



**USO DE LAS TIC PARA PROMOVER EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE  
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y COMUNICACIÓN ESCRITA EN EL CURSO  
DE PROBABILIDAD EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**PROYECTO DE GRADO**

**Jenny Patricia Cárdenas Acevedo**

**Director**

**Jorge Alberto Quesada Hurtado**

**UNIVERSIDAD ICESI  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TIC  
SANTIAGO DE CALI  
ENERO DE 2023**

**USO DE LAS TIC PARA PROMOVER EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE  
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y COMUNICACIÓN ESCRITA EN EL CURSO  
DE PROBABILIDAD EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**Jenny Patricia Cárdenas Acevedo**

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en educación mediada por las TIC**

**Asesor**

**Jorge Alberto Quesada Hurtado**



**UNIVERSIDAD ICESI  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TIC  
SANTIAGO DE CALI  
ENERO DE 2023**

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	7
2.	Justificación .....	9
2.1.	Descripción del contexto educativo.....	9
2.2.	Identificación de la situación problema .....	10
2.3.	Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica y sus respectivos roles 12	
2.4.	¿Por qué sistematizar la práctica?.....	14
3.	Descripción del Problema .....	15
4.	Pregunta y Objetivo .....	17
4.1	Pregunta .....	17
4.2.	Objetivo de la sistematización .....	17
5.	Eje de sistematización.....	18
5.2.	Resultados y usos esperados de la sistematización.....	18
5.3.	Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades en el desarrollo de la sistematización.....	19
6.	Referentes teóricos.....	19
6.1.	Herramientas TIC para la enseñanza virtual y modelo SAMR.....	20
6.2.	Uso de foros virtuales .....	23

6.3. Simulación para la enseñanza de la probabilidad .....	25
6.4. Trabajo colaborativo en educación superior. ....	27
6.5. Razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en la Prueba Saber PRO .....	30
6.6 Enseñanza de Probabilidad y estadística en la formación de docentes de matemáticas.....	31
6.7 Habilidades comunicativas en la formación de docentes de matemáticas:.....	32
7. Diseño metodológico de la sistematización .....	34
7.1. Fase 1. Construcción de la propuesta.....	35
7.2. Fase 2. Elección de los instrumentos. ....	36
7.3 Fase 3. Desarrollo de la experiencia de aprendizaje .....	36
7.4. Fase 4. Evaluación .....	37
7.5. Cronograma.....	37
8. Reconstrucción y análisis de la experiencia de aprendizaje .....	38
9. Conclusiones .....	55
10. Recomendaciones .....	57
11. Referencias Bibliográficas .....	59
12. Anexos .....	64

### Listado de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Resultados estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en Razonamiento Cuantitativo 2019 -2021 .....	11
<b>Tabla 2.</b> Resultados estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en Comunicación escrita 2019 -2021. ....	12
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de la sistematización .....	37

### Listado de Gráficas

<b>Gráfica 1.</b> Promedio puntaje global de la Prueba Saber Pro de los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas 2019-2021 .....	11
<b>Gráfica 2.</b> Gráfica de número de estudiantes del curso Probabilidad en cada zona .....	14

### Listado de Imágenes

<b>Imagen 1.</b> Opciones de probabilidad de la simulación .....	40
<b>Imagen 2.</b> Vista de la simulación para 100 lanzamientos de 5 dados .....	41
<b>Imagen 3.</b> Gráfico del estudiante 1 para 20 lanzamientos de 5 dados .....	42
<b>Imagen 4.</b> Gráfico del estudiante 1 para 200 lanzamientos de 5 dados. ....	43
<b>Imagen 5.</b> Gráfica del estudiante 2 para 20 lanzamientos de 5 dados. ....	44
<b>Imagen 6.</b> Gráfica del Estudiante 3 para 20 lanzamientos de 5 dados.....	44
<b>Imagen 7.</b> Gráfica del Estudiante 3 para 200 lanzamientos de 5 dados.....	45
<b>Imagen 8.</b> Gráfica del Estudiante 4 para 200 lanzamientos de 5 dados.....	46
<b>Imagen 9.</b> Gráfica del estudiante 4 para 20 lanzamientos de 5 dados .....	47

<b>Imagen 10.</b> Interacción del estudiante 1 en el foro de discusión de la Fase 3. ....	49
<b>Imagen 11.</b> Interacción de la estudiante 4 en el foro de discusión.....	53
<b>Imagen 12.</b> Participación del estudiante 2 con relación a la parte B de la Guía.....	54
<b>Imagen 13.</b> Esquema básico del proceso de resolución de un problema de probabilidad por simulación.....	57

## 1. Introducción

La experiencia educativa que se presenta en la sistematización se desarrolla en el curso de Probabilidad del Programa de Licenciatura en Matemáticas situado en el periodo<sup>1</sup> VII del plan de estudios de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). En el contexto institucional, el modelo pedagógico de la Universidad está basado en E-learning con el apoyo de la plataforma Moodle, en la cual se le brinda a los estudiantes diferentes espacios para la mediación pedagógica sincrónica y asincrónica, a partir de la interacción con la plataforma, revisión de los recursos bibliográficos, entregas y socialización de trabajos, a través de foros, correo, guías de actividades, programación de sesiones de Web conferencia y publicación de los horarios de atención vía Skype, entre otros.

El diseño del curso de Probabilidad está diseñado bajo la estrategia de Aprendizaje Basado en Tareas (ABT) para el abordaje de los temas relacionados con Fundamentos y Modelos de Probabilidad incorporando en algunas ocasiones un software con el objetivo de comprobar los resultados obtenidos por el estudiante previamente de manera procedimental o experimental. En la formación de docentes de matemáticas de la UNAD se pretende a través del curso fortalecer la fundamentación disciplinar y, en concordancia con el Modelo Pedagógico Unadista (MPU), con desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y argumentativo, como aquel componente de carácter transversal necesario en los diferentes cursos del pregrado y como parte indispensable de la formación profesional del programa ( UNAD, 2011).

---

<sup>1</sup> En la UNAD el tiempo de estudio puede ser diferente a los de las universidades en general, pues no necesariamente un periodo se asocia un semestre de 16 semanas, puede haber periodos de 8 semanas. La asignatura de Probabilidad la toman los estudiantes de licenciatura en Matemáticas en el periodo VII.

Es un curso estructurado con un componente de trabajo autónomo e individual, al igual que cooperativo, por ejemplo, los foros permiten trabajar sobre dos momentos: uno en el cual los estudiantes desarrollan los ejercicios de manera individual, interactúan con diferentes simulaciones de experimentos aleatorios de lanzamiento de dados y responden en el foro preguntas propuestas por el docente tutor. En un segundo momento, se da paso a un trabajo colaborativo en el que se espera que los estudiantes revisen los comentarios de sus compañeros y analicen los resultados obtenidos en el primer momento. Al interior de los cursos, se evidencia una escasa participación de los estudiantes en los foros de discusión, y cuando lo hacen, es para entregar avances de trabajos y tareas. En estas entregas se pueden observar dificultades en la argumentación de sus puntos de vista de manera clara, coherente y estructura, escasa revisión de los documentos que sus compañeros entregan, y aunque algunos estudiantes presentan errores en el desarrollo de las actividades, sus pares no realizan comentarios al respecto en el foro.

Siendo el curso de Probabilidad, un curso disciplinar dentro de la formación de docentes, persiste la preocupación o el interrogante sobre cómo generar espacios para el desarrollo de competencias disciplinares y de comunicación, de tal forma los estudiantes no solo se centren en cumplir con la entrega de sus trabajos sino que puedan aprovechar el potencial del campus virtual y los diferentes recursos TIC para de ver y reconocer en sus compañeros falencias y fortalezas que juntos generar nuevos conocimientos.

En este sentido, la práctica sistematizada aborda fundamentos de probabilidad y el uso de simulaciones interactivas que le permiten al estudiante explorar las diferentes variables de las situaciones, generar preguntas y a la vez responder interrogantes que surgen durante la práctica. Es una apuesta por integrar y fomentar el trabajo conjunto, y el desarrollo de habilidades que resultan ser fundamentales no solo a nivel profesional, sino en los diferentes escenarios en los



cuales puedan estar inmersos. Esta sistematización tiene como objetivo establecer la forma en que la experimentación con una herramienta TIC de simulación y el foro de discusión promueven el desarrollo competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita, en estudiantes del curso de Probabilidad del programa de Licenciatura en matemáticas de la UNAD.

Con la sistematización de esta experiencia educativa, se podrá llegar a una reflexión crítica acerca de se contribuye a las competencias de comunicación escrita y razonamiento cuantitativo desde el curso de probabilidad, además de identificar si las estrategias implementadas desde la mediación docente y planeación didáctica resultan ser efectivas. En este sentido, tanto la reflexión crítica como la identificación de las estrategias permitirán transformar otros cursos disciplinares, es decir, que se espera que la sistematización sirva como ruta para proponer cambios en otros cursos que favorezcan el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, en especial la argumentación.

## **2. Justificación**

### **2.1. Descripción del contexto educativo**

La experiencia para sistematizar se desarrolla en la Universidad Nacional Abierta y a distancia en el curso Probabilidad del Programa de Licenciatura en Matemáticas, situado en el periodo VII del plan de estudios. La UNAD, trabaja sobre la modalidad abierta, a distancia bajo ambientes de aprendizajes virtuales, con la misión de fomentar y acompañar el aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo. Por su parte, el programa de Licenciatura en Matemáticas enfatiza en la formación de profesionales desde un componente pedagógico y didáctico, “con una pertinente fundamentación disciplinar desde la matemática aplicada y la estadística, acompañada

de un componente humanista e investigativo, que le permiten al egresado asumir roles de liderazgo que lo invitan a ser parte de la transformación de su comunidad” (UNAD, 2018, p. 1).

El curso Probabilidad en el que se lleva a cabo la sistematización se desarrolla en la metodología virtual, con el apoyo de la plataforma de Moodle en la que los estudiantes cuentan con diferentes herramientas para la interacción en el curso, consulta de los recursos bibliográficos y participación a través de foros y correos.

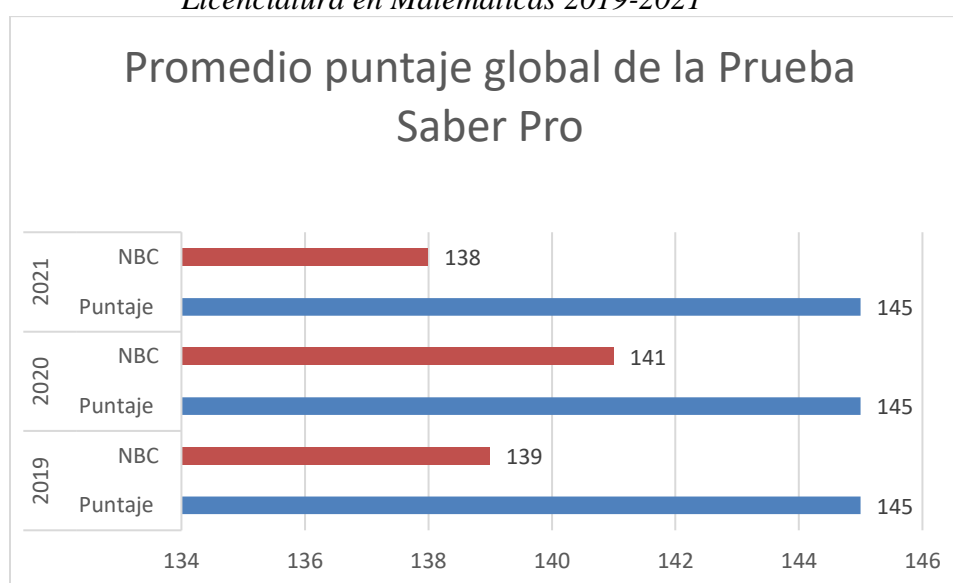
## **2.2. Identificación de la situación problema**

El programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad está dirigido a la formación de docentes de matemáticas, siendo esencial el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para orientar y liderar procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en escenarios educativos en multicontextos, siendo fundamental la formación integral que involucra además del componente disciplinar, la formación en pedagógica, didáctica y uso pertinente de las TIC como mediadores y facilitadores de los procesos de comprensión.

En particular, la experiencia de aprendizaje pretende indagar sobre aspectos esenciales que se movilizan en la formación de los estudiantes de Licenciatura en matemáticas en modalidad E-Learning, relacionados con las habilidades y competencias que les permiten analizar, comprender y explicar situaciones asociadas a la interpretación de resultados de agrupación y análisis de datos en el curso de Probabilidad con la integración de las TIC, que se reflejarán en los resultados de los módulos de razonamiento cuantitativo y la comunicación escrita evaluados por el Estado en la Prueba Saber Pro.

En cuanto a los resultados de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en los módulos genéricos, el promedio en Razonamiento Cuantitativo para los años 2019-2021 presenta un puntaje por encima del puntaje NBC, reflejando un buen desempeño relativo en el año 2021 con relación al promedio del Núcleo Básico de Conocimiento – NBC, el cual corresponde al grupo de referencia o agrupación de programas académicos con características de formación (UNAD, 2022).

**Gráfica 1.** Promedio puntaje global de la Prueba Saber Pro de los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas 2019-2021



Fuente: Vicerrectoría Académica y de Investigación - UNAD (2022)

similares en áreas de conocimiento común. El puntaje global se calcula con el promedio de los cinco módulos de competencias genéricas evaluadas por el ICFES: comunicación escrita, lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas e inglés.

**Tabla 1.** Resultados estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en Razonamiento Cuantitativo 2019 -2021

2019		2020		2021	
Puntaje	NBC	Puntaje	NBC	Puntaje	NBC

158	131	155	134	160	129
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Vicerrectoría Académica y de Investigación - UNAD (2022)

En el módulo de Comunicación escrita, los estudiantes del programa que presentaron la Prueba 2019 – 2021, evidenciando puntajes con diferencias entre 1 a 5 puntos con relación el promedio del grupo de referencia correspondiente - NBC en las pruebas SABER del 2021. Bajo la metodología ICFES, el resultado anterior por ser menor a 9 punto no es considerable y si mejorable en el corto y mediano plazo.

**Tabla 2.** Resultados estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en Comunicación escrita 2019 -2021.

2019		2020		2021	
Puntaje	NBC	Puntaje	NBC	Puntaje	NBC
136	139	129	134	138	139

Fuente: Vicerrectoría Académica y de Investigación - UNAD (2022)

Estableciendo un paralelo entre los resultados de los estudiantes en las competencias de Razonamiento cuantitativo y comunicación escrita, la primera presenta una mejoría y se ubica por encima del NBC mientras que la segunda evidencia que puntajes menores a los puntajes del NBC.

En la experiencia de aprendizaje se seleccionaron las dos competencias en las que se pretende analizar el impacto que se genera al integrar las TIC: Razonamiento cuantitativo y comunicación escrita; la primera teniendo en cuenta que el curso de la Licenciatura en Matemáticas sobre el que se desarrolla es disciplinar, Probabilidad y para la segunda, conocer los fundamentos y oportunidades ofrece el curso para desarrollar competencias relacionadas con la argumentación en entornos de ambientes de aprendizaje - AVA.

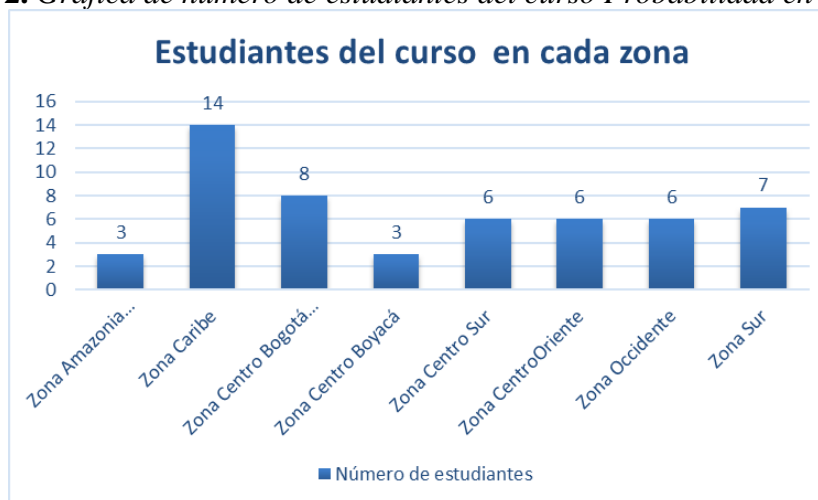
### 2.3. Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica y sus respectivos roles

Los participantes de la sistematización de la experiencia de aprendizaje son estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD, matriculados en el curso de probabilidad bajo la modalidad E-learning. El curso se ubica en el séptimo periodo académico del plan de estudios de la Licenciatura.

El grupo de 53 estudiantes que hacen parte de esta sistematización tienen edades que oscilan entre los 18 y 60 años, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. El grupo está conformado por un 58% (31 estudiantes) de estudiantes hombres y el 42% (22 estudiantes) son estudiantes mujeres. de acuerdo con los ámbitos de interacción nacional, regional y local de la Universidad, la zona en la UNAD está integrada por contextos departamentales e interdepartamentales definidos organizacionalmente (Estatuto Organizacional UNAD, 2019). Los estudiantes del curso de Probabilidad están georreferenciados en diferentes zonas de Colombia como aparece en la Gráfica 2.

La docente tiene 5 años de experiencia como docente de aula y 7 años de experiencia como docente ocasional en la modalidad virtual; cuenta con formación como Licenciada en Matemáticas, Especialista en Matemática Aplicada.

**Gráfica 2.** Gráfica de número de estudiantes del curso Probabilidad en cada zona



Fuente: Programa Licenciatura en Matemáticas

#### 2.4. ¿Por qué sistematizar la práctica?

En el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Institución, se promueve en los estudiantes el desarrollo de competencias de razonamiento cuantitativo como parte de la alfabetización matemática que le otorga a cualquier persona las competencias matemáticas necesarias para abordar diferentes situaciones cotidianas, en diferentes contextos, como base de su formación profesional (UNAD, 2018)

En este sentido, se procura que la sistematización de la experiencia sea “concreta una comprensión más profunda de las experiencias con el fin de mejorarlas a través de nuevas estrategias de acción” (Barbosa-Chacón et al. 2001, p.140), es decir que el uso de las TIC sea una oportunidad para revisar acerca de cómo se están desarrollando las experiencias de aprendizaje en el programa académico y proponer estrategias para atender las necesidades o las falencias que surgen en la práctica docente. De igual forma, a partir de la sistematización es posible revisar cual

es el papel que cumple la herramienta o recurso TIC en el ambiente de aprendizaje para llegar a los diferentes niveles que permitirán desarrollar nuevas competencias.

### **3. Descripción del Problema**

Uno de los espacios de mayor socialización entre el docente y estudiantes en el curso de Probabilidades, son los foros virtuales, que son considerados como una de las herramientas de educación virtual que permite dar paso al desarrollo de elementos del pensamiento crítico, el análisis, la interpretación, evaluación, autoevaluación, y la reflexión, (Castro et al., 2016). Sin embargo, dentro del curso se logra ver una baja participación por parte de los futuros profesionales quienes en muchas ocasiones se han limitado a compartir sus trabajos en los que se reflejan entregas con niveles bajos de argumentación y pensamiento crítico. Al igual que no se percibe una revisión y retroalimentación entre pares.

En este sentido, de la mano con los propósitos de la UNAD para formar profesionales autónomos, colaborativos y con habilidades desde el pensamiento crítico, reflexivo y argumentativo, se propone hacer uso de las “simulaciones de probabilidades” para dar paso a promover la participación de los estudiantes de forma activa, el fortalecimiento del trabajo cooperativo, la auto y coevaluación, al igual que el fortalecimiento de un pensamiento crítico desde la argumentación. La simulación de probabilidades brinda diferentes posibilidades en un curso dedicado a la formación de licenciados en matemáticas. Dentro de la búsqueda bibliográfica y en relación con el uso de la simulación para la enseñanza de los fundamentos de probabilidad, se resalta el artículo de Burbano et al. (2015) “Formas de usar la simulación como un recurso didáctico”, en el que se presenta la simulación en la enseñanza de la probabilidad como recurso didáctico que puede emplearse en diferentes contextos y desde dos niveles de complejidad:

Intuitivo y avanzado. También destacan la necesidad del Conocimiento Didáctico del Contenido del docente para implementar las simulaciones en el aula de tal forma que los temas o conceptos a enseñar sean comprensibles con el uso de la simulación, la cual presenta una gran ventaja frente a la motivación que genera en los estudiantes.

De igual forma, persiste un interés personal como docente en sistematizar la experiencia para aprender del proceso vivido ya que, y como parte de la comunidad educativa y a la vez inscrita en un programa de formación de docentes, en el cual se considera aún más necesario analizar la forma como aprenden los estudiantes debido a que generalmente se ha visto que la enseñanza es un modelo impreso por nuestros docentes por lo cual se considera que es necesario mejorar las prácticas de los estudiantes primero comprendiendo como se desarrollan los procesos de comprensión y argumentación.

Para el caso de las matemáticas, la comunicación es clave para que el estudiante desarrolle un lenguaje matemático a partir de los procesos de comprensión que promueve el docente en los ambientes de aprendizaje y para el caso de la experiencia que se propone sistematizar, estaría enriquecido por el uso de TIC, específicamente con el uso de un simulador de lanzamiento de dados. En este sentido, pensar en una educación virtual implica tener en cuenta los métodos y estrategias pedagógicas necesarias para la enseñanza, como aquel aspecto fundamental sobre el cual la educación debe moverse. (Garduño, citado en, Sierra, 2011).

Por último, y teniendo en cuenta el hecho de poder articular la sistematización a las prácticas investigativas que se desarrollan en el programa académico, está permitiendo reflexionar y analizar cómo se están desarrollando nuestras prácticas educativas reconociendo el papel de cada uno de los actores y las situaciones que se viven en el aula.



## **4. Pregunta y Objetivo**

### **4.1 Pregunta**

¿De qué forma la experimentación con el uso de las TIC favorece el desarrollo de competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en estudiantes del curso de Probabilidad del programa de Licenciatura en Matemáticas de la UNAD?

### **4.2. Objetivo de la sistematización**

#### **Objetivo general**

Establecer la manera en que la experimentación con el uso de herramientas TIC favorece el desarrollo de competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en estudiantes del curso de Probabilidad del programa de Licenciatura en Matemáticas de la UNAD.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar el uso de las TIC en el desarrollo competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en estudiantes del curso de Probabilidad de la Licenciatura en Matemáticas de la UNAD
- Reflexionar sobre el papel del uso de las TIC como estrategia para potenciar competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita a través del trabajo colaborativo.

- Evaluar el impacto de las TIC en la experiencia de aprendizaje para implementar acciones de mejora.

## **5. Eje de sistematización**

Experimentación y uso de herramientas TIC para promover el desarrollo competencias de razonamiento cuantitativo y de comunicación escrita.

Sub-ejes:

- Herramienta TIC de simulación implementada para promover el desarrollo de la competencia de razonamiento cuantitativo
- Foros de discusión para promover el desarrollo de las competencias de comunicación escrita.

### **5.2. Resultados y usos esperados de la sistematización.**

Se espera que el uso de simuladores en la experiencia de aprendizaje promueva en los estudiantes el desarrollo de competencias de razonamiento cuantitativo y comunicación escrita evaluadas en la Prueba Saber PRO, propias de un estudiante universitario. De igual forma se espera movilizar a los futuros profesionales hacia el potencial que tiene las participaciones significativas en los foros de discusión, permitiendo además de la socialización de los avances y aportes en una actividad colaborativa, la coevaluación y autoevaluación, permitiendo la construcción conjunta de nuevos aprendizajes por medio de espacios que ofrece la modalidad E- Learning como lo son los foros de discusión.

### **5.3. Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades en el desarrollo de la sistematización.**

#### **5.3.1. Requerimientos personales**

- Reconocimiento del aprendizaje como un proceso continuo y recíproco entre los diferentes actores del proceso formativo.
- Creación de contenidos y materiales necesarios para la realización de la experiencia de aprendizaje.
- Elección de la simulación más pertinente para utilizar en la experiencia a sistematizar.

#### **5.3.2. Requerimientos institucionales.**

- Contar con el consentimiento de los directivos de para llevar a cabo el proceso de sistematización.
- Disposición por parte de los estudiantes para la participación en la sistematización de la experiencia.
- Disposición de la plataforma virtual para la presentación de los materiales y ejercicios a realizar.

### **6. Referentes teóricos.**

Como referentes teóricos se proponen 5 dirigidos al uso de herramientas TIC dentro de la educación, los foros virtuales y la argumentación, el trabajo colaborativo, simulación de probabilidades, razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en la Prueba Saber Pro.

### **6.1. Herramientas TIC para la enseñanza virtual y modelo SAMR.**

Los cambios a nivel social, científicos, tecnológicos, pedagógicos y relacionales obligan a estar en una constante actualización en conocimientos, saberes y habilidades. Estos cambios y haciendo énfasis en el ámbito educativo, hacen hincapié en el despliegue de nuevas estrategias pedagógicas, nuevos enfoques educativos. En este sentido, han sido distintas las instituciones educativas que han optado por la implementación de las TIC como herramienta clave para los procesos académicos y educativos llevados a cabo al interior de ellas, al igual que se han apostado por una educación más allá del salón de clase; consiste en una modalidad virtual y/o a distancia que permite el ingreso a la educación superior a un gran número de personas, por su amplia cobertura, por la flexibilidad de tiempo y acompañamientos por parte de docentes y profesionales.

La implementación de las nuevas tecnologías al ámbito educativo ha permitido ir cerrando brechas sociales y educativas favoreciendo aspectos económicos, logísticos y saberes digitales. Estas nuevas tecnologías dan paso al gran campo del conocimiento, facilitando su acceso, apertura y despliegue de saberes en diferentes áreas (Fajardo, y Cervantes, 2020). La implementación de las tecnologías en el sector educativo, en sus distintos niveles, traen consigo diferentes beneficios de orden pedagógico; estrategias, métodos, desarrollos, y herramientas. Y beneficios a nivel cognitivo como: motivación, autonomía y metacognición. Si bien, las apuestas por una educación virtual compone diferentes retos no solo para los estudiantes, sino para los docentes, son las TIC las que favorecen un mejor despliegue de estos espacios, su conocimiento, uso y manejo resultan pertinentes.

La educación , permite poner a disposición de quien aprende un sin número de recursos y herramientas para llevar el aprendizaje a ser significativos, dinámico e interactivo (Sierra, 2011). En ese sentido, Velásquez (2018) refiere que la educación virtual debe ser pensada como una

transformación que abarca todo el sistema educativo, que involucra a los distintos actores en los procesos de enseñanza-aprendizaje; docentes, directivos, estudiantes. De igual forma, esta modalidad de educación debe ir de la mano al desarrollo de nuevos conocimientos que permitan a su vez ir acorde con los avances y problemáticas de la comunidad y del país (Vélez, 2020).

Las TIC, han permitido el ingreso a un mundo nuevo, en el cual se modifican técnicas, modalidades y prácticas de aprendizaje, al igual que han contribuido de forma significativa a diferentes áreas científicas. A su vez, “las herramientas tecnológicas han evolucionado de manera vertiginosa y han dado lugar a que la educación tenga que asumir nuevos retos en la implementación y adaptación contextualizada de estas mediaciones en los diversos escenarios educativo” (Fajardo, y Cervantes, 2020, p. 111). Algunos de estos retos han sido orientados hacia la alfabetización digital, conocimiento y manejo de herramientas TIC para implementar dentro de las sesiones de clase y una constante actualización de saberes, científicos, teóricos y tecnológicos. Desde este punto, es importante que los docentes como principales promotores de la transmisión de aprendizajes, cuenten con los conocimientos y recursos necesarios sobre las TIC como herramientas pedagógicas y los diferentes beneficios que estas ofertan para que puedan ser llevadas de forma efectiva y eficiente a los encuentros virtuales (Velásquez, 2018).

El uso de las TIC en ambientes educativos deben ser utilizadas para promover el desarrollo de actividades de recolección de datos, manipulación de recursos digitales, presentación de hallazgos en diferentes formatos, rescatando de ellos un factor clave como es el trabajo en equipo. En sentido, las TIC pueden ser percibidas desde un aspecto mediador entre el docente-estudiantes, estudiante-estudiante y estudiante-aprendizaje, al modificar los contextos tradicionales de la educación, “menos rígido, más exploratorio, con una distribución del trabajo más flexible, una

invitación permanente a la colaboración con otros, un medio idóneo para experimentar y reflexionar sobre la forma de aprender” (Aparicio, 2018, p.76).

En este punto resulta importante resaltar que no solo basta con implementar las TIC dentro de los escenarios educativos, sino, que es necesario poder guiar la forma en la que el uso de estas herramientas permiten potenciar el aprendizaje en los estudiantes; en esta vía se hace mención al modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición SAMR, propuesto por Rubén Puentadura (citado en Velásquez, 2018) quien propone una graduación de transformación de tareas en la que las tecnologías van ganando presencia y funcionalidad” (p.19).

Este modelo propone dos capas tecnológicas de uso: Transformación y mejora, y dos niveles dentro de cada una (García-Utrera et al., 2014; Velásquez, 2018)

1) Mejora, en el que se encuentran los niveles de sustitución y aumento:

- Sustitución: Considerado como el nivel más bajo de uso de la tecnología, consiste en sustituir una herramienta sin que se presente un cambio en metodología.
- Aumento: En este caso, se da un reemplazo de una herramienta por otra, mejorandola funcionalmente.

2). La segunda capa Transformación, contempla los niveles de Modificación y redefinición:

- Modificación: En este nivel se da una redefinición de la tarea significativa a partir del uso de la herramienta tecnológica.
- Redefinición: En este punto se da paso a la creación de nuevas actividades propuestas gracias al uso de las tecnologías.

El uso del modelo SAMR permite a los docentes poder ir evaluando la forma en la cual está haciendo uso de las tecnologías, identificando aquellas que puedan tener una mayor o menor impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En palabras de García-Utrera et al. (2014), “SAMR ofrecen un marco conceptual para avanzar en la incertidumbre que conlleva el uso de las tecnologías, con la intención de favorecer el aprendizaje de las habilidades del nuevo siglo” (p. 216)

## **6.2. Uso de foros virtuales**

A medida que va avanzando la tecnología es deber de las instituciones educativas y docentes implementar estrategias de aprendizaje que permitan ingresar a los profesionales cada vez más al uso de las TIC, al despliegue y desarrollo de nuevas habilidades y competencias que permitan ir acorde a los avances no solo tecnológicos sino científicos y sociales.

Una de las propuestas en educación virtual y /o a distancia basada en el uso de las TIC y sus beneficios para el desarrollo de nuevas apuestas educativas, son los foros virtuales o foros de discusión en línea basados en una comunicación asincrónica. Estos tipos de herramientas TIC permiten por un lado incrementar la participación de los estudiantes dentro de los procesos, a través de la interacción en ellos, de igual forma, da paso al despliegue del pensamiento crítico, como aquella habilidad que busca ir más allá de aportar opiniones sin bases y fundamentos, por el contrario, busca que el estudiante forme criterios, se cuestione las ideas planteadas, argumente, construya hipótesis y analice los procesos (Eligio et al., 2016). De igual forma, hablar el término de pensamiento crítico, involucra hacer mención del desarrollo de la capacidad para innovar, crear, mejorar y tener un mayor compromiso dentro de los procesos de aprendizajes (Bezanilla et al., 2018).

La necesidad de centrar las apuestas educativas en el desarrollo del pensamiento crítico, afirman Taborda, y López (2020):

Debe ser una necesidad que posibilite llegar a estados de pensamiento diferenciales, que admitan hacer un análisis sobre el papel que las instituciones de educación superior tienen para formar personas capaces de aprender a aprender, discernir sobre las coyunturas de la sociedad actual y deliberar sobre los modos de “estar”. (p.62).

Es decir, consiste en generar estrategias para formar profesionales que cuestionan y ponen en duda aquello que observan y se encuentran, que logren analizar y discriminar aquellos aspectos que desde el ámbito social, científico, académico y laboral se encuentre. Es necesario desde la formación brindar herramientas claves para su desempeño más allá de la Universidad; uno de estos recursos que desde las TIC se ofrecen son los foros virtuales.

Los foros virtuales brindan la posibilidad de poner a disposición y alcance de los estudiantes datos y saberes claves, en cualquier momento para la construcción conjunta a través de debates, discusiones, propuestas de temas, inquietudes y argumentaciones. Sin embargo, es importante que para desarrollo efectivo y potencialización del pensamiento crítico en estos espacios es necesario, menciona Kutugata (2016):

1). Diseñar los foros a través de fases claras que involucren preguntas socráticas como: preguntas conceptuales aclaratorias (por qué dice...? y ¿podría dar un ejemplo?), preguntas para comprobar conjeturas o supuestos (¿por qué asume...? y ¿cómo puede verificar...?), preguntas que exploran razones y evidencia (¿por qué piensa...? y ¿qué evidencia sustenta...?), y Preguntas sobre puntos de vista y perspectivas (¿qué contraargumento podrían...? y ¿existen otras posibilidades que...?). Son un tipo de preguntas que llevan a los estudiantes a indagar, cuestionar y direccionar sus desarrollos en un pensamiento crítico-reflexivo.



2). Se deben crear foros en los cuales los estudiantes sientan la necesidad de debatir con mayor profundidad.

3). Resulta pertinente realizar una retroalimentación de sus participaciones para aumentar las mismas.

4). Planear y estructurar los foros a través de actividades instruccionales, proyectos, y reportes que den paso a la construcción conjunta entre pares.

En este sentido, los foros deben estar guiados bajo unos objetivos y estrategias pedagógicas claras que permitan el mayor aprovechamiento de las interacciones de los estudiantes. Al igual que proponer espacios que permitan aclarar y puntualizar ideas evitando la ambigüedad de sus aportaciones, al igual que dar paso al pensamiento crítico.

Al igual que aportan beneficios a nivel de:

- Flexibilidad en tiempo y espacio.
- Desarrollo del pensamiento de orden superior
- Facilita la participación.
- Posibilidad de plantear hipótesis y obtener diferentes puntos de vista.

### **6.3. Simulación para la enseñanza de la probabilidad**

Al incorporar la simulación en experiencias de aprendizaje se percibe un gran impacto en el ámbito educativo y docentes para la enseñanza de la probabilidad (Inzunza, 2017), como una forma de ir acorde con los avances educativos. De igual forma, es considerado por Olesker (2015), como una actividad de modelización matemática de la realidad.

El componente innovador de la simulación radica en la posibilidad de representar gráfica e interactivamente fenómenos, que permitan realizar cambios y observar sus efectos, desde una

postura didáctica e interactiva. Arnaldos, y Faura (2012), resaltan dos características que benefician el uso de simulaciones: Visualización de conceptos y fenómenos de estudios que pueden ser difíciles de comprender y la diversidad de interacciones y probabilidades que el estudiante puede realizar, para comprender lo planteado a partir de la experiencia.

De acuerdo con Henry (citado en Inzunza, 2017), la simulación es un proceso de modelación que está dividido en cuatro etapas:

- 1). Descripción y simplificación de la realidad.
- 2). Construcción de un modelo, que puede ser la simulación.
- 3). Manipulación del modelo para obtener los resultados matemáticos o de simulación.
- 4). Comprobación de los resultados e interpretación en el contexto.

Algunos de los autores (Arnaldos, y Faura, 2012; Inzunza, 2017) señalan que el uso de simulaciones contiene grandes beneficios para los procesos de enseñanza-aprendizaje, al permitir la adquisición y fortalecimiento de competencias, permite un acercamiento a la enseñanza-aprendizaje de forma interactiva y atractiva para quien aprende por su capacidad de ir experimentando y guiando sus procesos a partir de la experiencia con la simulación.

Sin embargo, aunque son diversos los beneficios que el uso de la simulación para la enseñanza de la probabilidad, también se pueden presentar algunas las dificultades en el desarrollo que pueden estar orientadas a (Olesker, 2015):

- Dificultades en el uso y manejo del software propuesto.
- Resistencia para resolver un problema de probabilidad al usar la simulación y la aproximación experimental.
- Problemas para comprender datos de simulaciones que no han sido llevados a cabo por ellos mismos para obtener estimaciones de la probabilidad.

- Inconvenientes para diferenciar la estimación de la probabilidad que proporciona la simulación del verdadero valor teórico de la probabilidad.

En ese sentido, es necesario tener en cuenta algunas propuestas para la realización e implementación efectiva de la simulación para el aprendizaje de probabilidades, en los cuales se debe tener en cuenta en primera instancia el rol que juega el docente como principal mediador de aprendizajes y quien es el encargado de promover en los estudiantes su participación en los procesos de simulación de probabilidad; en este caso se resalta la planificación previa que este debe realizar, con objetivos y herramientas establecidas (Arnaldos, y Faura, 2012). De igual forma, señala Olesker (2015), que es pertinente preparar a los estudiantes para la realización de la actividad, es necesario que se le vayan presentando gradualmente, para que puedan llegar a comprender la complejidad de la modelización de la realidad, señalando que se debe partir en este caso, de una experiencia aleatoria y luego pasar a una concreta, que permita comprender los procesos y capacidades del software utilizado.

Por último, se hace mención a los planteamientos de Inzunza (2017), al mencionar que resulta importante rescatar los conceptos de aleatoriedad y variabilidad, por lo cual es necesario proponer a los estudiantes actividades enfocadas en la observación de variables aleatorias, se cuestionen y reflexionen sobre lo que ocurre.

#### **6.4. Trabajo colaborativo en educación superior.**

El trabajo colaborativo en Educación Superior permite la construcción conjunta de nuevos aprendizajes, la interacción y la participación dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Herrera (2019), refiere que el aprendizaje colaborativo está basado en una perspectiva socio-constructivista y cultural, en la que se percibe el aprendizaje como el resultado dado a partir de la interacción entre las personas y el contexto en el que está inmerso el estudiante. En este sentido, y

como una de las competencias que resulta ser importante desarrollar en todo profesional es la competencia social que favorece la construcción de relaciones sociales, académicas, profesionales de calidad. (Sánchez et al., 2019).

Este tipo de trabajo colaborativo moviliza a los estudiantes a ser responsables y participar de forma activa dentro de su aprendizaje y en el de los demás compañeros, dirigidos al alcance de objetivos en común. De igual forma, permite dar paso de una posición individualista y competitiva del aprendizaje, a un trabajo basado en la motivación, la autonomía y responsabilidad frente a la construcción conjunta entre pares (Garrote et al., 2019).

Johnson (citado en Sánchez et al., 2019), propone cinco aspectos que resultan ser necesarios para dar paso a un aprendizaje colaborativo:

- Percepción del beneficio conjunto de los desarrollos en los espacios educativos.
- Tener una postura de responsabilidad tanto individual como grupal.
- Interacciones que motiven a los demás, a través de compartir ideas y recursos encontrados.
- Aprendizaje de prácticas interpersonales y grupales
- Evaluación grupal de los alcances de objetivos.

Estos resultan ser aspectos que van desde el desarrollo de trabajos interpersonal e intrapersonal, que permiten llegar de una forma quizás más rápida al alcance de metas y adquisición de distintos saberes necesarios a nivel personal, profesional y social. Velásquez (2018), refiere que la integración de las TIC en los espacios de enseñanza-aprendizaje resultan ser un componente clave para dar paso al trabajo cooperativo, la interacción e intercambio de ideas y recursos tanto entre los docentes y estudiantes como entre pares.

Son diversas las posibilidades que ofrece el centrar el aprendizaje en el desarrollo de propuestas conjuntas, la lectura del otro y su progreso, y el propio. De este modo, el trabajo colaborativo resulta ser una competencia imprescindible para desarrollar en los profesionales en formación.

Entre algunas de las estrategias para el despliegue del aprendizaje cooperativo en educación superior se encuentra por un lado el uso de foros virtuales (Velásquez, 2018), como aquellos que permiten poner a disposición de la comunidad educativa una serie de aportes asincrónicos que se ponen al servicio de cada uno de los participantes, y frente a los cuales pueden ir haciendo aportes a los interrogantes e ideas construidas por otros estudiantes. Una segunda apuesta en IES, en el desarrollo de investigaciones o aprendizaje basado en proyectos (Saavedra, 2018) que moviliza a una participación más activa de los estudiantes, bajo la elección y búsqueda de rutas de acción, materiales y recursos para llevar a cabo el proyecto.

Son muchos los beneficios que aporta la implementación del trabajo colaborativo dentro de la educación superior, por lo cual se deben tener en cuenta algunos aspectos para seguir favoreciendo estas propuestas educativas:

- Establecer grupos pequeños para garantizar una mejor intervención.
- Construir criterios claros de participación de cada estudiante.
- Poner a disposición del grupo los recursos necesarios.
- Motivar a los estudiantes para participar.
- Conocer y reconocer las habilidades que se desarrollan a través del aprendizaje conjunto.

### **6.5. Razonamiento cuantitativo y comunicación escrita en la Prueba Saber PRO**

La Prueba Saber PRO es el examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior que permite determinar la calidad de la educación que ofrecen las Instituciones de Educación superior. Este examen está conformado por las pruebas de: Lectura crítica, Razonamiento cuantitativo, Competencias ciudadanas, Pensamiento científico (módulo específico), inglés y Comunicación escrita y basado en Diseño Centrado en evidencias que formula afirmaciones, evidencias y tareas que garanticen el cumplimiento de la competencia desde el punto de vista teórico y práctico (ICFES, 2019).

Una de las justificaciones Razonamiento cuantitativo se deriva del término alfabetización numérica, la cual define competencias básicas necesarias para que todas las personas desarrollen libre y plenamente su ciudadanía en diferentes contextos cotidianos (ICFES, 2015). La prueba de Razonamiento cuantitativo abarca tres categorías de contenidos Álgebra y cálculo, Geometría y Estadística y evalúa tres competencias: Interpretación y representación, formulación y ejecución y argumentación.

La competencia de Interpretación y representación evalúa la capacidad del evaluado de llevar la información cuantitativa a otras formas de representación como gráficas, tablas, entre otros. En las preguntas relacionadas con esta competencia se puede requerir que el evaluado realice algún cálculo matemático sencillo; la competencia de formulación y ejecución evalúa la capacidad del estudiante de alcanzar las soluciones correctas problema con información cuantitativa u objetos matemáticos a través de un métodos y procedimientos adecuados. La competencia de argumentación evalúa la suficiencia del evaluado al examinar con detenimiento los métodos y procedimientos que conllevan a las soluciones de un problema con información cuantitativa u

objetos matemáticos, argumentar si una solución es válida o no, con pruebas que respalden sus afirmaciones (ICFES, 2015).

La prueba de Competencia escrita evalúa “habilidad para transmitir de manera efectiva diferentes clases de mensajes a diversos tipos de audiencias a través de un medio escrito” (Markle et al., 2013, como se citó ICFES 2019), lo cual abarca desde las reglas de ortografía y gramaticales hasta la argumentación. Esta prueba evalúa cuatro habilidades: el uso de la lengua, el desarrollo y exposición de las ideas en un medio escrito, el conocimiento retórico y la argumentación escrita, las cuales debe evidenciar en un texto escrito de acuerdo a un enunciado dado.

## **6.6 Enseñanza de Probabilidad y estadística en la formación de docentes de matemáticas.**

La enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativo es una constante de problematización dada la complejidad de los campos o áreas en los que se desenvuelve el conocimiento matemático. Este campo que estudio los fenómenos y modelos aleatorios existen conceptos que generan dificultad en la comprensión e interpretación de los experimentos aleatorios, por ende, el docente desde su acción didáctica y pedagógica tiene la necesidad de generar estrategias didácticas que le permitan abordar las problemáticas de la enseñanza desde estrategias y métodos que generen interés en los estudiantes y faciliten la comprensión de la probabilidad. La mayoría de las dificultades en la Enseñanza de la probabilidad radican la escasa formación estadística.

En la formación de docentes además de desarrollar competencias disciplinares sin dejar de lado formación en didáctica y pedagógica del contenido (Burbano, Valdivieso & Burbano, 2019) que le permita al docente generar estrategias y metodología para facilitar la comprensión de los

contenidos matemáticos, de lo contrario las clases de los docentes se centran en contenido disciplinar y teórico, obviando la experimentación y resolución de problemas como escenarios de aprendizaje. Es allí donde el papel de las simulaciones “repercute de manera favorable en la superación de las ideas erróneas que los futuros profesores tienen sobre probabilidad” (De Olivera, Olesker, & Pagés, 2019) ; aunque es posible que no tenga este alcance puede ser posible desde un enfoque constructivista- social abordar problemas a cuestionar su razonamiento y construir las definiciones y conceptos de probabilidad.

### **6.7 Habilidades comunicativas en la formación de docentes de matemáticas:**

Las matemáticas son un campo de estudio que constantemente se problematiza por la complejidad de su enseñanza y aprendizaje, más aún en la transición de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento en donde se suponen nuevos retos que van más allá de la teoría, ubicando a las matemáticas en un lugar de experimentación, propia de cualquier ciudadano para la toma decisiones de manera autónoma y responsable con la capacidad de generar nuevo conocimiento (Marcellán, 2012). Para tener este alcance, cualquier ciudadano deberá contar con las competencias y habilidades básicas de lecto escritura en matemáticas; es allí donde convergen algunas hipótesis sobre el origen de las matemáticas desde una perspectiva naturalista o como producto social y cultural que subtienden las tendencias didácticas con las que se enseñan las matemáticas.

El docente en su formación personal y académica reconoce la necesidad generar competencias de lecto escritura en los estudiantes, pero escasamente en la formación del docente se enfatiza en el desarrollo de todas las habilidades comunicativas que le permitan ser un “lector y escritor aquel para quien el acto de leer y escribir es parte de su existencia, tan natural, como el



hablar y el escuchar” (Dubois, 2005). Lo anterior se relaciona con el hecho de que, si el docente pretende fomentar la lectura y escritura de una disciplina, antes deberá generar una reflexión y análisis de sus falencias en estas dos habilidades comunicativas. Estas consideraciones, conllevan a que el docente implemente diferentes metodologías de enseñanza a través de las que acompañe y dirija al estudiante hacia el desarrollo de competencias comunicativas a través de la comprensión que se logra con las guías de lectura y preguntas orientadoras y que permiten mucho más que enunciar o escribir la idea principal de un texto.

El estudiante comprende el lenguaje matemático cuando lee, escribe y habla en símbolos, signos, números, enunciados y palabras que necesitan ser descifradas al igual que cuando se aprende un nuevo idioma como el inglés. Para la comprensión de ese lenguaje, la promoción de condiciones didácticas que faciliten la lectura y escritura de manera articulada con el aprendizaje de saberes matemáticos, posibles en espacios de la clase de matemáticas que motiven al estudiante a buscar lecturas de su interés y a la verbalización de los resultados y procedimientos que realizan los estudiantes para resolver un algoritmo. En general, si un estudiante resume en una palabra lo que hace en la clase de matemáticas, el común denominador es “ejercicios”, por lo que es urgente la diversificación de las actividades en donde se promuevan competencias comunicativas que estén relacionadas con las matemáticas y también se motive al estudiante a escribir y leer en matemáticas porque comprende el lenguaje.

La construcción de significados matemáticos incide en la formación ciudadana, ejercida a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales, como la formulación de preguntas y problemas, realizar hipótesis y socializar sus propuestas frente a otros. Ya sea el planteamiento de una pregunta o realizar una afirmación, el estudiante requiere una clara comprensión de las matemáticas, articulando la teoría con la comprensión de los enunciados, por

lo que el estudiante debe traducir del lenguaje matemático a su propio lenguaje para que realmente tenga sentido lo que están aprendiendo, de tal forma que pueda aplicar el conocimiento matemático en diversos escenarios. Como lo mencionan Abello, A & Montaña, J. las matemáticas hacen parte de la alfabetización escolar de toda persona para que pueda ejercer su ciudadanía llevando al aula de matemáticas situaciones contextualizadas en donde permea el conocimiento matemático como producto sociocultural.

El docente enfrenta retos en los contextos audiovisuales y tecnológicos en donde se moviliza la lectura y la escritura de las matemáticas pues debe estar atento a motivar a los estudiantes y aprovechar el potencial de la tecnología para el desarrollo de habilidades comunicativas en el lenguaje matemático. Este avance, incide permite que la enseñanza de las matemáticas promueva el ejercicio de la ciudadanía para la toma de decisiones y la generación de un pensamiento crítico y reflexivo sobre los diferentes escenarios donde trasciende el conocimiento matemático como un constructo social y cultural. Lo cual solo es posible, si el docente potencia sus habilidades como escritor y lector asiduo en la disciplina, innovando en los procesos de enseñanza que lidera.

## **7. Diseño metodológico de la sistematización**

La sistematización de experiencias se constituye como un método de investigación que parte de la reflexión e interpretación crítica de una experiencia de aprendizaje, estableciendo un dialogo entre la práctica y la teoría para generar nuevo conocimiento desde y para la práctica (Expósito & González, 2017)

La presente sistematización se desarrolla en el marco de la implementación del aprendizaje implementado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, en el programa

académico de la Licenciatura en Matemáticas que cuenta con 1766 estudiantes matriculados en el 2022-2, que se residen en diferentes lugares del territorio nacional e internacional dada la modalidad a distancia, mediada por ambientes virtuales de aprendizaje. La implementación se realizó en el curso Probabilidad del programa se encuentran matriculados 53 estudiantes en el 2021-1. El curso se desarrolla a lo largo de 16 semanas donde el estudiante tiene acceso al campus virtual 24/7 para la consulta de recursos como referencias, guías de actividades y foros de discusión, entre otros.

### **7.1. Fase 1. Construcción de la propuesta**

En la UNAD, la acreditación es un proceso que debe llevarse a los dos años (cómo mínimo) de vigencia del curso académico o para los cursos nuevos, en el cual se realizan modificaciones tanto de forma como de fondo de un curso o también aplica para cursos nuevo o que requieren cambios sustanciales para su siguiente oferta académica. En ese sentido, la acreditación del curso Probabilidad a inicios del 2021 fue la oportunidad de hacer cambios, y en especial el uso de una simulación de lanzamiento de dados en la primera Unidad del curso para el abordaje de los fundamentos o principios de probabilidad. En ese sentido, la Fase 3 del curso fue rediseñada con la intencionalidad inicial de incluir una actividad que involucrara el inglés, como parte de una de las acciones de mejora del programa en pro a mejorar los puntajes de esta competencia en la Prueba Saber Pro, por lo que se incluye la simulación del lanzamiento de dados que está originalmente en este idioma.

Ahora bien, con el diseño de la Guía de actividades de la Fase 3, parte la primera fase de la sistematización con la definición del objetivo y eje de la sistematización y justificación de esta. Identificando los aspectos a analizar y sistematizar.

## **7.2. Fase 2. Elección de los instrumentos.**

Una vez determinados los objetivos de la sistematización, se procedió a delimitar los instrumentos y herramientas a utilizar: Interacciones en los foros virtuales, resultados de la simulación de lanzamiento de dados de cada estudiante, preguntas y avances que socializan a través del campus virtual.

## **7.3 Fase 3. Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

Esta fase inicia con la apertura del foro de discusión que estuvo disponible 24/7 en el campus virtual durante 17 días. El curso de Probabilidad está conformado por 53 estudiantes, constituidos en 11 de grupos: 10 grupos conformados de a 5 estudiantes cada uno y 1 grupo con 3 estudiantes.

Para el desarrollo de la experiencia a sistematizar se considera relevantes las actividades relacionadas tanto el trabajo individual como el trabajo colaborativo. En cuanto al trabajo individual se centra en la incorporación de la simulación de lanzamiento de dados, las preguntas orientadoras, comentarios en el foro, respuestas de las preguntas finales y la socialización de los ejercicios resueltos por parte de los estudiantes.

En relación con el trabajo colaborativo, los estudiantes del grupo realizarán la entrega de un documento consolidando los aportes individuales de las actividades propuestas en la Guía de actividades de la Fase 3 – Fundamentos de probabilidad: los resultados de las simulaciones y sus respectivos gráficos en Excel, respuesta a las preguntas en el foro, realimentaciones del docente y de los compañeros y el desarrollo de los ejercicios.

#### 7.4. Fase 4. Evaluación

Como parte de cierre de la experiencia de aprendizaje se propuso una rúbrica de evaluación dirigida a evaluar:

- Participaciones efectivas y oportunas en el foro de discusión.
- Aportes individuales en el foro de discusión
- Correspondencia entre la discusión y socialización de avances en el foro
- Documento final que consolida el grupo.

#### 7.5. Cronograma

En la tabla que aparece a continuación se encuentra el cronograma de la sistematización de la experiencia de aprendizaje.

**Tabla 3.** Cronograma de la sistematización

ACTIVIDAD	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov
Construir el marco analítico	X											
Elaborar el marco teórico	X	X										
Definir el diseño metodológico de la sistematización	X											
Fase 3: Recopilar y organizar la información de la practica implementada			X	X								
Fase 4: Construir relatos a partir de las reflexiones e interpretaciones crítica de la experiencia vivida					X	X	X					
Fase 5- Consolidar la conceptualización disciplinares, pedagógica y didácticas que surge de la práctica (cómo se articula la								X	X	X		

teoría y la práctica)												
Fase 6 -Organizar y revisar la sistematización teniendo en cuenta a quien va a dirigido y su propósito comunicativo											X	X

Fuente: Elaboración propia

## 8. Reconstrucción y análisis de la experiencia de aprendizaje

La experiencia sistematizada se desarrolla en un Entorno Virtual de Aprendizaje (AVA), en la plataforma Moodle, lo que permite que el estudiante desarrolle a lo largo de los cursos académicos diferentes actividades con herramientas y recursos TIC y acceda a una variedad de recursos digitales que requiere para sus actividades académicas que hacen parte de la cotidianidad del estudiante de la Universidad, lo que influye en que el estudiante adquiera habilidades y competencias en el manejo de las TIC y aquellas que son propias de un estudiante bajo la modalidad virtual como lo son la autonomía.

La estructura microcurricular del curso de Probabilidad está diseñada en dos unidades académicas: Unidad 1- Fundamentos de probabilidad y Unidad 2 - Modelos de probabilidad.

La estrategia de aprendizaje del curso es basada en tareas (ABT) a lo largo de seis fases de la siguiente manera:

- Fase 1: Test de conocimientos previos
- Fase 2: Reflexión individual
- **Fase 3: Actividad sobre fundamentos de probabilidad**
- Fase 4: Actividad sobre modelos de probabilidad
- Fase 5: Actividad aplicada
- Fase 6: Trabajo final

La Guía de actividades de la *Fase 3 – Fundamentos de probabilidad* está organizada en dos partes, A y B, relacionadas con los fundamentos de probabilidad:

*La parte A* esta dirigida hacia el desarrollo actividades con la simulación de lanzamiento de dados, gráficos y preguntas introductorias relacionadas con los principios de probabilidad. De acuerdo con la Guía de actividades, el estudiante accede a la simulación por medio del siguiente enlace <https://www.randomservices.org/random/apps/DiceSample.html>. La simulación de lanzamiento de dados tiene características como:

- Es posible el lanzamiento de hasta 50 dados simultáneamente  $n = 1, 2, \dots, 50$
- El número de lanzamiento puede configurarse entre las siguientes opciones: 10, 100, 1000, 10000, o no parar.
- Tiene seis opciones diferentes para ajustar la probabilidad de los experimentos aleatorios como aparece en la imagen 1.

### Imagen 1. Opciones de probabilidad de la simulación

**Description**

The **experiment** consists of rolling  $n$  dice, each governed by the same **probability distribution**. The die distribution can be chosen from the selection box; the options are:

- *fair*: each face has probability  $\frac{1}{6}$ .
- *1-6 flat*: faces 1 and 6 have probability  $\frac{1}{4}$  each; faces 2, 3, 4, and 5 have probability  $\frac{1}{8}$  each.
- *2-5 flat*: faces 2 and 5 have probability  $\frac{1}{4}$  each; faces 1, 3, 4, and 6 have probability  $\frac{1}{8}$  each.
- *3-4 flat*: faces 3 and 4 have probability  $\frac{1}{4}$  each; faces 1, 2, 5, and 6 have probability  $\frac{1}{8}$  each.
- *skewed left*: face  $i$  has probability  $\frac{i}{21}$  for  $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .
- *right right*: face  $i$  has probability  $\frac{7-i}{21}$  for  $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ .

**Random variable**  $X_i$  gives the score on die  $i$  and is recorded on each update. These variables form a **random sample** of size  $n$  from the die distribution. The number of dice  $n$  can be varied from 1 to 56 with the scroll bar.

Fuente: Tomado de la simulación Dice Sample Experiment de Random Services.

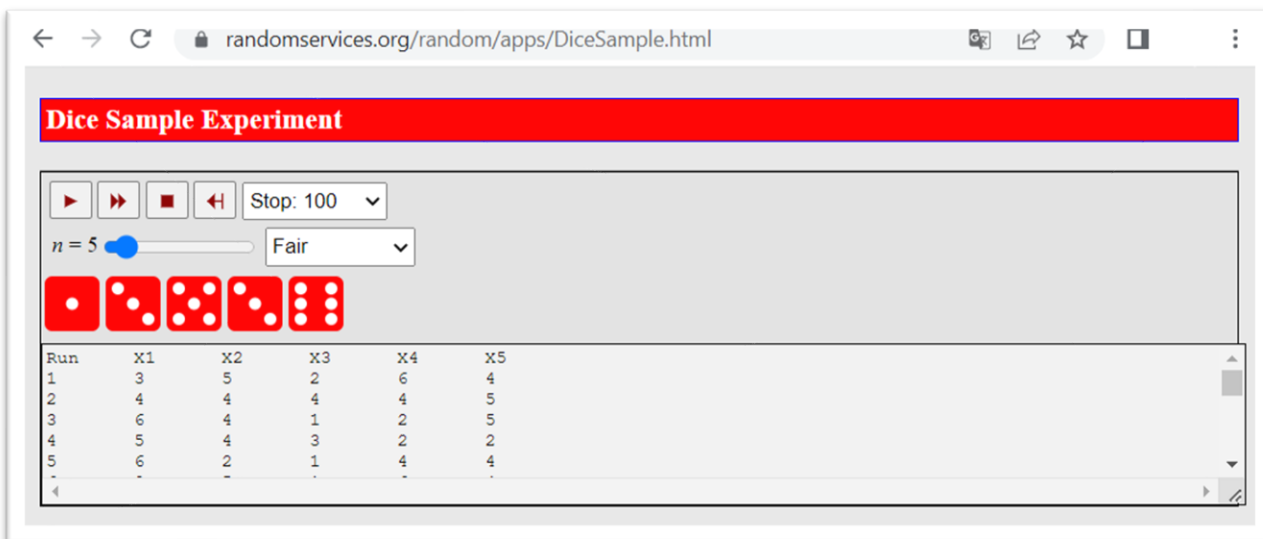
- La simulación cuenta con botones para configurar opciones como avanzar, correr, parar o reiniciar.
- La simulación se encuentra originalmente en inglés.

De acuerdo con la consigna de la parte A, inicialmente el estudiante interactúa con la simulación lanzando 20 veces 5 dados ( $n = 5$ ) con probabilidad de  $\frac{1}{6}$ , luego registra en una hoja de cálculo de los resultados obtenidos para realizar el gráfico correspondiente.

Posteriormente, cada estudiante debe hacer un cambio con respecto al ejercicio anterior, ahora lanza 200 veces 5 dados con una probabilidad de  $\frac{1}{6}$ ; registra en una hoja de cálculo los resultados obtenidos para los 200 lanzamientos de 5 dados y realiza el gráfico respectivo.



**Imagen 2.** Vista de la simulación para 100 lanzamientos de 5 dados



Fuente: Tomado de la simulación Dice Sample Experiment de Random Services.

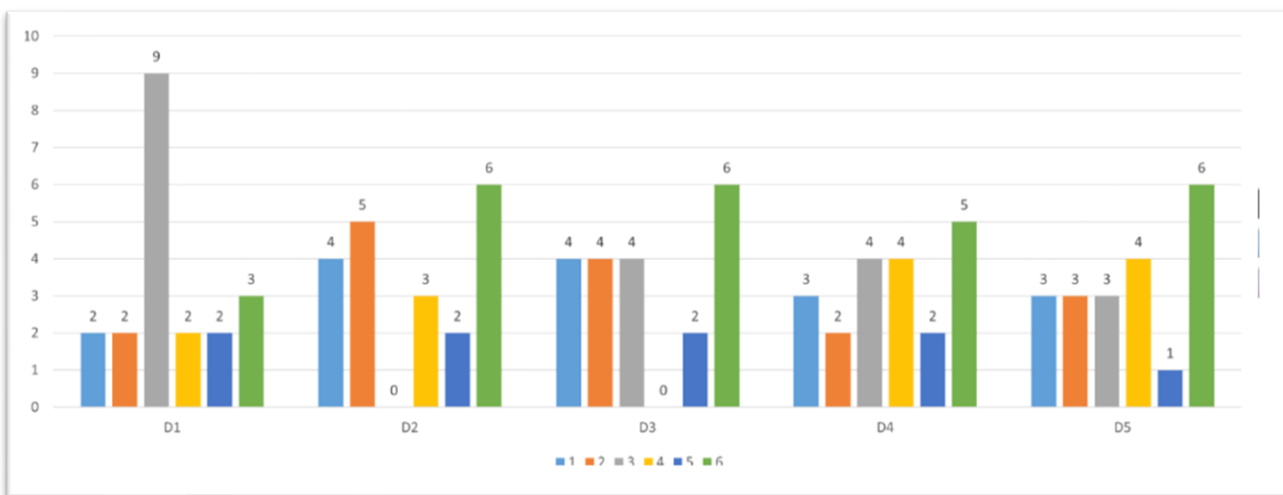
Para dar inicio con la experiencia de aprendizaje, la docente da apertura al foro de discusión de la Fase 3 del curso Probabilidad en el campus virtual dando la bienvenida a los estudiantes al espacio y recordando que estará habilitado por 17 días. Cabe recordar que los grupos de discusión están conformados por 5 estudiantes, se tomará como referencia uno de los 11 grupos del curso.

Dando inicio con las dos primeras actividades de la parte A de la Guía de actividades, en el tercer día de la experiencia de aprendizaje el estudiante 1 realiza su primera intervención en el foro, socializando los resultados que obtiene con la simulación de lanzamiento de dados y los gráficos respectivos en Excel.

En la Imagen 3 se evidencia el gráfico realizado por estudiante 1, un diagrama de barras que elabora a partir de los resultados de la simulación de 20 lanzamientos de 5 dados de manera simultánea. Con D1, D2, D3, D4 y D5 corresponden a los espacios muestrales de cada uno de los 5 dados con valores que oscilan del 0 al 9, registrando del número de veces que aparece cada cara del dado. En los gráficos se refleja que en la configuración de la gráfica están ausentes de los nombres de los ejes tanto horizontal como vertical que pueden facilitar la reflexión del estudiante

sobre lo que ocurre con el experimento aleatorio y conceptos relacionados como variable dependiente y variable independiente, función estadística, entre otros, que han sido abordados en cursos prerrequisitos como Cálculo Diferencial y Estadística Descriptiva.

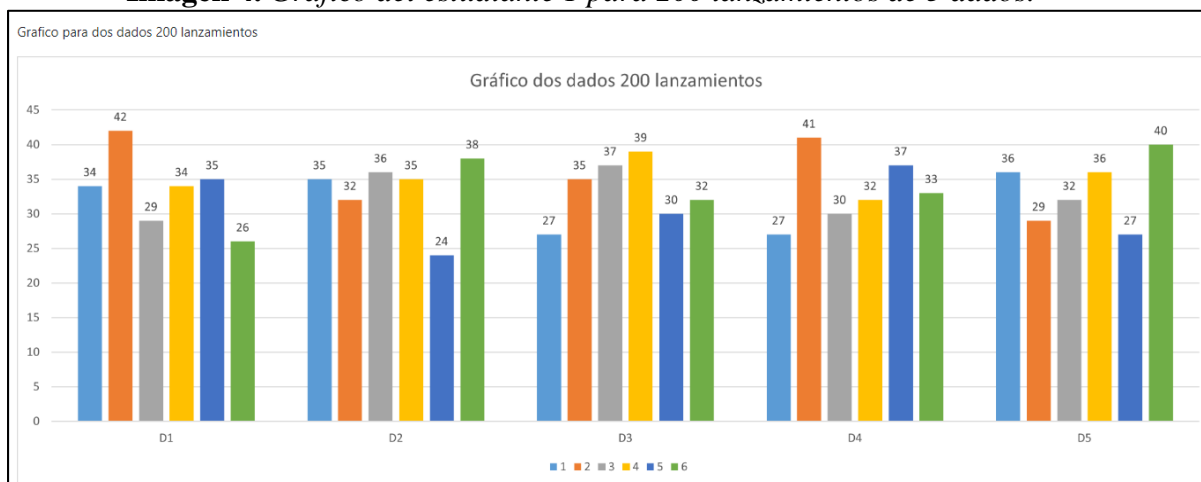
**Imagen 3.** Gráfico del estudiante 1 para 20 lanzamientos de 5 dados



Fuente: Elaboración del estudiante

Para el experimento aleatorio de 200 lanzamientos con 5 dados y probabilidad  $\frac{1}{6}$  para cada cara, el estudiante 1 presenta en el foro de discusión el gráfico de barras que aparece en la Imagen 4. De acuerdo con lo mencionado por Inzunza (2017), el uso de la simulación de lanzamiento de dados permite simplificar el experimento aleatorio que en este caso sería dispendioso realizar en un contexto real, a la vez consolida la información en una tabla de datos que ofrece la misma simulación. La gráfica permite evidenciar que el estudiante 1 comprende la información y tiene la capacidad de cambiar la forma de representar los datos, de la tabla de datos al gráfico de barras.

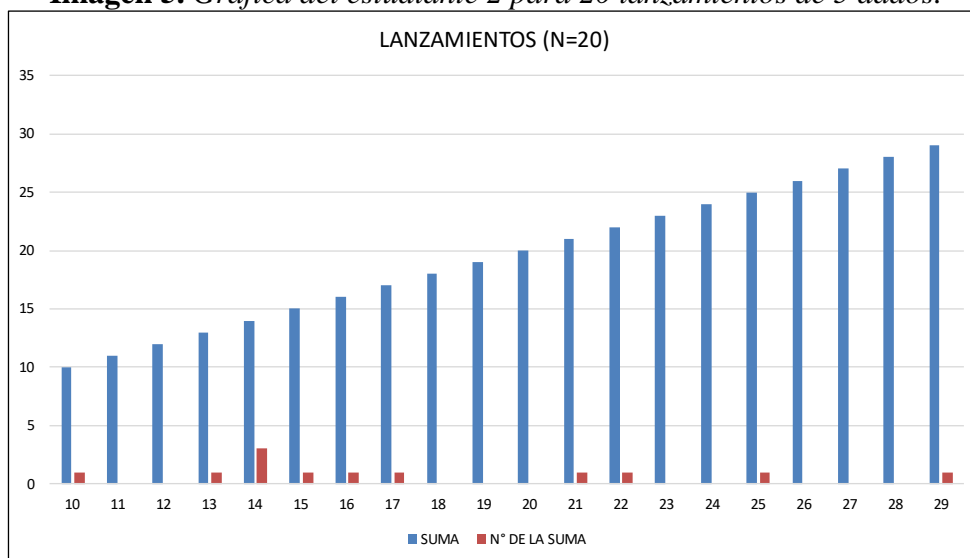
**Imagen 4.** Gráfico del estudiante 1 para 200 lanzamientos de 5 dados.



Fuente: Elaboración del estudiante 1

Al cabo de cuatro días de apertura de la actividad, el estudiante 2 presenta la gráfica el foro de discusión como aparece en la Imagen 5 la cual pone en manifiesto la falta de comprensión en la consigna de la Guía de actividades representando la suma de los resultados del lanzamiento de dados, que es algo que no requerido en las actividades. En lo referente a la interpretación de los datos de la tabla que arroja la simulación de dados, la estudiante refleja baja comprensión de la información lo que incide en que la gráfica que utiliza en Excel no muestra la información de la simulación, ni las variables que se movilizan en el experimento aleatorio. El estudiante 2 no socializa en el foro la gráfica para el segundo caso cuando el experimento aleatorio se modifica a 200 lanzamientos.

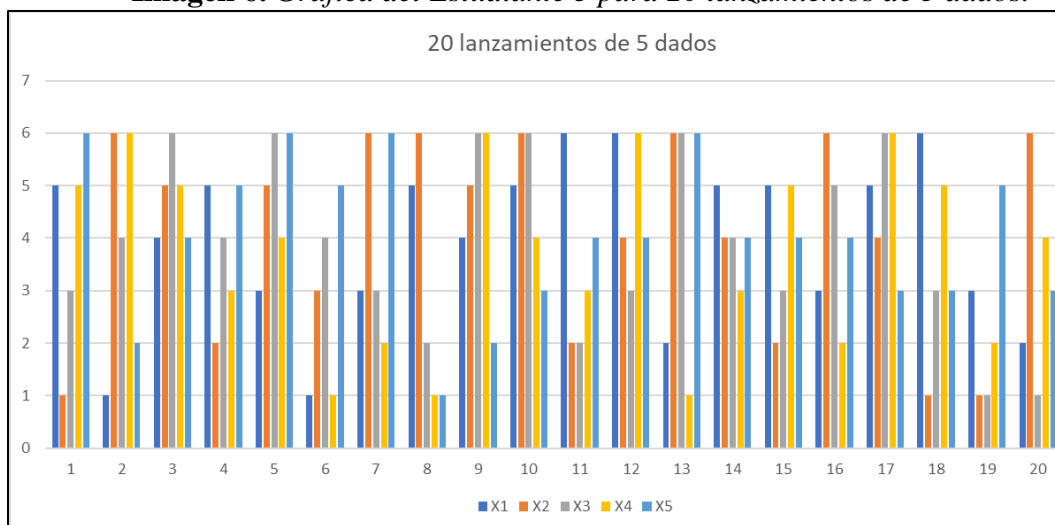
**Imagen 5.** Gráfica del estudiante 2 para 20 lanzamientos de 5 dados.



Fuente: Elaboración del estudiante

Para esta misma actividad, el estudiante 3 socializa en el cuarto día de la experiencia de aprendizaje sus avances en el foro donde se encuentran las gráficas que aparece de las Imágenes 6 y 7, diagramas de barras que no refleja la comprensión del fenómeno aleatorio, ni el tratamiento adecuado de la información que le facilita la simulación a través de la tabla de datos.

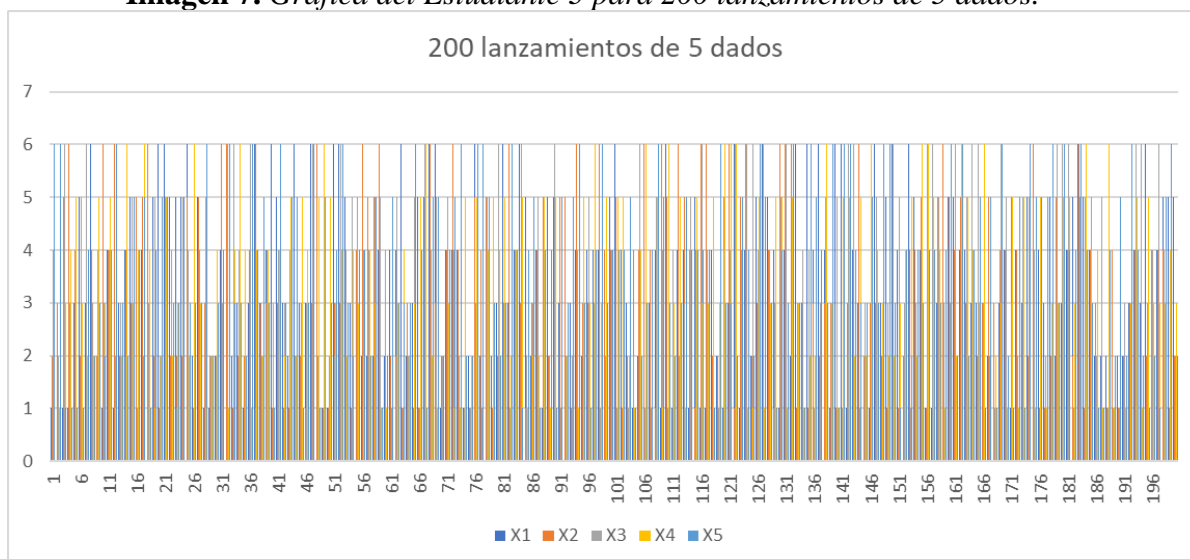
**Imagen 6.** Gráfica del Estudiante 3 para 20 lanzamientos de 5 dados.



Fuente: Elaboración del estudiante

En la Imagen 7 el estudiante 1 utiliza una gráfica que puede considerarse correcta porque indica que ocurre en cada lanzamiento, pero el objetivo de la gráfica debería ser el simplificar la información una tabla de datos agrupados, de tal forma que refleje el espacio muestral del experimento aleatorio; lo concerniente al tema de datos agrupados, corresponde al curso Estadística Descriptiva el cual es prerrequisito al curso de probabilidad. Ahora, con la gráfica de la imagen 7 es más difícil ver que ocurre en cada uno de los 200 lanzamientos de los dados, por ende interpretar la información y comprender que ocurre cuando se aumenta el número de lanzamientos hace que sea imperante en aplicar la agrupación de datos para que la gráfica permita una interpretación y comprensión del experimento, a su vez que el estudiante exponga conclusiones sobre lo que ocurre cuando se pasa de 20 a 200 lanzamientos con el número de veces en que aparece cada cara del dado.

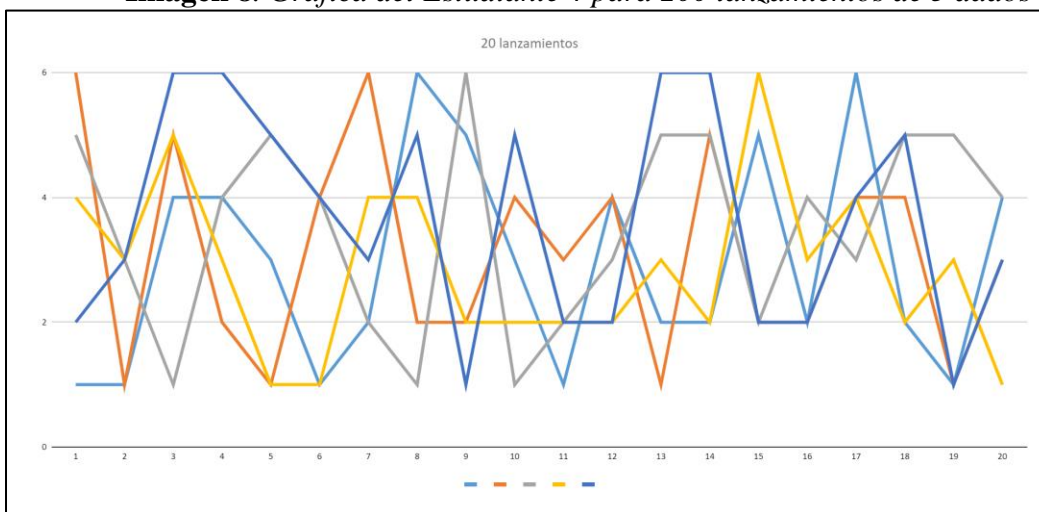
**Imagen 7.** Gráfica del Estudiante 3 para 200 lanzamientos de 5 dados.



Fuente: Elaboración del estudiante

En el sexto día del inicio de la experiencia de aprendizaje, los estudiantes 4 y 5 realizan su participación en el foro de discusión y comparten avances en este espacio. El estudiante 4 presenta en un documento de Excel la imagen que aparece en la Imagen 8, un gráfico de líneas que evidencia por una parte baja comprensión del lanzamiento de dados como fenómeno y por otra, escasa interpretación de la información que arroja la simulación a través de la tabla de datos y el tipo de variables que se movilizan en el experimento. Por ende, al realizar la gráfica en Excel no se percata que esta gráfica no representa el experimento aleatorio, ni permite interpretar ninguno de los eventos aleatorios que se derivan de este.

**Imagen 8.** Gráfica del Estudiante 4 para 200 lanzamientos de 5 dados

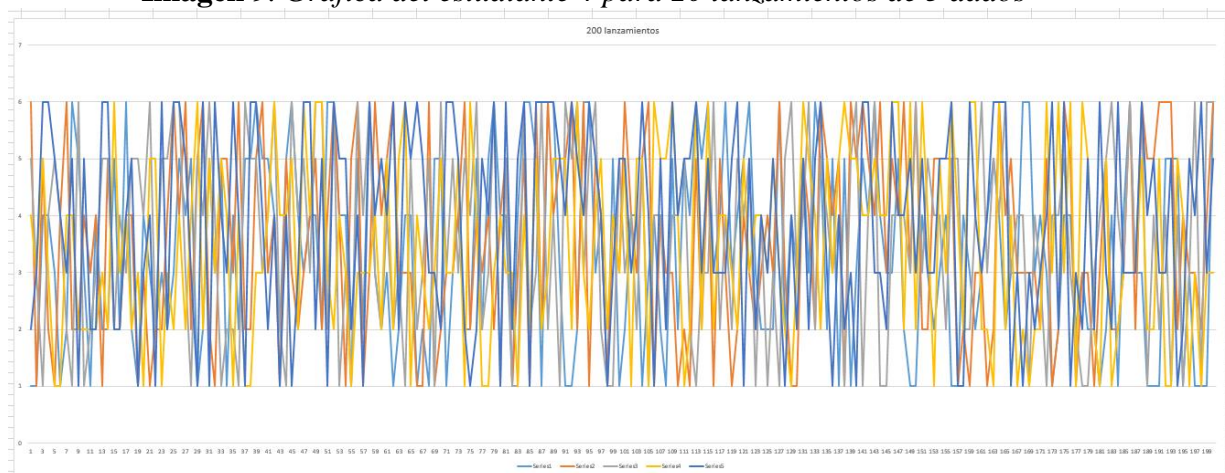


Fuente: Elaboración del estudiante

De igual manera, el estudiante 4 presenta la gráfica que corresponde a los 200 lanzamientos de 5 dados simultáneamente, que no permite una interpretación de la información que ofrece la simulación y de alguna forma la transformación de la información de tabla de datos al gráfico de líneas de tiempo no representa el experimento aleatorio. En la Imagen 8 el estudiante presenta un gráfico de líneas que se utiliza para variables continuas, representar tendencias a lo largo del tiempo como días, años y meses, lo cual no es aplicable al experimento de lanzamiento de dados

puesto que la variable aleatoria es discreta. Para el caso del gráfico del estudiante 4 en la segunda parte de la actividad, la imagen 9 no refleja las características del experimento de lanzamiento de dados, ni la consolidación de la información de la tabla de datos que ofrece la simulación.

**Imagen 9.** Gráfica del estudiante 4 para 20 lanzamientos de 5 dados



Fuente: Elaboración del estudiante

En cuanto al estudiante 5, la gráfica que socializa en el foro de discusión una gráfica en Excel que corresponde a la información que le brinda la simulación de lanzamiento de dados, similar a la presentada por el estudiante 1, mostrando la correcta comprensión e interpretación de la información, la cuál es necesaria para elegir el grafico correcto que representa la información que arroja la tabla de datos de la simulación.

Con relación a los dos primeros puntos de la actividad, se evidencia que la selección del tipo de grafico que utiliza cada uno de los estudiantes del grupo, da cuenta de algunos errores y dificultades en la interpretación y comprensión de los datos que ofrece la simulación de dados, puesto que, aunque simplifica un proceso que de realizarse en un contexto real tardaría el proceso. Aunque en la mayoría de los casos el estudiante presenta un gráfico con título falta que identifique las variables representadas en el gráfico como lo mencionan Arteaga, Batanero, Contreras &

Cañadas (2016), aceptando la configuración que tienen por defecto Excel o el gráfico que sugiere el programa para representar los datos de la simulación de dados sin que sea este el que representa correctamente la información. Para el abordaje de la problemática anterior, es recomendable que, desde la planeación didáctica del docente, orientando al estudiante hacia la aplicación de conceptos previos al desarrollo adecuado de la actividad.

A continuación, la tercera parte de la sección A de la Guía de actividades se proponen una serie de preguntas con relación a la simulación para ser socializadas por los estudiantes en el foro de discusión de la Fase 3. De acuerdo con rúbrica de evaluación, estas participaciones deben ser efectivas y oportunas, propiciando el debate académico asertivo con respecto a los conceptos básicos de probabilidad y de conteo (UNAD, 2021). Las preguntas son las siguientes:

- a. *Cuando se lanza un dado y se quiere registrar el número de la cara que aparece en la parte superior, esta variable aleatoria, ¿es continua o discreta?*
- b. *Si deseo representar gráficamente en Excel los resultados obtenidos al lanzar el dado 10 veces, ¿Qué conceptos de probabilidad debo tener en cuenta?*
- c. *¿Qué diferencias existen entre la gráfica de para 10 lanzamientos y la gráfica para 100 lanzamientos?*
- d. *¿Cómo puedo justificar los resultados y las gráficas obtenidas con el concepto clásico de Probabilidad?*



### Imagen 10. Interacción del estudiante 1 en el foro de discusión de la Fase 3.

Cordial saludo!

Comparto respuesta a preguntas orientadoras:

a) **Cuando se lanza un dado y se quiere registrar el número de la cara que aparece en la parte superior, esta variable aleatoria, ¿es continua o discreta?**

La variable es discreta porque al lanzar el dado las posibles respuestas son 1, 2, 3, 4, 5 o 6, es decir, valores enteros.

b) **Si deseo representar gráficamente en Excel los resultados obtenidos al lanzar el dado 20 veces, ¿Qué conceptos de probabilidad debo tener en cuenta?**

Los conceptos que se deben tener en cuenta para realizar una gráfica de Excel son los de frecuencia (relativa- absoluta).

c) **¿Qué diferencias existen entre la gráfica de para 20 lanzamientos y la gráfica para 200 lanzamientos?**

La diferencia que existen entre las gráficas de 20 y 200 lanzamientos es la frecuencia, ya que al aumentar los lanzamientos de los dados la frecuencia aumenta, aunque se tenga la misma probabilidad.

d) **¿Cómo puedo justificar los resultados y las gráficas obtenidas con el concepto clásico de Probabilidad?**

La probabilidad es simplemente qué tan posible es que ocurra un evento determinado.

Cuando no estamos seguros del resultado de un evento, podemos hablar de la probabilidad de ciertos resultados: qué tan común es que ocurran. Al análisis de los eventos gobernados por la probabilidad se le llama estadística.

Bendiciones!

Fuente: Campus virtual UNAD

En esta sección de preguntas las respuestas de los estudiantes fueron las siguientes:

#### **Pregunta a)**

- Con relación a la pregunta a, el estudiante 2 responde: *“una variable aleatoria es discreta si la puedo numerar, es decir si toma un número finito de valores. Un dado es una variable discreta, solo puede tomar seis valores distintos”*. Lo anterior, parte de una afirmación falsa porque está incompleta la idea, debido a que el conjunto de valores posibles que toma una variable aleatoria puede ser finito o infinito numerable. En la segunda parte de la respuesta, el estudiante asocia el resultado del lanzamiento del dado con una variable discreta, pero no contempla a que conjunto numérico debe pertenecer esos seis valores distintos: Número reales, racionales o enteros, siendo este último la precisión que debería hacer el estudiante. De acuerdo con la imagen 10, asocia de manera correcta los valores que puede tomar el dado y el conjunto numérico al que pertenecen, dando respuesta a la pregunta (ICFES, 2019).

**Pregunta b)**

- El estudiante 2 responde: *“Primero se debe tener en cuenta que los resultados de lanzar los dados varias veces son igualmente probables, porque los dados no están truncados. Segundo debo mirar el número de veces que se repite una cara en los 20 lanzamientos”*. En esta respuesta el estudiante no responde a la pregunta de los conceptos que se relacionan con la simulación de dados, igualmente falta cohesión entre las ideas que expresa de manera escrita en el foro de discusión. Con relación a la misma pregunta, el estudiante 1 como aparece en la imagen 10, menciona conceptos como frecuencia relativa y absoluta que son pertinentes para los casos de las dos primeras actividades de la Guía donde se realizan los 20 y 200 lanzamientos de los 5 dados. En la imagen 10, se refleja que el estudiante 1 involucra solamente los términos frecuencia absoluta y relativa en el experimento de lanzamiento de dados sin mayor explicación, omitiendo los demás conceptos emergentes en la experimentación.

**Pregunta c)**

- El estudiante 2 contesta: *“En mis lanzamientos cuando lo realice para 20, se nota una pequeña elevación en la gráfica hacia cierto número, para este caso fue el que más se repitió, pero en general si realizamos un histograma no hay tantos picos en la gráfica no hay mucho desfase entre los resultados. Para los 200 lanzamientos empieza a estabilizarse horizontalmente, es decir todas las caras de los dados tienden a salir igual número de veces en los 200 lanzamientos, es decir en un histograma la línea que une los puntos medios de los rectángulos tiende a ser horizontal”*. El estudiante inicia con una afirmación válida, sin evidencia de conceptos de probabilidad que se movilizan pero acercándose a la

definición de frecuencial de probabilidad y la ausencia de conocimiento del tipo de gráfico que ha realizado que corresponde a un diagrama de barras como aparece en la Imagen 5, siendo latentes los errores mencionados por Arteaga, Batanero, Contreras & Cañadas (2016) como selección de un gráfico que no representa los datos de la simulación de datos y variables que no corresponden al experimento como lo es la suma de valores que no se requiere para este ejercicio.

#### **Pregunta d)**

El estudiante 2 responde: “Como la probabilidad clásica dice que la probabilidad que suceda un evento de un total de  $n$  casos posibles, es el cociente entre el número de ocurrencias y el número total de casos posibles. Al aumentar el número de ocurrencias comparado con el número total de casos posibles tiende a que se vaya acercando a la unidad, la unidad aquí se refiere a un histograma”. Lo anterior, pone en manifiesto el conocimiento de probabilidad del estudiante 2 con relación a la definición clásica de probabilidad, pero no se refleja la articulación con los resultados logrados por el estudiante en la experimentación de lanzamiento de dados, por ende, no explica desde el contexto del problema dado (ICFES, 2015) . Para el caso del estudiante 1, presenta una definición con un lenguaje no formal, es decir que la solución que plantea para la pregunta corresponde a la situación, aunque no utiliza los conceptos de probabilidad.

La cuarta actividad de la parte A de la Guía de actividades indica a realizar comentarios con respecto a las preguntas socializadas por un compañero en el punto anterior y contestar las siguientes preguntas:

*1- ¿Cómo se relacionan el concepto clásico y el frecuentista de probabilidad?*

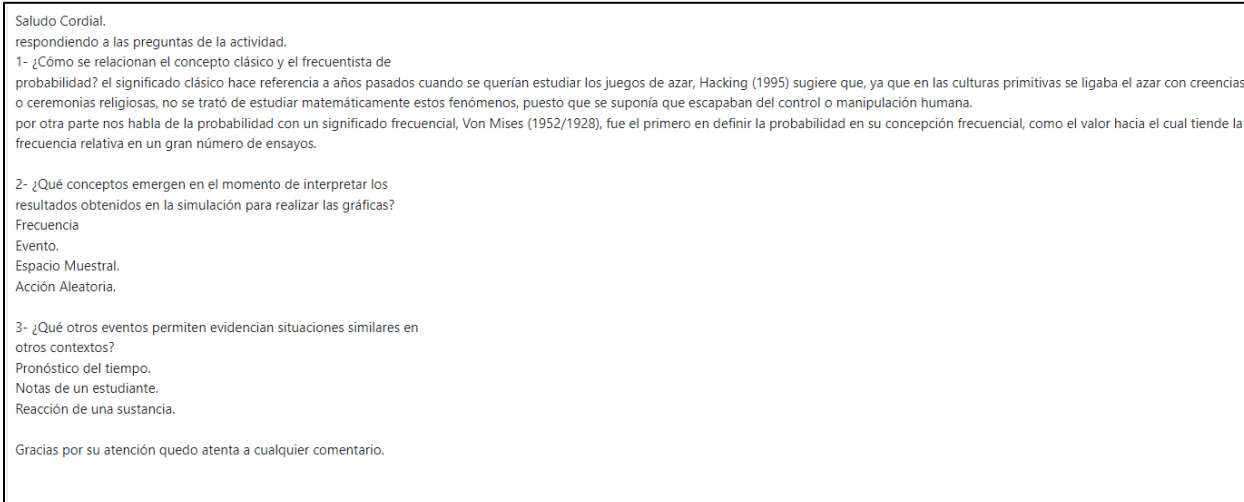
*2- ¿Qué conceptos emergen en el momento de interpretar los resultados obtenidos en la simulación para realizar las gráficas?*

*3- ¿Qué otros eventos permiten evidencian situaciones similares en otros contextos?*

En esta parte de la actividad, la primera pregunta tiene la estructura mencionada por Kutugata (2016), permitiendo un espacio para la discusión entre compañeros con respecto a los diferentes puntos de vista como es el caso del estudiante 1 que se refiere a la participación de la estudiante 4 pero utilizando un lenguaje no formal permitiendo “la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado” (ICFES, 2019, p.33), sin el tratamiento de conceptos básicos de probabilidad.

El estudiante 4 responde correctamente a la pregunta citando dos autores para respaldar su afirmación más no incluye la bibliografía que fue consultada para realizar sus aportes en el foro. Asimismo, identifica claramente los conceptos que emergen en los experimentos con el simulador de dados y menciona algunos eventos aleatorios que se puede representar de la misma manera.

### Imagen 11. Interacción de la estudiante 4 en el foro de discusión



Fuente: Campus virtual

El estudiante 4 responde correctamente a la pregunta citando dos autores para respaldar su afirmación más no incluye la bibliografía que fue consultada para realizar sus aportes en el foro. Asimismo, identifica claramente los conceptos que emergen en los experimentos con el simulador de datos y menciona algunos eventos aleatorios que se puede representar de la misma manera como aparece en la Imagen 11.

A continuación, los estudiantes con lo referente a la parte B de la Guía de actividades cada estudiante debe resolver uno (1) de los siguientes ejercicios:

El ejercicio 1 es seleccionado por la estudiante 1, quien debe determinar si cada proposición es verdadera o falsa. En la primera, el estudiante indica que es verdadera y en la segunda propone que es una afirmación falsa puesto que para se cumpla el único número que satisface la desigualdad es 2, pero este no es mayor a 9 y en la segunda parte expresa que para que se cumpla que  $B \supset A$  los elementos que pertenecen al conjunto A también

pertenezcan a conjunto B por lo tanto esta relación tampoco se cumple. En este ejercicio el estudiante 2 realiza la intervención que aparece en la Imagen 12, revisando y complementando los aportes de otro estudiante; de igual forma, utiliza el lenguaje matemático para justificar sus respuestas.

**Imagen 12.** *Participación del estudiante 2 con relación a la parte B de la Guía*

Hola compañeros, la idea del foro es socializar las respuestas, y que los compañeros hagan debate sobre los razonamientos, si son verdaderos y coherentes.  
 Tu respuesta 1) esta bien, solo falta justificar porque es verdadera  
 EL conjunto es vacío porque ningún elemento es diferente de sí mismo.  
 2) El conjunto A es el conjunto vacío, porque con la condición de que los x son mayores que 9, ningún elemento podría satisfacer a A, por tanto  $A = \text{vacío}$ .  
 B son los números menores o iguales 1.  
 $B \supset A$  esta notación dice que B es un superconjunto de A, en otras palabras A está contenido en B, y por propiedades de conjuntos, todo conjunto contiene al conjunto vacío, entonces A que es vacío si está contenido en B, es Verdadera.  
 Espero comentarios sobre esta apreciación.

Fuente: Campus virtual

La propuesta de solución al ejercicio 5 presentada por el estudiante 4 es la siguiente “Por lo tanto, tenemos que la cantidad de posibilidades que tienen 10 personas para sentarse en un banco con lugares es 5040 ya que son variaciones de 4 en 4”, donde el término “variaciones” no es explícito en cuanto si son variaciones en las que el orden importa o no importan teniendo en cuenta que pueden ser permutaciones o combinaciones respectivamente.

## 9. Conclusiones

El uso de las simulaciones para la Enseñanza de la Probabilidad permite que a través de la incorporación de la simulación de dados se obtengan resultados que no se alcanzarían fácilmente en un contexto real (Arnaldos & Faura, 2012), posibilitando al docente centrarse en el diseño de las actividades que permitan potenciar otras competencias, en particular las relacionadas con el razonamiento cuantitativo como se evidencio en las actividades de la parte A de la Guía de actividades de la Fase 3, lo cual dedicarse al análisis e interpretación de los resultados para diseñar modelos e inferencias sobre el experimento aleatorio.

Por otra parte, en cuanto al desarrollo de competencias de Razonamiento Cuantitativo en educación superior (ICFES, 2015) se refleja la competencia esperada en “un graduando universitario alfabetizado en lo cuantitativo”, ya que a través de la simulación de lanzamiento de dados y la tabla de datos que ofrece, el estudiante debe hacer una lectura y comprensión de esta información para representar gráficamente con Excel los resultados obtenidos. En ese sentido, el tipo de gráfico que seleccionan los estudiantes refleja si realmente interpretan la información o utilizan una gráfica que representa el experimento aleatorio.

La simulación acerca al estudiante al problema real y facilita la obtención de los datos para que pueda utilizar representar la información en gráficas. En cuanto al procedimiento para obtener la gráfica a partir de los datos que ofrece la simulación, se requiere comprensión de la información y las variables que intervienen para seleccionar el gráfico que representa la situación (Arteaga, Batanero, Contreras, & Cañadas, 2016), incluyendo las variables que intervienen en el experimento dentro del gráfico, que no aparecen inmediatamente cuando el estudiante realiza la gráfica sino que debe configurar el gráfico en Excel.

Algunas de las preguntas propuestas relacionadas con la simulación promueven la reflexión y discusión argumentada sobre lo que ocurre en el experimento aleatorio, pero se requiere la participación efectiva y pertinente de los compañeros de grupo y el docente como mediador del proceso de aprendizaje, siendo “pertinente realizar una retroalimentación de sus participaciones para aumentar y “se dé cuenta de dicha postura y la rectifique en la discusión con el debate de ideas a fin de lograr un aprendizaje significativo” (Kutugata, 2016, p. 96).

La competencia de comunicación escrita asociada a la incorporación de las TIC en la experiencia de aprendizaje como los foros de discusión permite el desarrollo de habilidades comunicativas por parte de los estudiantes, sujetas al diseño instruccional que involucra las pautas y requerimientos de participación de los estudiantes y del docente como facilitador del proceso de aprendizaje. En cuanto al uso de las reglas de escritura se evidencia de manera parcial su apropiación por parte del estudiante al responder las preguntas y actividades que promueven la participación en el foro de discusión.

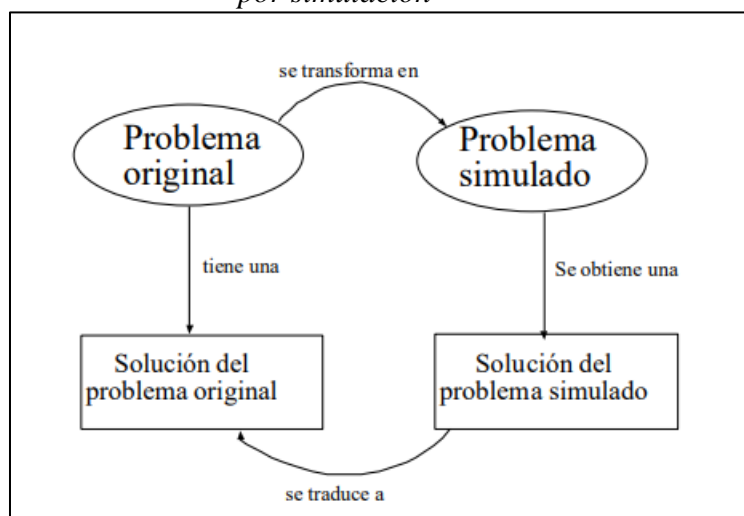
Finalmente, en el desarrollo y exposición de las ideas en el foro de discusión se refleja parcialmente falta cohesión al justificar las respuestas y soluciones a las actividades en el foro de discusión, utilizando el conocimiento matemático, las intervenciones en los foros manifiestan el manejo de los conceptos y lenguaje matemático de los estudiantes. Desarrollan argumentos para responder a las preguntas con bases en la argumentación con sus compañeros el trabajo final, pero con fallas en la estructura y organización de la producción escrita que presentan en el foro de discusión y documentos que adjuntan en este espacio académico.



## 10. Recomendaciones

Teniendo en cuenta que la experiencia de aprendizaje está dirigida a estudiantes de licenciatura en matemáticas, lo que concierne a la inclusión del simulador de lanzamiento de dados es conveniente partir la simulación como un método de resolución de problemas partiendo de problema real y explorando la situación, luego orientar al estudiante hacia la simulación de la lanzamiento de dados para resolver el problema con la herramienta TIC y finalmente traducir la soluciones al problema real u original como lo menciona (Contreras, y otros, 2015).

**Imagen 13.** Esquema básico del proceso de resolución de un problema de probabilidad por simulación



Fuente: (Contreras et al., 2019, p. 66)

La experiencia con la simulación abre la posibilidad de incorporar a futuro un recurso tecnológico que permita orientar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes hacia el diseño, creación y puesta en ejecución de una simulación de juegos de azar. Esta incorporación puede darse de manera articulada y transversal con otros cursos como Enseñanza de las matemáticas con el uso de las TIC y Nuevas tecnologías y educación.

Con respecto a las evidencias en el desarrollo de las actividades de la sistematización de la experiencia, es conveniente que en la actividad inicial del curso de Probabilidad se retomen los conceptos previos (Fase 1 - Test de conocimientos previos) abordados en cursos como Cálculo diferencial y estadística descriptiva para las actividades indicadas en la Guía de actividades de la Fase 3 - Fundamentos de probabilidad.

En ese sentido, el docente puede concentrar su atención en el diseño de actividades que potencien otras habilidades y el estudiante explorar, analizar e inferir acerca de los resultados que ofrece la simulación.

Referente a la comunicación escrita, desde el programa académico generar estrategias pedagógicas y didácticas al interior de los cursos que promuevan la comunicación en miras al perfil de egreso (Vargas-Díaz & Apablaza, 2019) a través del diálogo sobre problemas cotidianos en donde el quehacer del docente de matemáticas posee un cambio de acción como agente social de cambio y de alternativas de solución que brindan en sí las matemáticas. En ese sentido, los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas a través de la consolidación de redes de conocimiento tienen grandes ventajas aprovechar el potencial de las TIC y el trabajo colaborativo en escenarios virtuales para construir conocimiento con pertinencia local y global.

## 11. Referencias Bibliográficas

- UNAD. (2011). Proyecto Académico Pedagógico Solidario-PAPS, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Abello-Cruz, A., & Montaña-Calines, J. (2013). Leer y comprender para aprender Matemática. *VARONA*, (57), 60-68. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360634164012.pdf>
- Aparicio, O. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía*, 11(1), 67-80.
- Arnaldos, F., & Faura, U. (2012). Aprendizaje de los fundamentos de la probabilidad apoyado en las TICs. *@tic. revista d'innovació educativa*, (9), 131-139.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, M. J., & Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. doi:<https://doi.org/10.12802/relime.13.1911>
- Bezanilla, M., Poblete, M., Fernández, D., Arranz, S., y Campo, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos*, XLIV (1), 89-113.
- Burbano, V., Pinto, J., y Valdivieso, M. (2015). Formas de usar la simulación como un recurso didáctico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* , 45, 16-37. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/653/1186> .
- Castro, N., Suárez, X., Soto, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa*, 16 (70), 23-41.
- Contreras, J., Batanero, C., Godino, J., Cañadas, G., Arteaga, P., Molina, E., . . . López, M. (2015). *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. (2). Granada.

De Olivera, F., Olesker, L., & Pagés, D. (2019). Probabilidad y estadística en la formación de profesores: un análisis curricular e implicaciones didácticas. *Reloj de agua* 20, 5–14.

Dubois, M. (s.f). El rol del maestro en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura. Obtenido de [http://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Rodr38html/Rod38\\_Dub.htm](http://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Rodr38html/Rod38_Dub.htm)

Eligio, I., Gómez, M., y García, I. (2016). El desarrollo del pensamiento crítico mediante el debate asincrónico en foros virtuales en educación secundaria. *Revista Aletheia*, 8(1) 100–115.

Expósito, D., & González, J. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación. *Gaceta Médica Espirituana*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212017000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000200003)

Fajardo, E., y Cervantes, L. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Academia y Virtualidad*, 13(2), 103-116. <https://doi.org/10.18359/ravi.4724>.

García, G. (2009). La relación lectura, matemáticas, contextos reales. Contribuciones de la educación matemática a la formación ciudadana. Obtenido de <https://www.google.com/amp/s/rutamaestra.santillana.com.co/la-relacion-lectura-matematicas-contextos-reales-contribuciones-de-la-educacion-matematica-a-la-formacion-ciudadana/amp/>


García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S. y Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En E. I.-G. (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (págs. 205-220). DSAE-Universidad Veracruzana.


- Garrote, D., Jiménez-Fernández, S., y Martínez-Heredia, N. (2019). El Trabajo Cooperativo como Herramienta Formativa en los Estudiantes Universitarios . *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17 (3), 41-58.
- Herrera, M. (2019). Un modelo pedagógico para la educación superior virtual centrado en el aprendizaje colaborativo . *Analysis* , 22, 51–54.
- ICFES. (2015). Marco de referencia para evaluación, ICFES. Módulo Razonamiento Cuantitativo Saber 11°|Saber Pro. (ICFES, Ed.) Bogotá. Obtenido de <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/10478628/Descargue+AQU%C3%8D+el+marco+de+referencia+-+Razonamiento+Cuantitativo+Saber+Pro.pdf/0129cbb9-72e4-31ee-ffc9-6434fdb26ff8?version=1.1&t=1657146584028>
- ICFES. (2019). *Marco de referencia del módulo de comunicación escrita, Saber Pro y TyT.* (ICFES, Editor) Obtenido de <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/10478628/Descargue+AQU%C3%8D+el+marco+de+referencia+-+Comunicaci%C3%B3n+Escrita+Saber+Pro.pdf/c31579e6-e540-a74e-a18d-5dcce4113a27?version=1.1&t=1657148778919>
- Inzunza, S. (2017). Conexiones entre las aproximaciones clásicas y frecuencial de la probabilidad en un ambiente de modelación computacional. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, (11), 69-86.
- Kutugata, A. (2016). Foros de discusión: herramienta para incrementar el pensamiento crítico en educación superior. *Apertura*, 8(2), 4-99 .
- Marcellán, F. (2012). Discurso: “Las matemáticas en la Sociedad del conocimiento”. Obtenido de <https://wpd.ugr.es/~academia/discursos/20%20Francisco%20Marcellan%20Espa%20ol.pdf>

- Mendez, M. &. (2014). *Experimento de enseñanza para la superación de algunas dificultades y errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición*. Trabajo de grado, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/210>.
- Olesker, L. (2015). Simulación: desafíos y oportunidades para la enseñanza de la probabilidad. En S. d. SEMUR, *Actas del 5° Congreso Uruguayo de Educación Matemática* (págs. 68-79). Sociedad de Educación Matemática Uruguay.
- Saavedra, M. (2018). Aprendizaje Cooperativo basado en la Investigación en la Educación Superior. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 235-250.
- Sánchez, M., Parra-Meroño, M., Peña-Acuña, B. (2019). Experiencias de trabajo cooperativo en la educación superior. Percepciones sobre su contribución al desarrollo de la competencia social. *Revista de Comunicación*, (147), 87-108.
- Sierra, C. (2011). Educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo. *Panorama* , (9), 75-87.
- Taborda, Y., y López, L. (2020). Pensamiento crítico: una emergencia en los ambientes virtuales de aprendizaje . *Revista Innova Educación*, 2(1), 60-78.
- UNAD. (2018). *Documento Maestro Licenciatura en Matemáticas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)*.
- UNAD. (2021). Guía de actividades y rúbrica de evaluación Fase 3 - Fundamentos de probabilidad. Licenciatura en Matemáticas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- UNAD. (2022). Análisis de los resultados de las Pruebas Saber Pro para los años 2019 – 2021. Vicerrectoría Académica y de Investigación - VIACI, Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAD).

- Vargas-Díaz, C., & Apablaza, H. (2019). Competencia Comunicativa en la Formación Inicial Actual del Profesor de Matemática en Chile. 12(3), 81-90. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300081>
- Velásquez, C. (2018). Medir el nivel de competencia del uso de las TIC como apoyo a las actividades docentes. *Revista Educación y Tecnología*, 8(12), 17-36.
- Vélez, R. (2020). Retos de las universidades latinoamericanas en la educación virtual. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (59), 1-3. doi: <https://doi.org/10.35575/rvucn.n59a1>.


## 12. Anexos





**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**  
**Vicerrectoría Académica y de Investigación**  
**Curso: Probabilidad (Lic. en Matemáticas)**  
**Código: 551113**

**Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 3**  
 Actividad sobre fundamentos de probabilidad

 **1. Descripción de la actividad**

<b>Tipo de actividad: En grupo colaborativo</b>	
<b>Momento de la evaluación: Intermedio</b>	
<b>Puntaje máximo de la actividad: 100 puntos</b>	
<b>La actividad inicia el:</b> martes, 2 de marzo de 2021	<b>La actividad finaliza el:</b> viernes, 19 de marzo de 2021
<p><b>Con esta actividad se espera conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:</b></p> <p>El estudiante comprende los significados de probabilidad y distribuciones discretas, así como los fundamentos de probabilidad, usando cada método de manera apropiada en la solución de problemas.</p>	
<p><b>La actividad consiste en:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Parte A)</b></p> <p>Cada estudiante ingresa a la simulación por medio del siguiente <a href="http://www.randomservices.org/random/apps/DiceSampleExperiment.html">link</a>:</p> <p><a href="http://www.randomservices.org/random/apps/DiceSampleExperiment.html">http://www.randomservices.org/random/apps/DiceSampleExperiment.html</a></p> <p>Cada estudiante interactúa con la simulación la opción de probabilidad justa (1/6) y lanzando 5 dados, es decir <math>n=5</math>, en la parada 20 (es decir 20 lanzamientos) y registra en una hoja de cálculo de Excel los resultados obtenidos para los 20 lanzamiento de 5 dados.</p> <p>Posterior a esto, cada estudiante lanza 5 dados con parada 200 (200 lanzamientos) y la probabilidad justa es decir 1/6 para cada cara del dado y registra en una hoja de cálculo de Excel los resultados obtenidos para los 20 lanzamientos de 5 dados.</p>	

1

Prohibida su reproducción y copia sin autorización de la UNAD. UNAD © 2020 derechos reservados.



Cada estudiante responde las siguientes preguntas orientadoras en el foro de la fase 3:

- Quando se lanza un dado y se quiere registrar el número de la cara que aparece en la parte superior, esta variable aleatoria, ¿es continua o discreta?
- Si deseo representar gráficamente en Excel los resultados obtenidos al lanzar el dado 20 veces, ¿Qué conceptos de probabilidad debo tener en cuenta?
- ¿Qué diferencias existen entre la gráfica de para 20 lanzamientos y la gráfica para 200 lanzamientos?
- ¿Cómo puedo justificar los resultados y las gráficas obtenidas con el concepto clásico de Probabilidad?

Cada estudiante selecciona un compañero de grupo para realizar comentarios respecto a las respuestas que ha socializado en el foro, posterior a esto, cada uno contesta las siguientes preguntas finales:

- ¿Cómo se relacionan el concepto clásico y el frecuentista de probabilidad?
- ¿Qué conceptos emergen en el momento de interpretar los resultados obtenidos en la simulación para realizar las gráficas?
- ¿Qué otros eventos permiten evidencian situaciones similares en otros contextos?

### Parte B

Cada estudiante realiza mínimo uno de los siguientes ejercicios, presentando el paso a paso de forma coherente y una conclusión de la solución:

- Determinar cuáles de las proposiciones siguientes son verdaderas y corregir las que son falsas:
  - $\{x|x \neq x\} = \{\emptyset\}$
  - Si  $A = \{x|x^2 = 4, x > 9\}$  y  $B = \{x|x \leq 1\}$ , entonces  $B \supset A$ .
- Sean A y B dos eventos cualesquiera de S. Utilice un diagrama de Venn para demostrar que  $P(A \cap \bar{B}) = P(A) - P(A \cap B)$ .

3- Una carta se extrae aleatoriamente de una baraja de 52 cartas. Encontrar a probabilidad de que sea:

- a) Un as
- b) Una jota de corazones
- c) Ni un cuatro ni un trébol.

4- Un dado honesto se lanza dos veces. Hallar la probabilidad de obtener 4, 5 o 6 en el primer lanzamiento y 1, 2, 3, o 4 en el segundo lanzamiento.

5- ¿De cuántas maneras pueden 10 personas sentarse en una banca si sólo hay 4 puestos disponibles?

**Para el desarrollo de la actividad tenga en cuenta que:**

En el entorno de Información inicial debe:

Revisar el entorno aprendizaje, descargar la agenda para tener presente la fecha de entrega de la actividad, revisar el foro de noticias, para estar informado de encuentros sincrónicos vía web-conferencia, atención sincrónica vía Skype y demás información.

En el entorno de Aprendizaje debe:

Estudiante dará cuenta de la [participación activa](#) en el foro de discusión, en la discusión deberá realizar las actividades mencionadas en la guía de actividades.

En el entorno de Evaluación debe:

Cada grupo entrega documento con el consolidado de las respuestas a las 6 preguntas y las conclusiones de las preguntas finales, entregando un documento, el cual tendrá:

- Portada
- Introducción
- Simulación de lanzamiento de dados
- Excel
- Respuesta de las preguntas orientadoras
- Respuesta de las preguntas finales
- Ejercicios propuestos
- Conclusiones
- Bibliografía

**Evidencias de trabajo independiente:**

Las evidencias de trabajo independiente para entregar son:

Realización de la simulación, las preguntas orientadoras, comentario en el foro, respuesta de las preguntas finales y realizando los ejercicios planteados.

**Evidencias de trabajo grupal:**

Las evidencias de trabajo grupal a entregar son:

Entrega de un documento que contenga las simulaciones, el Excel, repuesta a las preguntas y el desarrollo de la totalidad de los ejercicios planteados.

## 2. Lineamientos generales para la elaboración de las evidencias de aprendizaje a entregar.

Para evidencias elaboradas **en grupo colaborativamente**, tenga en cuenta las siguientes orientaciones

1. Todos los integrantes del grupo deben participar con sus aportes en el desarrollo de la actividad.
2. En cada grupo deben elegir un solo integrante que se encargará de entregar el producto solicitado en el entorno que haya señalado el docente.
3. Antes de entregar el producto solicitado deben revisar que cumpla con todos los requerimientos que se señalaron en esta guía de actividades.
4. Solo se deben incluir como autores del producto entregado, a los integrantes del grupo que hayan participado con aportes durante el tiempo destinado para la actividad.

Tenga en cuenta que todos los productos escritos individuales o grupales deben cumplir con las normas de ortografía y con las condiciones de presentación que se hayan definido.

En cuanto al uso de referencias considere que el producto de esta actividad debe cumplir con las normas **APA**

En cualquier caso, cumpla con las normas de referenciación y evite el plagio académico, para ello puede apoyarse revisando sus productos escritos mediante la herramienta Turnitin que encuentra en el campus virtual.

Considere que en el acuerdo 029 del 13 de diciembre de 2013, artículo 99, se considera como faltas que atentan contra el orden académico, entre otras, las siguientes: literal e) "El plagiar, es decir, presentar como de su propia autoría la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizado por otra persona. Implica también el uso de citas o referencias faltas, o proponer citad donde no haya coincidencia entre ella y la referencia" y liberal f) "El reproducir, o copiar con fines de lucro, materiales educativos o resultados de productos de

### 3. Formato de Rúbrica de evaluación

<b>Tipo de actividad: En grupo colaborativo</b>	
<b>Momento de la evaluación: Intermedio</b>	
<b>La máxima puntuación posible es de 100 puntos</b>	
<p><b>Primer criterio de evaluación:</b></p> <p>Participaciones efectivas y oportunas en el foro de trabajo colaborativo.</p> <p><b>Este criterio representa 10 puntos del total de 100 puntos de la actividad.</b></p>	<p><b>Nivel alto:</b> En sus participaciones en el foro el estudiante realiza aportes significativos que generan discusión académica asertiva al interior del foro respecto a los conceptos básicos de probabilidad y de conteo.</p> <p><b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 6 puntos y 10 puntos</b></p> <p><b>Nivel Medio:</b> El estudiante participa eventualmente y sus aportes son poco significativos -Generan discusión académica asertiva al interior del foro respecto a los conceptos básicos de probabilidad y de conteo.</p> <p><b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 3 puntos y 5 puntos</b></p> <p><b>Nivel bajo:</b> El estudiante participa del foro colaborativo, pero no presenta aportes para el trabajo colaborativo.</p> <p><b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 2 puntos</b></p>
<p><b>Segundo criterio de evaluación:</b></p> <p>Respuesta a preguntas orientadoras y finales</p> <p><b>Este criterio representa 20 puntos del total de 100 puntos de la actividad</b></p>	<p><b>Nivel alto:</b> El estudiante responde de forma adecuada las preguntas orientadoras y las preguntas finales en base a lo realizado en la simulación y aportes realizados por sus compañeros.</p> <p><b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 10 puntos y 20 puntos</b></p> <p><b>Nivel Medio:</b> El estudiante responde algunas de las preguntas orientadoras o las preguntas finales en base a lo realizado en la simulación y aportes realizados por sus compañeros.</p> <p><b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 5 puntos y 9 puntos</b></p>

	<p><b>Nivel bajo:</b> El estudiante no respondió ninguna de las preguntas orientadoras ni las preguntas finales. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 4 puntos</b></p>
<p><b>Tercer criterio de evaluación:</b></p> <p>Uso de la simulación y de Excel.</p> <p><b>Este criterio representa 40 puntos del total de 100 puntos de la actividad</b></p>	<p><b>Nivel alto:</b> En los aportes realizados se evidencia un buen manejo de los principios de probabilidad a través del uso de la simulación y de Excel. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 20 puntos y 40 puntos</b></p> <p><b>Nivel Medio:</b> Si bien el aporte realizado evidencia un manejo de los principios de probabilidad, no realizó de forma adecuada la simulación o no fue plasmado en el Excel. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 9 puntos y 19 puntos</b></p> <p><b>Nivel bajo:</b> No realizó aportes evidenciando el manejo de la simulación ni uso del Excel. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 8 puntos</b></p>
<p><b>Cuarto criterio de evaluación:</b></p> <p>Desarrollo a ejercicios propuestos</p> <p><b>Este criterio representa 20 puntos del total de 100 puntos de la actividad</b></p>	<p><b>Nivel alto:</b> El estudiante realiza los ejercicios propuestos, presentado un desarrollo coherente y con conclusión. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 20 puntos y 40 puntos</b></p> <p><b>Nivel Medio:</b> El estudiante realiza los ejercicios propuestos, pero no presenta un desarrollo coherente ni conclusiones. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 9 puntos y 19 puntos</b></p> <p><b>Nivel bajo:</b> El estudiante no realiza ningún ejercicio propuesto. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 8 puntos</b></p>
<p><b>Quinto criterio de evaluación:</b></p> <p>Entrega del trabajo final, ortografía y normas APA</p>	<p><b>Nivel alto:</b> El trabajo cumple con todo lo requerido en la guía de actividades, presenta buena ortografía y el manejo de las normas APA es adecuado. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 6 puntos y 10 puntos</b></p>

<b>Este criterio representa 10 puntos del total de 100 puntos de la actividad</b>	<p><b>Nivel Medio:</b> El trabajo cumple con la mayoría de los requerimientos solicitados en la guía de actividades, presenta algunos errores de ortografía y el manejo de las normas APA no es el adecuado. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 3 puntos y 5 puntos</b></p> <p><b>Nivel bajo:</b> el trabajo no cumple con lo requerido en la guía de actividades, presenta varios errores de redacción y no cumple con las normas APA. <b>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 2 puntos</b></p>
---	--