad de cuadrículas correspondientes al número de la fila, luego se agrupan estas cuadrículas dependiendo del número de la columna (divisor) en la tabla y se observa cuantos grupos se pueden formar con dicho divisor, el número de grupos corresponderán al cociente de la división y el número de cuadrículas que sobran al no poder formar un grupo, serán el residuo. Anotar estos resultados en la tabla.

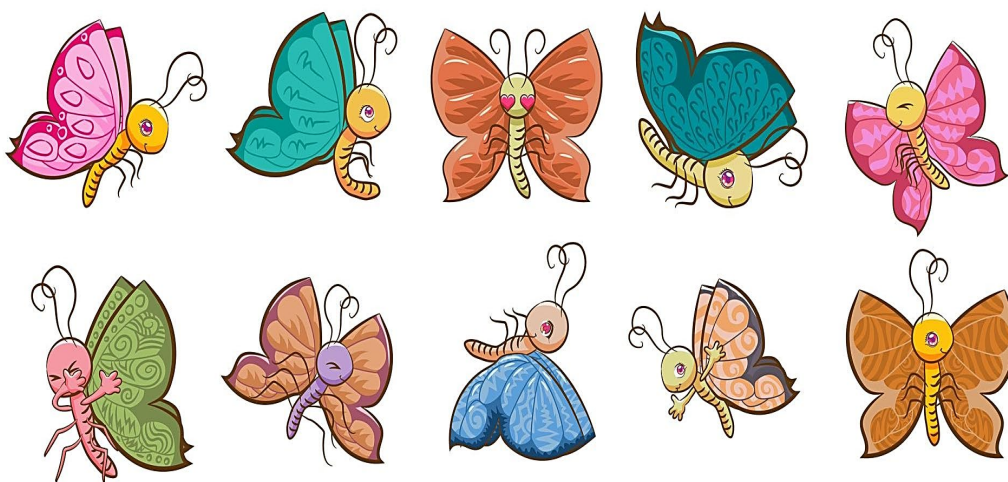


÷	28	35	47	83	92
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

4. Cazando mariposas (actividad en parejas)

Objetivo: Dar solución a problemas resolviendo divisiones.

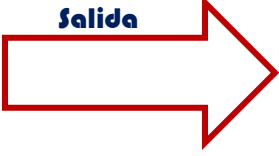
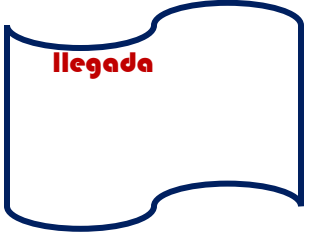
Cada pareja se le asignará un número al azar generado por una ruleta, este número corresponderá a un problema (lista de problemas que tiene el moderador) al cual deben darle solución, a medida que cada pareja resuelva el problema correctamente se le asignará nuevamente un número y una mariposa a su equipo, la pareja que más mariposas obtenga durante un tiempo de media hora, será la ganadora.

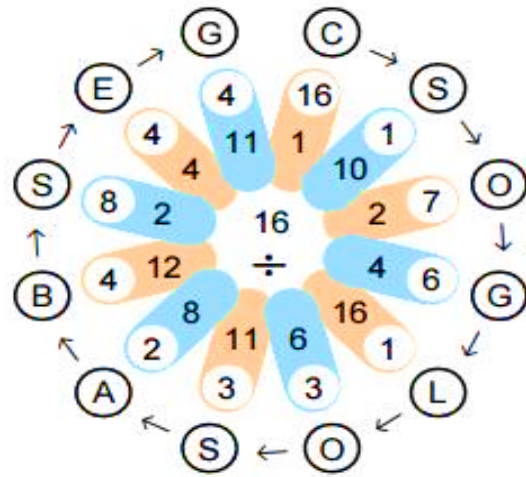
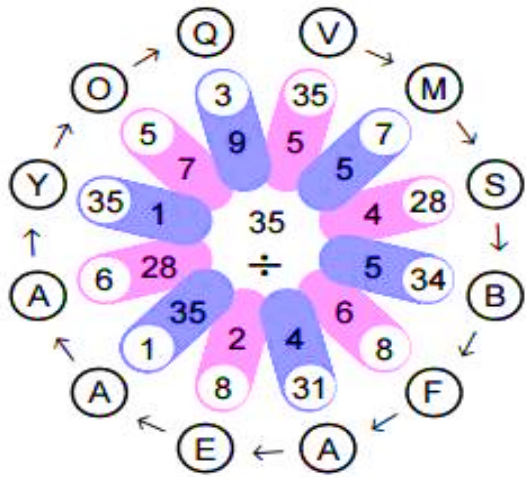
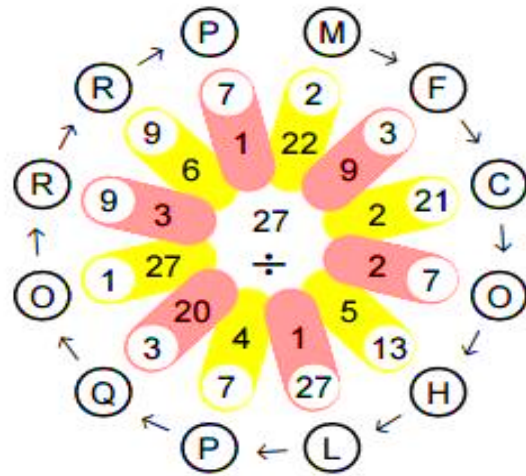
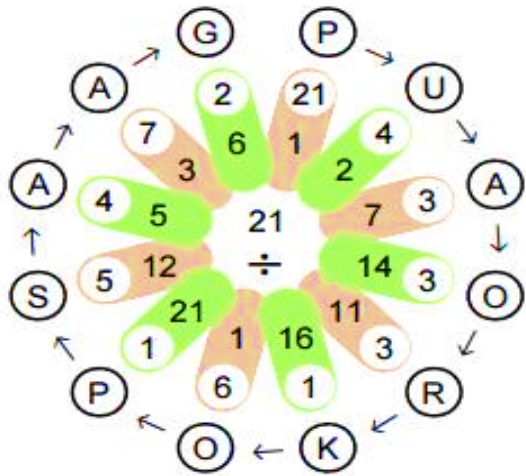


ACTIVIDAD LÚDICA (formar parejas)

OBJETIVO: Aplicar el algoritmo de la división.

Para desarrollar el juego se le asignará un número a cada estudiante con el lanzamiento de un dado virtual. Quien tenga el menor número en cada pareja ubicará la ficha en la casilla de salida y pasará a proyectar su pantalla, para visualizar el lanzamiento del dado online (<https://app-sorteos.com/es/apps/tirar-dado-online>) que indicará las casillas que debe avanzar y responder lo que especifica la casilla en un tiempo de 30 segundos y su compañero debe estar atento a las jugadas que se realicen y verificar si las respuestas son acertadas; si responde bien avanza a la casilla siguiente o lo que diga la casilla, en caso de no responder correctamente o en el tiempo indicado deberá regresar a la casilla de salida y esperar su turno mientras su otro compañero realiza el juego con las mismas reglas y ganará quien logre llegar primero a la casilla de llegada.

<p style="text-align: center;">Salida</p> 	<p style="text-align: center;">1.</p> <p>Di un número divisible entre 6 y avanza al 3.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Menciona los términos de la división (4) y avanza al 4</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p>Encuentra el divisor de esta división $30 \div _ = 6$ y avanza al 5.</p>
<p style="text-align: center;">4</p> <p>Di tres números divisibles entre 4.</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p>De los siguientes números: 89, 49, 35, 16, ¿cuáles son divisibles entre 7?</p>	<p style="text-align: center;">6</p> <p>¡Sí, $350 \div 7 = 50$! ¿Cuál es el producto de 50×7? avanza al 8.</p>	<p style="text-align: center;">7</p> <p>Explica con tus palabras qué es la división.</p>
<p style="text-align: center;">8</p> <p>Realiza un problema de división con las siguientes cantidades: 49 y 7.</p>	<p style="text-align: center;">9</p> <p>Encuentra el dividendo de esta división:</p> <p style="text-align: center;">_____ $\div 7 = 6$.</p>	<p style="text-align: center;">10</p> <p>Por último, realiza la siguiente división:</p> <p style="text-align: center;">$63 \div 9 = \underline{\quad}$.</p>	<p style="text-align: center;">llegada</p> 



Anexo 4

Anexo 4 Guía n°4 Criterios de Divisibilidad



Universidad
del Cauca

Vigilada Mineducación

FACNE

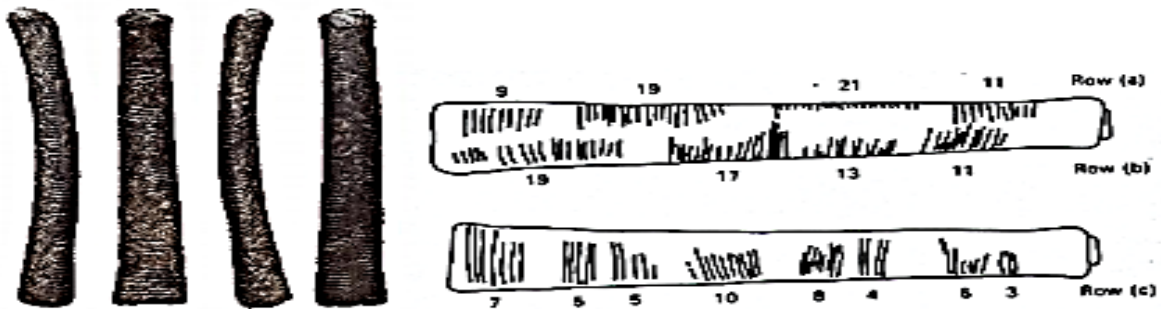
Semillero
MAT3MATICAS

**Guía N°4 Teoría de números.
CRITERIOS DE DIVISIBILIDAD**

¿Sabías Qué? ³

Las civilizaciones antiguas fueron las primeras en producir significativos descubrimientos y aportes en el estudio de los números naturales y enteros. El primer indicio acerca de la divisibilidad se dio en la prehistoria, pues en 1960 el geólogo y explorador belga Jean de Heinzelin halló el hueso de Ishango cerca de la fuente del río Nilo, lo que actualmente se conoce como la república democrática del Congo, este era el hueso de un babuino que data aproximadamente del año 35.000 a.C. el cual mostraba una serie de marcas de algunos números entre los cuales hay cuatro números primos aislados, lo que, al parecer, indicaba que conocían propiedades de algunos números; luego de ser examinado este hueso se llegó a la conclusión que representa un calendario lunar de la mujer de la edad de piedra.

En la fila b, se ven los cuatro números primos mencionados.



Imágenes tomadas de Martín (2011).

Los antiguos egipcios empezaron a utilizar conceptos de divisibilidad como producto de la necesidad del pago de impuestos en función del área de los terrenos que poseían. En el famoso papiro egipcio de Rhind y en el papiro de Moscú se dejaron evidencias acerca de la divisibilidad pues estos dan solución a los problemas de medida.

Al igual que los egipcios, los babilonios tenían un sistema decimal y otro sexagesimal, pues este sistema facilitaba la subdivisión exacta, pues 60 es divisible por 2, 3, 6, 12, 15, 20 y 30. La matemática mesopotámica fue mucho más avanzada que la egipcia, pues eran mucho más prácticos. Esto nos muestra como las civilizaciones antiguas buscaban la manera de simplificar cálculos utilizando números que fueran múltiplos de otros.

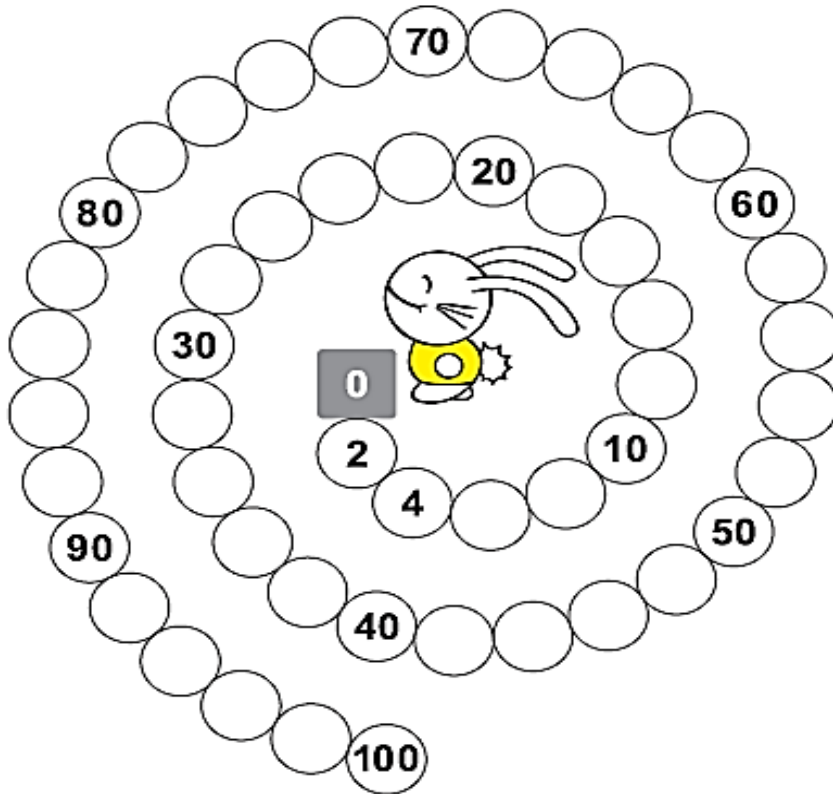
³ Historia tomada de: Osorio Guerrero, Karen et al. (2014). En *criterios de divisibilidad en diferentes bases*, Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica nacional.

Actividad 1

OBJETIVO: Reconocer los criterios de Divisibilidad

1.1 Criterio de divisibilidad del 2

Teniendo en cuenta las sucesiones, llenar los círculos con los términos correspondientes a la sucesión:



Responde:

1. ¿Qué observa en común en todos los números de la secuencia?
2. ¿Qué característica tiene el último dígito de los términos de la secuencia?
3. Seleccione 10 números de la secuencia y divídalos entre dos.
4. Según el residuo de la división y teniendo en cuenta el algoritmo de la división que relación encuentra entre: el número seleccionado y el 2.

1.2 Criterio de divisibilidad del 3

Complete la tabla de la sucesión, donde el término general está dado por: $a_n = 3 \cdot n$

Posición del término.															
Número del término															
Suma de los dígitos de cada término															

Observación: en caso que el resultado de la suma sea un número de dos dígitos estos se sumarán de nuevo.

Según los datos de la tabla anterior responder:

1. ¿Qué propiedad identifica entre: los números de la suma y el número 3?
2. ¿Qué relación existe entre los números de la sucesión y el 3, teniendo en cuenta el residuo que deja al dividirlos entre 3?

Ayuda a la rana a pescar únicamente los peces que tengan números divisibles por 3, coloreándolos de rojo.



Responde:

¿Será que los números coloreados al ser divisibles por 3, se verifica la misma propiedad de los números de la sucesión? Explique.

1.3 Criterio de divisibilidad del 4

1. Enliste una sucesión de **4 en 4** con 10 términos, donde el **primer término sea 4**.

4,8,12,16,20,24,28,32,36,40.

2. ¿Qué relación tienen los números de la sucesión con la tabla de multiplicar del 4?

Múltiplos del número cuatro.

3. Encuentre y colorea las casillas de los números que son **divisibles entre 4** en la siguiente tabla:

2136	8741	9208	76800
9074	5329	6716	753
432	8400	25438	312
5704	1023	1320	3861

4. Relacione los **dos últimos dígitos** de los números encontrados con los **términos de la sucesión**.

Son múltiplos del cuatro.

5. Escriba tres números de 5 cifras en donde las **unidades y decenas sean 0** y divídalos entre **4**.

6. Teniendo en cuenta las divisiones anteriores y su **residuo**, ¿Qué relación existe entre los tres números y el **4**?

1.4 Criterio de divisibilidad del 5

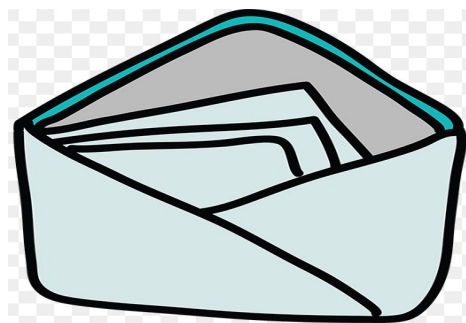
Observa los siguientes números, los cuales son divisibles por 5, propone 5 números más y luego responde:

65	20	35	5	40					
----	----	----	---	----	--	--	--	--	--

1. ¿Qué tienen en común los números divisibles por 5?
2. ¿Cómo es posible determinar si un número es divisible entre 5?

1.5 Criterio de Divisibilidad del 10

En parejas escoger del sobre los números que son divisibles entre 10 y **respondan:**



1. ¿Cuáles son los números divisibles de **10**?
2. ¿Qué observa de la unidad del número divisible entre **10**?

1.6 Criterio de divisibilidad del 11

1. Enlisten los primeros 10 múltiplos de **11**.

Primeros 10 múltiplos de 11									
0				44					

2. Obtengan 5 números de tres cifras con el lanzamiento de los dados online (<https://app-sorteos.com/es/apps/tirar-dado-online>) y multiplíquelos por **11**, como se muestra en el ejemplo:



5	4	3	X 11	= 5973

3. Con ayuda del algoritmo de la división, identifiquen el residuo de los productos al dividirlos entre **11**.

4. Según el residuo que identificaron ¿Qué relación hay entre cada uno de los productos y el número **11**?

5. Para cada producto obtenido, hagan lo siguiente:

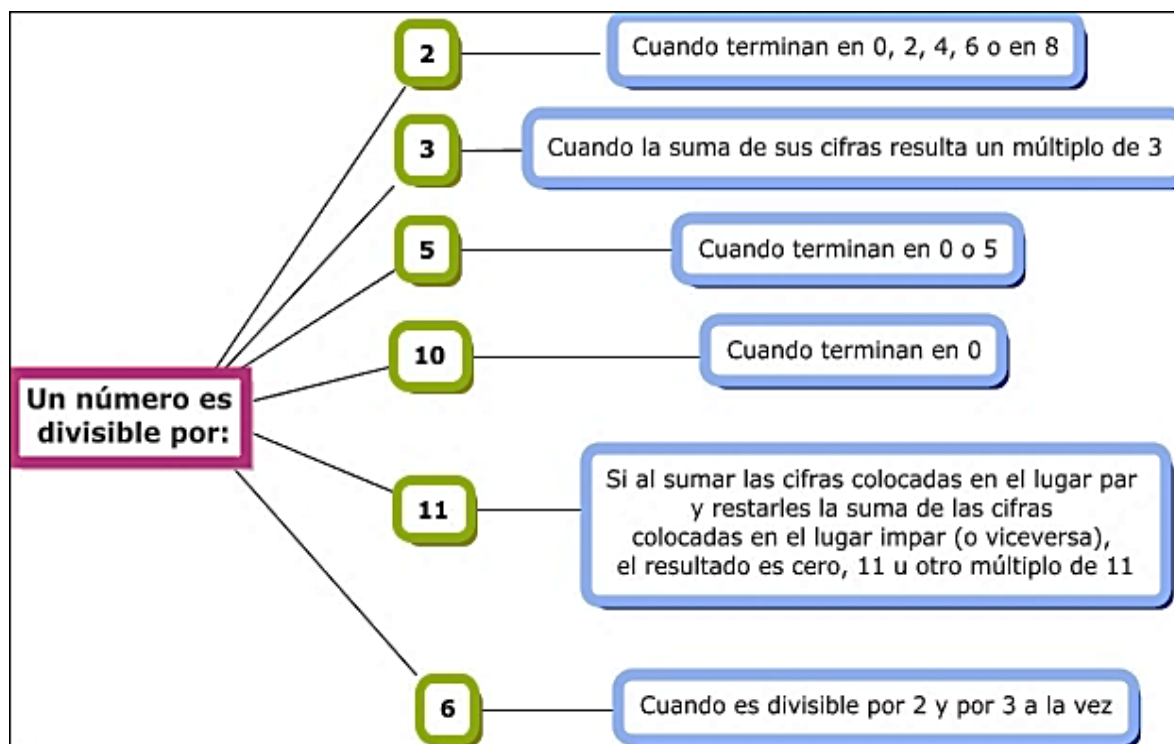
- a. sume los números en posiciones pares.
- b. Sume los números en posiciones impares.
- c. Reste los resultados obtenidos en la suma
- d. ¿Qué relación observa con los números enlistados?

Actividad de resumen:

En parejas, responder basados en las actividades anteriores:

1. ¿Piensan que todo número **terminado en un número par** o **cero** es divisible entre **2**?
2. Si dado un número y al sumar sus cifras resulta ser múltiplo de **3**, ¿es posible afirmar que ese número es divisible entre **3**?
3. Si tienen un número de tres o más cifras, donde la unidad y la decena son: 00 o múltiplo de 4, ¿Qué pueden concluir de ese número?
4. ¿Cómo pueden identificar que un número es divisible entre **11**?

Sintetizando las actividades anteriores se tiene que:



ACTIVIDAD LÚDICA

El Gato Con Ficha Parqués

OBJETIVO: Reconocer y comprender los diferentes criterios de divisibilidad.

En parejas se realizará el juego que se encuentra en la imagen. Esta actividad consiste en que cada jugador haga los lanzamientos de dos dados online (<https://app-sorteos.com/es/apps/tirar-dado-online>) compartiendo pantalla con su compañero para que pueda visualizar su lanzamiento, de tal manera que el primer jugador que saque par (igual puntaje en los dos dados) iniciará la partida, es decir ubica su ficha de parqués en el tablero y responderá lo que se le pida en la casilla, si responde bien avanzará con su ficha de casilla de lo contrario iniciará el otro jugador respondiendo lo indicado. Tener presente de anotar las respuestas de ambos jugadores e ir ubicando la casilla donde se encuentra el contrincante y ganará quién consiga más llegadas.

Nota: Los estudiantes no deben repetir las respuestas.



Di un número
divisible para
9

Di un número
divisible para
5

Di un número
divisible para
6

Di un número
divisible para 4

Di un número
divisible para 3

Di un número divisible para 2
SALIDA

Anexo 5

Anexo 5 Guía n°5 Números Primos y Compuestos



¿Sabías que...

Al usar WhatsApp, Facebook y email, al realizar compras por internet, ¿entre otras operaciones en línea estas usando los números primos?



Pues sí, los números primos juegan un papel importantísimo en la seguridad de internet ya que el sistema criptográfico RSA se basa en la factorización única de números primos, esta factorización permite la encriptación y desencriptación de códigos enviados por internet.

ACTIVIDAD 1

Alicia quiere mandar un mensaje a Benito a través de un canal no seguro. Para ello, deciden acordar que el algoritmo criptográfico a utilizar será RSA. Alicia elige la siguiente pareja de números primos: $p=3$, $q=7$. Una vez que el algoritmo empieza a ejecutarse genera $e=5$.



- Comprobar si el número “e” que ha generado el algoritmo cumple todas las condiciones propuestas por Rivest, Shamir y Adleman.
- Calcular la inversa necesaria para poder descifrar en mensaje enviado por Alicia.
- Anota la clave pública de cifrado y la clave privada para que Benito pueda descifrar el criptograma enviado por Alicia.

- d) Alicia quiere mandar el texto plano $M=9$ a Benito. ¿Cuál será el criptograma generado por Alicia al emplear RSA con los datos anteriores?
- e) Benito recibe por correo electrónico el criptograma C enviado por Alicia. Descifra el criptograma para ver si el texto cifrado se corresponde con el texto en claro encriptado por Alicia con ayuda de RSA.2.



ACTIVIDAD 2

Con los siguientes datos, generar las claves de cifrado y descifrado para RSA: $p=17$, $q=43$, $e=101$.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	0	

Calcula:

- a) Clave pública y clave privada.
- b) Si Bernardo quiere enviar el mensaje **SI** a Alicia empleando el alfabeto de la Figura 1, ¿cuál será el criptograma generado por RSA y enviado a Alicia?



NÚMEROS PRIMOS	NÚMEROS COMPUESTOS
Se llama número primo a todo número que tiene como únicos divisores al número uno y el mismo.	Se llama número compuesto a todo número que tiene más de dos divisores.

Ejercicio: sigue la instrucción, completa y clasifica si es compuesto o primo.

1)

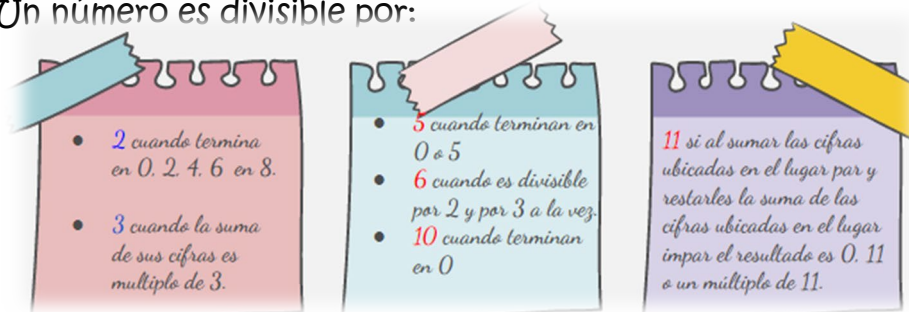
Primo _____ compuesto _____

2)

Primo _____ Compuesto _____

RECUERDA LOS CRITERIOS DE DIVISIBILIDAD...

Un número es divisible por:



Números primos con la criba de Eratóstenes

Recordemos

Un número natural se considera primo si tiene sólo dos divisores distintos: el 1 y el propio número. La criba de Eratóstenes permite encontrar rápidamente todos los primos hasta un cierto número. Se basa en eliminar de la lista de números todos los que sean compuestos. Una vez acabado el proceso, los números que queden sin descartar serán primos.

ACTIVIDAD 3

Vamos a hallar los números primos hasta el 100:

- I. Lo primero es colocar los números en una tabla como se muestra en el ejemplo. El número 1 no aparece porque no se considera primo, al no cumplir con el requisito de tener dos divisores distintos.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

II. Empezamos seleccionando el número 2, que es el primer número primo. A continuación, vamos contando de 2 en 2 y tachando 4,6,8,10, etc. Es decir, eliminamos los múltiplos de 2.

	2	3	●	5	●	7	●	9	●
11	●	13	●	15	●	17	●	19	●
21	●	23	●	25	●	27	●	29	●
31	●	33	●	35	●	37	●	39	●
41	●	43	●	45	●	47	●	49	●
51	●	53	●	55	●	57	●	59	●
61	●	63	●	65	●	67	●	69	●
71	●	73	●	75	●	77	●	79	●
81	●	83	●	85	●	87	●	89	●
91	●	93	●	95	●	97	●	99	●

III. Seleccionamos el siguiente número primo, el 3. Contamos de 3 en 3, (6,9,12,15...) y vamos tachando los números que no estén ya tachados. Es decir, iremos eliminando los múltiplos de 3 que queden por tachar.

	2	3	●	5	●	7	●	9	●
11	●	13	●	15	●	17	●	19	●
21	●	23	●	25	●	27	●	29	●
31	●	33	●	35	●	37	●	39	●
41	●	43	●	45	●	47	●	49	●
51	●	53	●	55	●	57	●	59	●
61	●	63	●	65	●	67	●	69	●
71	●	73	●	75	●	77	●	79	●
81	●	83	●	85	●	87	●	89	●
91	●	93	●	95	●	97	●	99	●

- IV. El siguiente número primo sería el 5.
Contaremos de 5 en 5, (los múltiplos de 5) e iremos tachando.

	2	3	●	5	●	7	●	9	●
11	●	13	●	15	●	17	●	19	●
21	●	23	●	25	●	27	●	29	●
31	●	33	●	35	●	37	●	39	●
41	●	43	●	45	●	47	●	49	●
51	●	53	●	55	●	57	●	59	●
61	●	63	●	65	●	67	●	69	●
71	●	73	●	75	●	77	●	79	●
81	●	83	●	85	●	87	●	89	●
91	●	93	●	95	●	97	●	99	●

- V. Ahora hacemos lo mismo con el 7.
Contamos de 7 en 7 (múltiplos de 7) y tachamos.

	2	3	●	5	●	7	●	9	●
11	●	13	●	15	●	17	●	19	●
21	●	23	●	25	●	27	●	29	●
31	●	33	●	35	●	37	●	39	●
41	●	43	●	45	●	47	●	49	●
51	●	53	●	55	●	57	●	59	●
61	●	63	●	65	●	67	●	69	●
71	●	73	●	75	●	77	●	79	●
81	●	83	●	85	●	87	●	89	●
91	●	93	●	95	●	97	●	99	●

Ya hemos terminado la criba, todos los números que quedan son primos. Veamos por qué: el siguiente número sería el 11, si tratásemos de eliminar todos sus múltiplos veríamos que ya están todos tachados (22, 33, 44, 55, 66, 77, 88 y 99) porque también son múltiplos de otros primos más pequeños que 11:

- $22 = 2 \times 11$
- $33 = 3 \times 11$
- $44 = 2 \times 22$
- $55 = 5 \times 11$
- $66 = 2 \times 33$
- $77 = 7 \times 11$
- $88 = 2 \times 44$
- $99 = 3 \times 33$

Esto ocurrirá siempre que el cuadrado del número que queramos investigar sea mayor que el último número de la lista. En este caso 112 es 121, que es mayor que 100. Por ejemplo, si el último número fuera el 500 el proceso acabaría cuando llegáramos al 23 porque $23^2 = 529$ y por tanto mayor que 500.

Así que, los números primos del 1 al 100 serán:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89 y 97.

ALGORITMO PARA DETERMINAR SI UN NÚMERO ES PRIMO

El algoritmo más fácil para determinar si un número es primo o compuesto es hacer una serie de divisiones sucesivas del número con todos los números menores que él, si alguna división da como residuo 0 o es divisible con el número entonces es compuesto en caso contrario es primo.

Este algoritmo es muy bueno para determinar números primos muy pequeños como 13 o el 29, pero cuando necesitamos saber si un número como 593 es primo, entonces es una tarea muy tediosa de realizar y obviamente llevara tiempo hacerlo.

ALGORITMO PARA DETERMINAR SI UN NÚMERO TAN GRANDE COMO EL 569 ES PRIMO.

Pasos

1. Verificar si es divisible entre 2,3 y 5. Si es divisible entonces es compuesto.
2. Hallar la raíz cuadrada del número, si la raíz es exacta entonces el número es compuesto.
3. Si la raíz es inexacta, entonces se prueba si es divisible con todos los números primos menores que la raíz obtenida, excepto 2, 3 y 5.
4. Verificar si es divisible con algún número primo entonces es compuesto, en caso contrario es primo.

EJEMPLO.

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{457} & 21 \\
 \hline
 4 & 2 \times 2 = 4 \\
 \hline
 & 57 \\
 & 5 : 4 = 1 \\
 & 41 \\
 & 41 \times 1 = 41 \\
 \hline
 & 16 \\
 & 27 \times 7 = 189
 \end{array}$$

Verificar si 457 es un número primo.

1. Haciendo uso de los criterios de divisibilidad notamos que 457 no es divisible entre 2,3 y 5
2. La raíz cuadrada de 457 es 21, con residuo 16

3. Se verifica si es divisible con todos los números primos menores que 21.

Los números primos menores que 21 son: 7,11,13,17,19

con 7, no es divisible.

con 11, no es divisible.

con 13, no es divisible.

con 17, no es divisible.

con 19, no es divisible.

Como no es divisible con 7,11,13,17 y 19 entonces 457 es un número primo.

EJERCICIO: teniendo en cuenta lo anterior verifica si los siguientes números son primos:

587	271

¿Qué es factorizar un número?



Factorizar es escribir un número como la multiplicación de otros números

Por ejemplo, factorizamos el número 12.

$$12 = 3 \times 4 \quad 12 = 2 \times 6 \quad 12 = 1 \times 12$$

EJERCICIO: Factoriza el número 56 en tres formas distintas

56 = _____

56 = _____

56 = _____



¿Qué es factorizar en números primos?

¡exacto! factorizar en números primos es escribir cualquier número como la multiplicación de números primos

EJERCICIO: Observar y responder

Factorización del número 36

$$36 \div 2 = 18$$

$$18 \div 2 = 9$$

$$9 \div 3 = 3$$

$$3 \div 3 = 1$$

1. Escribir los pasos de la factorización y explicar cuál es el proceso
2. Escribir como queda escrito el número 36 en factores primos
3. Observar y escribir los factores con sus respectivas potencias

ACTIVIDAD 4

Ahora ya estamos listos para empezar a descomponer un número en factores primos. Vamos a factorizar el número 20196.

Paso 1

20196	

Escribimos el número que queremos factorizar seguido de una línea vertical.

Paso 2

20196	2

Buscamos el menor número primo divisor de 20196. En nuestro ejemplo sería el 2.

Paso 3

20196	2

A continuación, hacemos la división de 20196 entre 2 y el resultado lo escribimos debajo del 20196.

Paso 4

20196	2
10098	2

Repetimos el proceso. Buscamos el menor número primo divisor, en este caso de 10098.

Paso 5

20196	2
10098	2
5049	

Efectuamos la división 10098 entre 2 y obtenemos el número 5049.

Paso 6

20196	2
10098	2
5049	3

Buscamos el menor número primo que divide a 5049 y encontramos que es el 3.

Paso 7

20196	2
10098	2
5049	3
1683	

Efectuamos la división de 5049 entre 3 y obtenemos al 1683.

Paso 8

20196	2
10098	2
5049	3
1683	3
561	

Buscamos el menor primo que divide a 1683, que en nuestro caso es 3 y efectuamos la división obteniendo el número 561.

Paso 9

20196	2
10098	2
5049	3
1683	3
561	3
187	

Buscamos el menor primo que divide a 561 que en nuestro caso es 3 y efectuamos la división obteniendo el número 187.

Paso 10

20196	2
10098	2
5049	3
1683	3
561	3
187	1
17	

Buscamos el menor primo que divida a 187 que en nuestro caso es 11 y efectuamos la división obteniendo como resultado el número 17.

Paso 11

20196	2
10098	2
5049	3
1683	3
561	3
187	11
17	17
1	

Buscamos el menor primo que divida a 17 que en este caso es 17 y efectuamos la división, donde 17 dividido 17 nos da 1.

Paso 12

20196	2
10098	2
5049	3
1683	3
561	3
187	11
17	17
1	

El proceso finaliza cuando se llega al 1. Se queda con los números de la columna izquierda y esos serán los factores primos que descomponen a 20196.

La expresión del número 20196 como multiplicación de factores primos:

$$20196 = 2^2 \times 3^3 \times 11 \times 17$$

TEN ENCUESTA QUE:

Siguiendo en orden estos pasos conseguimos descomponer un número en factores primos, independientemente de lo grande que sea el número.

Todos los números compuestos se pueden expresar como multiplicación de factores primos y esa descomposición es única para cada número. Igual que cada persona tiene su número de identidad único en el mundo, pasa lo mismo con los números y su descomposición factorial en primos.

EJERCICIO: Vamos a descomponer en factores primos los siguientes números:

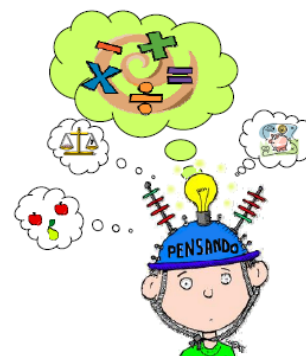
150

8750

Actividad 1

Halle los divisores de los siguientes números y después complete la tabla.

- Divisores de 2 = {1, 2}
- Divisores de 6 = {
- Divisores de 7 = {
- Divisores de 8 = {
- Divisores de 9 = {
- Divisores de 10 = {
- Divisores de 13 = {
- Divisores de 17 = {



	2	6	7	8	9	10	13	17
Número primo								
Número compuesto								

RESPONDE:

- ¿Tuviste alguna dificultad para encontrar los divisores de los números propuestos? Si tu respuesta es sí, menciona en cual o cuales.
- ¿Cuántos números primos encontraste en esta actividad y cuantos números compuestos?

ACTIVIDAD 5

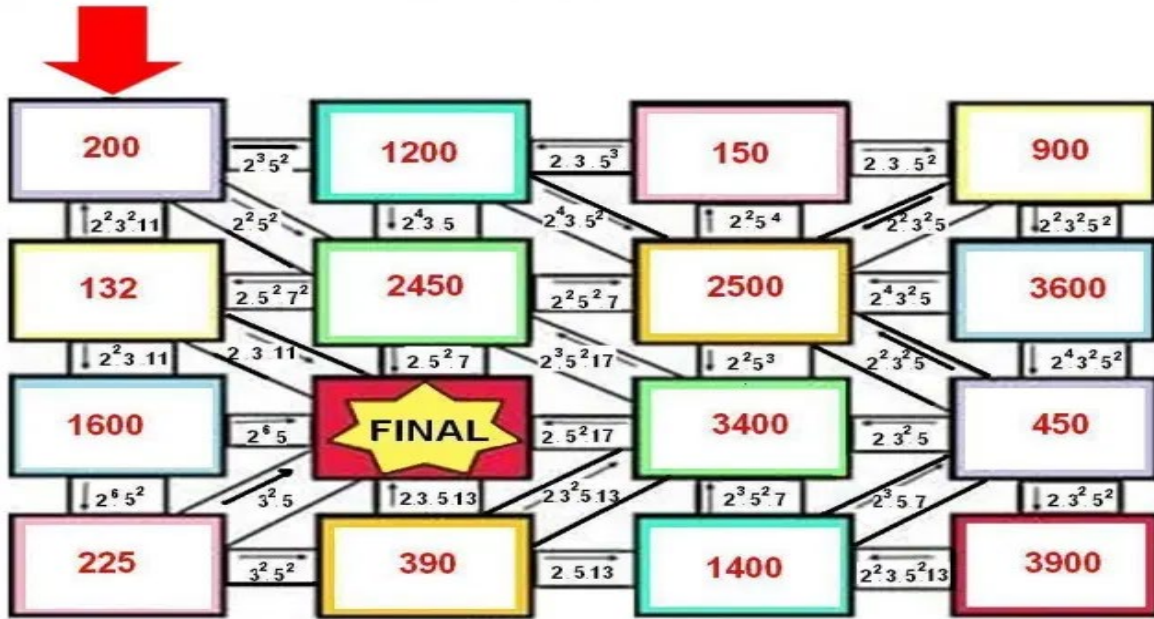
Este ejercicio consiste en que los alumnos y alumnas deben encontrar el camino, en el laberinto que permite enlazar la casilla de entrada con el **FINAL**. Para circular en el laberinto se debe pasar de un número a otro a través de los pasillos que contienen la factorización en factores primos del número inicial.

Empezando por la casilla señalada con una flecha, recorre este laberinto hasta llegar al **FINAL**, utilizando cada vez los pasillos entre los números, que contienen la factorización del número. Por ejemplo, si estamos situados en el número **3600** se deberá coger el pasillo que contiene **24.32.52** pues:

$$3600 = 24.32.52$$

RESPONDE:

- ¿Cuántas casillas recorriste (incluyendo la primera casilla) para llegar al final?
- ¿Cuál es la factorización en factores primos del número 2500?



NUMEROS AMIGOS



Dos números A y B son amigos cuando la suma de los divisores propios de A es igual a B y la suma de los divisores propios de B es igual a A .

Recuerda: los divisores propios son los que excluyen al propio número.

Dato curioso:

...Aunque parezca broma, antes se creía que, si una persona tomaba un trozo de pan marcado con el número 220 y otra persona tomara el marcado con el número 284, y lo comían al mismo tiempo y en lugares distintos, acababan siendo amigos. Qué curioso, ¿cierto?...

En la Grecia antigua, los pitagóricos observaron esta relación entre los números 220 y 284 y los llamaron ya entonces números amigos. Para los pitagóricos los números amigos tenían muchas propiedades místicas.

Y en el mundo árabe, los números amigos también han tenido un rol muy importante en la matemática islámica. Alrededor del año 850, Tabit ibn Qurra (826-901) descubrió una fórmula general para la cual se podían hallar números amigos.

Así si:

$$p = 3 \times 2^{n-1} - 1,$$

$$q = 3 \times 2^n - 1,$$

$$r = 9 \times 2^{2n-1} - 1,$$

Donde $n > 1$ es entero y p , q , y r son números primos, entonces $2npq$ y $2nr$ son un par de números amigos.

EJERCICIO: Escribe los divisores propios y verifica si los números 220 y 284 son amigos pues:

Divisores propios de 220	
Divisores propios de 284	
Suma de divisores de 220	
Suma de divisores de 284	

y entonces: ¿220 y 284 son amigos?

Observa esto...

Si un número es amigo de sí mismo (es igual a la suma de sus divisores propios), recibe entonces el nombre de *número perfecto*.

Por ejemplo, el 6, pues sus divisores propios son 1, 2 y 3

De ahí que: $6 = 1 + 2 + 3$

ACTIVIDAD 5

¡NOS AYUDAS!

Somos 1184 y 2620 y estamos buscando nuestro número amigo, ayúdanos a encontrarlo coloreando la casilla que contiene nuestro número amigo.



• ¿Cuál es el número amigo de 1184?

• ¿Cuál es el número amigo de 2620?

• Encuentra otros pares de números que cumplan la condición de ser números amigos

_____ y _____

_____ y _____

_____ y _____