

Licenciatura en Educación Preescolar Indígena con Enfoque Intercultural Bilingüe

Plan de estudios 2018

Programa del curso

Probabilidad y estadística

Tercer Semestre



Primera edición: 2019

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col.Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2019
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **6**

Créditos: **6.75**

Índice

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	8
Estructura del curso	10
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Sugerencias de evaluación.....	17
Unidad de aprendizaje I. Imágenes que dicen mucho: Estadística descriptiva	19
Unidad de aprendizaje II. Quién participa: La muestra sí importa.....	26
Unidad de aprendizaje III. Prediciendo el futuro: La probabilidad y su uso en educación	32

Propósitos y descripción general del curso

El curso tiene como propósito que los estudiantes normalistas utilicen los conocimientos y métodos que proporciona la probabilidad y estadística para analizar la información derivada de fenómenos o situaciones que suceden en el entorno escolar y en su práctica docente, a fin de realizar intervenciones pedagógicas y didácticas fundamentadas en el análisis de datos cuantitativos y cualitativos.

En todas las áreas del conocimiento, la probabilidad y la estadística juegan un papel importante para describir al mundo, encontrar relaciones entre variables que inciden en él y prever situaciones, fenómenos, accidentes, triunfos, entre otros.

En la educación, y en el área específica que nos compete, la formación inicial de docentes para la educación preescolar indígena con enfoque intercultural bilingüe, es toral desarrollar un pensamiento estadístico y probabilístico, dado que, a lo largo de la jornada o ciclo escolar los docentes están inmersos en datos que, cuando se toman en cuenta y se analizan, les permiten identificar características y patrones de comportamientos, desarrollo, necesidades y problemáticas de sus alumnas y alumnos.

Cuando un docente indaga sobre quiénes son sus alumnos, en qué trabajan sus padres, qué actividades les gusta realizar fuera de la escuela, cuánto tiempo dedican a estudiar, cuántas horas ven televisión, qué programas son sus preferidos, entre otras muchas variables, genera información que permite organizar mejores ambientes de aprendizaje, eliminar prejuicios, ofrecer ejemplos que hacen sentido a sus alumnas y alumnos, y diseñar acciones pedagógicas y didácticas que favorecen su aprendizaje.

Recopilar, organizar, procesar, analizar e interpretar datos, son tareas propias de la estadística. Aprender a utilizar sus marcos teóricos y sus procesos metodológicos facilitan la tarea docente para hacer intervenciones argumentadas, pasar de las expresiones “yo creo que esto debo hacer” a “*los datos que obtengo de mis estudiantes o del entorno son referentes para saber qué debo hacer*”

De esta manera, el curso Probabilidad y estadística, retoma las experiencias de los estudiantes normalistas, generadas en los cursos *Pensamiento cuantitativo y Forma, espacio y medida* de primero y segundo semestres, respectivamente, como base para desarrollar nuevas competencias de pensamiento lógico matemático y de investigación educativa. Los contenidos abordados se vincularán estrechamente con el curso *Iniciación al trabajo docente* que es el espacio natural de la licenciatura para desarrollar competencias investigativas.

Este curso responde a la necesidad de fortalecer el perfil de egreso de los estudiantes normalistas a través del desarrollo de competencias investigativas y de uso de tecnologías, particularmente de *hojas de cálculo*, como Excel para solucionar problemas y generar evidencias de aprendizaje digitales que, al combinarlas con los saberes adquiridos en otros cursos como el de *Planeación y evaluación de la enseñanza y el aprendizaje*, y los cursos de *Prácticas Profesionales* le permitirán generar una docencia reflexiva anclada en evidencias susceptibles de medirse, evaluarse y explicarse.

Algunas actividades que realizarán los estudiantes normalistas tienen como propósito ir llenando un vacío que hay en la web y en las fuentes de información, la falta de ejemplos, ejercicios y videos educativos de probabilidad y estadística para los ámbitos educativos.

De esta manera, el estudiante normalista hará uso de herramientas que, al utilizarlas apropiadamente, le permitirán generar competencias investigativas relacionadas con la recolección y análisis de datos, pruebas de hipótesis, entre otras, que tendrán aplicación en este y los siguientes semestres.

Es importante que las/los docentes responsables de este curso contemplen la lógica de construcción, dentro de la cual se requiere que los estudiantes normalistas revisen y reconozcan los contenidos de los programas de estudio vigentes del nivel de preescolar, dado que en ese nivel ya se busca que las niñas y niños identifiquen *frecuencias* de respuestas a encuestas y las presenten en forma *gráfica*, además de poner énfasis en el desarrollo del pensamiento matemático, cuyos propósitos son:

1. Usar el razonamiento matemático en situaciones diversas que demanden utilizar el conteo y los primeros números.
2. Comprender las relaciones entre los datos de un problema y usar procedimientos propios para resolverlos.
3. Razonar para reconocer atributos, comparar y medir la longitud de objetos y la capacidad de recipientes, así como para reconocer el orden temporal de diferentes sucesos y ubicar objetos en el espacio

El curso está conformado por tres unidades de aprendizaje que incorporan temas sustantivos de la estadística y la probabilidad las tablas de frecuencias, representaciones gráficas y tabulares, medidas de localización, medidas de variabilidad, tipos de muestreo, eventos y la asignación de probabilidades, distribuciones de probabilidad, entre otros; a fin de que el estudiante fundamente sus decisiones en los análisis y reflexiones provenientes de la experiencia de resolver problemas asociados a los temas y contenidos propuestos.

Propósito general

Que el estudiante normalista aplique la estadística y la probabilidad en problemas educativos contextualizados, para ofrecer mejores explicaciones basados en la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

- Aplica el plan y programas de estudio para alcanzar los propósitos educativos y contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades de sus alumnos.
- Diseña planeaciones aplicando sus conocimientos curriculares, psicopedagógicos, disciplinares, didácticos y tecnológicos para propiciar espacios de aprendizaje incluyentes que respondan a las necesidades de todos los alumnos en el marco del plan y programas de estudio.
- Integra recursos de la investigación educativa para enriquecer su práctica profesional, expresando su interés por el conocimiento, la ciencia y la mejora de la educación.

Unidades de competencia que se desarrollan en el curso

- Elabora diagnósticos de los intereses, motivaciones y necesidades formativas de los alumnos para organizar las actividades de aprendizaje, así como las adecuaciones curriculares y didácticas pertinentes.
- Selecciona estrategias que favorecen el desarrollo intelectual, físico, social y emocional de los alumnos para procurar el logro de los aprendizajes.
- Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto a los diversos campos de conocimiento que intervienen en su trabajo docente.
- Usa los resultados de la investigación para profundizar en el conocimiento y los procesos de aprendizaje de sus alumnos.

- Utiliza los recursos metodológicos y técnicos de la investigación para explicar, comprender situaciones educativas y mejorar su docencia.

Estructura del curso

El curso se organiza en tres unidades de aprendizaje articuladas que dan sentido al proceso de desarrollo del pensamiento estadístico y su aplicación en los contextos de práctica profesional.

I. Imágenes que dicen mucho: Estadística descriptiva

Esta unidad de aprendizaje contribuye a generar múltiples datos relacionados con la educación, haciendo uso de los conocimientos adquiridos y de la información recabada a través de encuestas, tanto en semestres previos del trayecto de Prácticas profesionales como la que se recogerá con nuevos instrumentos en este tercer semestre. Los datos servirán como insumos para organizarlos, clasificarlos, describirlos y mostrarlos a través de medios tabulares y gráficos.

Se trabajará con medidas de tendencia central y medidas de dispersión, a fin de que los estudiantes comprendan que la *media* o como se le conoce coloquialmente, el *promedio*, aunque es una medida muy utilizada por los docentes para mostrar cómo se comportan los datos, suele ser una medida engañosa para tomar decisiones.

Adicionalmente, se abordará la búsqueda de relaciones entre datos recabados, lo que permitirá al estudiante verificar cómo una variable puede influir en otra, y cómo puede demostrarse dicha premisa. Por ejemplo, los estudiantes normalistas podrán explicar si el número de horas que le dedican al estudio algunos alumnos tiene relación con su promedio obtenido.

II. ¿Quién participa? La muestra sí importa

Esta unidad de aprendizaje es toral en la formación de los estudiantes normalistas porque conocen los diversos tipos de muestreo que pueden utilizar en sus investigaciones, y cómo seleccionar a sus participantes, para hacer inferencias sobre el comportamiento de una *población*.

III. Prediciendo el futuro: La probabilidad y su aplicación en la educación

Esta unidad de aprendizaje aporta diversas herramientas que les permitirán predecir las probabilidades de que un evento determinado ocurra a partir de las *distribuciones de probabilidad discretas y continuas*, de las cuales únicamente tomaremos tres tipos: Binomial, Poisson y Normal.

Unidad de aprendizaje I

Imágenes que dicen mucho: Estadística descriptiva

- Organizando datos: Métodos tabulares y gráficos
- Hacia dónde van todos: Medidas de tendencia central
 - Media
 - Mediana
 - Moda
- ¿Por qué se alejan? Medidas de dispersión o variabilidad
 - Varianza
 - Desviación estándar
- Correlación entre dos variables
 - Coeficiente de correlación de Pearson

Unidad de aprendizaje II

Quién participa: La muestra sí importa

- Poblaciones y muestras
- Tipos de muestreo
- Muestreo no probabilístico
- Muestreo probabilístico
 - Muestreo aleatorio simple
 - Muestreo estratificado
 - Muestreo por conglomerados
- Obteniendo el tamaño de la muestra

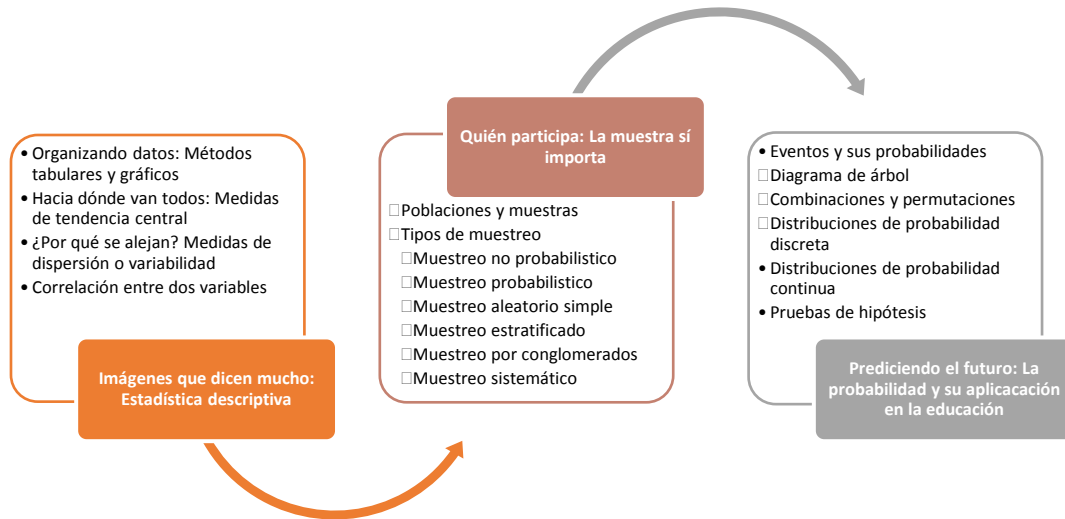
Unidad de aprendizaje III

Prediciendo el futuro: La probabilidad y su aplicación en la educación

- Eventos y sus probabilidades
- Diagrama de árbol
- Combinaciones y permutaciones
- Distribuciones de probabilidad discreta

- Binomial
- Poisson
- Distribuciones de probabilidad continua
 - Normal
- Pruebas de hipótesis

Esquema del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La malla curricular para la Licenciatura Educación Preescolar Indígena con Enfoque Intercultural Bilingüe se sustenta en un enfoque por competencias, centradas en el aprendizaje y con mayor flexibilidad curricular. Estas características orientan nuevas formas de aproximación a la información y de generarla, desde la intervención de los actores que viven en las comunidades en donde se circunscriben las Escuelas Normales y las escuelas de práctica.

Los docentes responsables de este curso deberán considerar, para su planeación, los saberes previos de los estudiantes, que son fundamentales en la construcción de las rutas críticas para desarrollar los contenidos del curso. Con ello se logran los contratos pedagógicos que comprometen tanto a docentes como alumnos a gestionar distintos recursos para lograr mejores experiencias de aprendizaje desde el desarrollo del pensamiento estadístico.

El papel del maestro responsable del curso estriba, entre otras cosas, en recuperar los aprendizajes del primero y segundo semestres, *Pensamiento cuantitativo, Forma espacio y medida*, así como los cursos del trayecto formativo *Práctica Profesional*, los cuales han generado insumos valiosos para su análisis estadístico y probabilístico.

En este marco, es fundamental que el docente formador en la Escuela Normal genere ambientes de aprendizaje inclusivos, participativos y colaborativos, aspectos garantizan que la práctica docente en servicio tenga mejores resultados. Se trata de dinamizar y fortalecer la clase, dentro o fuera del aula, con la participación colectiva, eliminar el silencio de las aulas y limitar la clase magistral como única forma de enseñanza mediante estrategias como:

- Aula invertida
- Trabajo colaborativo
- Paneles de discusión
- Planteamiento y resolución de problemas de la vida y contexto de los estudiantes
- Uso de plataformas educativas de libre acceso como Khan Academy, y de ser posible, el uso de Aplicaciones (Apps) para dispositivos móviles entre otras que permitan ejercitar el razonamiento probabilístico y estadístico, resolver problemas, socializar con otros pares académicos y practicar otras lenguas.

Para lograr mejores experiencias formativas, el docente podrá apoyarse de diversos recursos y estrategias que posibiliten vincular la formación en el aula con los medios que utilizan los estudiantes en su vida cotidiana para conectarse con el mundo, generar comunidades de aprendizaje y redes sociales de colaboración. Las actividades que se sugieren son recomendaciones de carácter general, no limitativas, ni exclusivas de lo que el docente del curso decida incorporar para enriquecer las experiencias formativas, no obstante, dentro de las actividades y productos se sugiere contemplar lo siguiente:

- Utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación, las tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación.
- Utilizar sitios de internet confiables, así como el uso de las redes sociales para promover aprendizajes colaborativos.
- Definir actividades para el desarrollo de las habilidades de expresión oral y escrita.
- Coordinarse con los docentes de otros cursos que integran el tercer semestre para generar actividades compartidas y que engloben diferentes áreas de aprendizaje, sobre todo del curso *Iniciación al trabajo docente*.
- Revisar las referencias sugeridas en el curso y enriquecerlas con las de su propia experiencia.
- Actualizarse constantemente en los conocimientos de frontera y didáctica de la probabilidad y estadística.

La naturaleza del curso requiere una formación en la Escuela Normal, y otra complementaria en el contexto de la escuela de práctica. Puesto que en este semestre los estudiantes normalistas se incorporan al aula de la escuela preescolar con un sentido de ayudantía, tendrán que contrastar los conocimientos de la probabilidad y la estadística adquiridos en la Escuela Normal con los contenidos de los programas de estudio de la escuela primaria, así como la forma en que los aborda el maestro titular, si las jornadas de práctica en el preescolar coinciden con el abordaje de estos temas.

En los programas de estudio 2018, se pone énfasis en el trabajo en academia, a fin de que los docentes responsables de diversos cursos organicen actividades de aprendizaje y planeaciones, para que los estudiantes normalistas los apliquen en las jornadas de prácticas. Por ello, se recomienda que los y las maestras responsables de este curso se reúnan con el responsable de *Iniciación al trabajo docente*, para definir la vinculación con las escuelas

preescolares y los grados donde los jóvenes harán su intervención pedagógica, didáctica y disciplinar.

En el marco de la flexibilidad curricular y la autonomía de las Escuelas Normales, las actividades propuestas pueden ser adaptadas, enriquecidas, modificadas y hasta sustituidas por el docente responsable del curso, siempre que las nuevas actividades coadyuven con el perfil de egreso y diversifiquen sus ambientes de aprendizaje, a través del desarrollo de las competencias propuestas en el curso.

Las propuestas que se sugieren para promover el aprendizaje son:

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema para su análisis y/o solución, donde el estudiante es partícipe activo y responsable de su proceso de aprendizaje, a partir del cual busca, selecciona y utiliza información para solucionar la situación que se le presenta como debería hacerlo en su ámbito profesional.

Aprendizaje colaborativo

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. El docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

Sugerencias de evaluación

El enfoque de evaluación propuesto en este curso es procesual, formativo y permanente, puesto que se entiende la evaluación como un medio central para documentar información que permita valorar el logro de los aprendizajes y, posteriormente, definir estrategias para atender aquellas áreas de oportunidad detectadas por el docente en el desarrollo de los contenidos.

Se sugiere diseñar, de forma consensuada, entre docente y estudiantes instrumentos de evaluación diversos como listas de cotejo, cuestionarios y rúbricas que permitan llevar a cabo procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, así como una valoración cuantitativa y cualitativa de los productos parciales y finales construidos en cada unidad didáctica, a partir de indicadores de logro de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales esperados, con las situaciones y actividades de aprendizaje elegidas, y lo más importante, responder al desarrollo de las competencias del curso.

Estos instrumentos deberán atender las múltiples actividades que realizarán los estudiantes normalistas, tanto en el aula de la Escuela Normal que deriva en un trabajo de ejercitación ardua al realizar múltiples ejercicios y trabajos de manera autónoma y en colaboración, como en las escuelas de práctica, donde ejercitarán sus habilidades estadísticas y de probabilidad en el desarrollo de algunos contenidos en el nivel de preescolar.

El estudiante deberá demostrar habilidades para resolver problemas estadísticos y probabilísticos, además de ofrecer las explicaciones sobre qué hacen, por qué lo hacen y cómo los resuelven, a fin de que puedan diseñar secuencias didácticas útiles para aplicarlas en sus jornadas de prácticas.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para cada una de las unidades de aprendizaje.

De ahí que las evidencias de aprendizaje constituyan, no sólo el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, habilidades y actitudes. Desde esta perspectiva, la evaluación ha de ser continua, global e integradora y constituirse en un instrumento de acción pedagógica que contribuya a la mejora de todo el proceso educativo.

Para ello, es importante utilizar las propias tareas de aprendizaje como evidencias, ya que permiten una evaluación del proceso de aprendizaje y no sólo de los

resultados. Si la evaluación pretende ser integral, habrá de utilizar métodos que permitan demostrar los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores en la resolución de problemas, además de estrategias acordes para el tipo de desempeño a evaluar.

En este marco de referencia, se sugieren algunas evidencias parciales, mismas que cada docente podrá modificar o sustituir según las necesidades del grupo. El o la docente responsable de este curso definirá la *evidencia integradora final*, la cual deriva de las tres unidades que conforman el curso y comunica los resultados del proceso formativo a lo largo del semestre. Es deseable que esta evidencia final, cuyo valor es del 50 por ciento de la calificación total, sea un producto compartido con el curso de *Iniciación al trabajo docente*.

Finalmente, es deseable que el docente responsable del curso se vincule, en la medida de lo posible, con los docentes que conducen el curso de *Álgebra* en la Licenciatura en Educación Primaria, a fin de generar una olimpiada normalista de problemas de álgebra y estadística en los tiempos que definan en colectivo.

Unidad de aprendizaje I. Imágenes que dicen mucho: Estadística descriptiva

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Presenta y analiza datos estadísticos derivados de la aplicación de instrumentos de recolección de información contextualizados en el ámbito educativo, para generar un pensamiento estadístico.

Propósito de la unidad de aprendizaje

El estudiante normalista utilizará las herramientas que ofrece la estadística para presentar datos en forma gráfica, y ofrecer descripciones derivadas de su organización y análisis.

Contenidos

- Organizando datos: Métodos tabulares y gráficos
 - Distribuciones de frecuencias
 - Gráficas de barra
 - Diagramas de pastel
 - Histogramas
- Hacia dónde van todos: Medidas de tendencia central
 - Media
 - Mediana
 - Moda
- ¿Por qué se alejan? Medidas de dispersión o variabilidad
 - Rango
 - Varianza
 - Desviación estándar
 - Diagrama de dispersión
- Coeficiente de correlación

- Coeficiente de correlación de Pearson

Actividades de aprendizaje

Antes de entrar al desarrollo de los contenidos, se sugiere que los estudiantes tengan un contexto más amplio de lo que implica la estadística hoy en día y de sus aplicaciones en la educación. Para ampliar el capital cultural, y entender cómo es que esta ciencia es referente en la formación inicial de docentes de preescolar, en plenaria el grupo revisa el documental *Historia de la estadística*, el cual está disponible en YouTube y se integra en los recursos videográficos.

Además, será necesario que los estudiantes revisen los contenidos de los cursos vigentes que se llevan en preescolar, para que identifiquen qué ámbitos de la estadística se abordan en la formación de las niñas y niños de este nivel educativo.

A partir de estos dos referentes de inicio del curso, se promoverá una sesión plenaria sobre la importancia de la estadística en la ciencia, la cultura, la educación y la vida cotidiana.

Primera actividad: Plenaria sobre la importancia de la estadística

Se sugieren algunas preguntas detonadoras para abrir el proceso de reflexión e interlocución:

- ¿Cuáles eventos históricos detonaron el desarrollo de la estadística?
- ¿Qué importancia tiene la estadística en el desarrollo de la sociedad?
- ¿Por qué hay contenidos de estadística en la educación preescolar?
- ¿Cómo podemos utilizar la estadística en la práctica reflexiva de los docentes normalistas?

Las siguientes actividades tienen una estrecha relación entre recoger información, organizarla, presentarla y darle tratamiento estadístico.

Los temas disciplinares que conforman esta unidad de aprendizaje implicarán retomar los datos obtenidos en los primeros cursos de práctica profesional, además de generar nuevos datos con la aplicación de encuestas, escalas *likert*, entre otras que puedan arrojar datos cualitativos y cuantitativos.

El desarrollo de esta unidad de aprendizaje tomará la mayor parte de la planeación del tercer semestre, puesto que en ésta se realizan trabajos de campo para recabar datos que permitirán abordar los grandes ejes disciplinares, las temáticas y sus contenidos, de todo el curso, y desde luego, la ejercitación por parte de los estudiantes normalistas, de tal manera que estas

experiencias le permitan vivir la transposición didáctica deseable para fomentar el pensamiento estadístico como parte de su desarrollo profesional.

Para desarrollar los tres temas sugeridos, es deseable que el docente responsable del curso defina ambientes de trabajo colaborativos, de tal manera que el grupo organice en equipos, a fin de que los estudiantes generen la experiencia de que la resolución y planteamiento de problemas se facilita en la medida que se genera la sinergia entre los integrantes de un equipo.

Segunda actividad: Generación y aplicación de encuestas

Para abordar el primer tema basado en la solución de problemas y situaciones contextualizadas se sugiere que, en equipos de trabajo, los estudiantes realicen una encuesta o cuestionario de respuestas cerradas que arrojen datos cualitativos y cuantitativos sobre diferentes temáticas.

Ejemplo de variables cualitativas: Sexo, lugar de origen, medio de transporte que utiliza para llegar a la escuela, entre otras.

Ejemplo de variables cuantitativas: Edad, peso, estatura, promedio de calificaciones, entre otras.

Nota: *De ser necesario, los estudiantes retomarán los contenidos de cursos previos del trayecto de Práctica Profesional, sobre cómo hacer una encuesta, cuestionario o escala tipo likert.*

Se sugiere que las encuestas del primer tema sean breves y se apliquen de manera tradicional, en papel y de manera presencial, dado que el propósito no es hacer una investigación en profundidad sino un medio para obtener datos para su posterior análisis.

Para los siguientes temas generarán experiencias realizando encuestas utilizando las tecnologías digitales como Google Forms y Survey Monkey, entre otras.

Los estudiantes harán su propio *portafolio de evidencias* de encuestas. Esto permitirá tener un *menú* de instrumentos de recolección de datos reales que podrán utilizarse para trabajar diferentes contenidos del curso.

Tercera actividad: Resolver problemas estadísticos

Se propone que esta unidad de aprendizaje se desarrolle a partir del aula invertida. Esto es, que los estudiantes revisen algunos videos, previo al abordaje del tema en clase. Después de ello, se retomarán los datos generados en las encuestas y se realizarán los ejercicios correspondientes a cada tema.

Cuarta actividad: Formula problemas que puedan ser desarrollados por los alumnos de preescolar unigrado y multigrado

Para desarrollar las habilidades del pensamiento creativo y el razonamiento estadístico así como las competencias comunicativas, se sugiere que los estudiantes elaboraren un *problemario* donde se presenten las características que, a criterio de los integrantes del equipo y del docente, deben tener los problemas que se proponen en la educación preescolar, para desarrollar el pensamiento estadístico.

El problemario deberá ser parte del portafolio de evidencias que, eventualmente, el docente solicitará a los estudiantes para definir la evidencia final del curso.

Evidencias	Criterios de desempeño
<ul style="list-style-type: none">• Plenaria	<ul style="list-style-type: none">• Argumenta la importancia de la estadística en la ciencia, la cultura y la educación.• Identifica los contenidos de estadística en los planes de estudio de la educación en preescolar.
<ul style="list-style-type: none">• Diseño y aplicación de encuestas	<ul style="list-style-type: none">• Genera datos cualitativos y cuantitativos.• Los datos pueden utilizarse para abordar los temas de estadística propuestas en la unidad de aprendizaje.• Digitaliza las encuestas, para generar una base de datos de encuestas que eventualmente pueda compartirse en con la comunidad normalista estatal y nacional

- **Resolución de problemas estadísticos**
 - Aplica las fórmulas y métodos adecuados para resolver los ejercicios
 - Identifica sus fortalezas y áreas de oportunidad
 - Resuelve los ejercicios utilizando las tecnologías (Excel)
 - Retroalimenta a su equipo y grupo de manera argumentada.
- **Problemario**
 - Demuestra un pensamiento estadístico en la resolución de problemas.
 - Explica los resultados obtenidos en los problemas y su importancia para la enseñanza de la estadística en la educación preescolar.
 - Presenta conclusiones sobre los resultados obtenidos
 - Recupera los saberes de los alumnos y de la comunidad para contextualizar el encuadre de los problemas.
 - Diseña problemas con diversos grados de dificultad para alumnos de educación preescolar unigrado y multigrado
 - Digitaliza los problemas, para generar una base de datos que eventualmente pueda compartirse en con la comunidad normalista estatal y

nacional

Bibliografía Básica

Anderson, D. Dennis, S. y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía* México: Cengage Learning Editores.

Batanero, C, W. (2010). *Didáctica de la estadística*. España: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias Universidad de Granada.

Banegas, A.L. (2012). *Probabilidad y la estadística: Enfoque por competencias*. México: McGraw-Hill.

Beaver, B. Beaver, R. y Mendenhall, W. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage Learning Editores.

Bibliografía Complementaria

Dicovski, L.M. (2008). *Estadística Básica*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.

Rincón, L. (2007). *Curso elemental de probabilidad y estadística*. México: Departamento de Matemáticas Facultad de Ciencias UNAM.

Salazar, C. Del Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Sitios Web:

<https://es.khanacademy.org/math/probability>

<http://www.estadisticaparatodos.es/>

Recursos videográficos

Introducción a la estadística

https://www.youtube.com/watch?v=VPZD_ajj8H0

Historia de la estadística

<https://www.youtube.com/watch?v=z7EivPfkkn0&t=412s>

Medidas de tendencia central

<https://www.youtube.com/watch?v=0DA7Wtz1ddg>

<https://www.youtube.com/watch?v=kek-jrOSuHU>

https://www.youtube.com/watch?v=W1_eCwuYkAI

Tipos de variables

<https://www.youtube.com/watch?v=nCszHELuwXk>

Tablas de frecuencia

<https://www.youtube.com/watch?v=nCszHELuwXk>

Unidad de aprendizaje II. Quién participa: La muestra sí importa

Competencia de la unidad de aprendizaje

- Utiliza diversos tipos de muestreo de manera manual y con el uso de software, de acuerdo con situaciones de investigación educativas hipotéticas, utilizando los métodos adecuados.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante normalista domine los tipos de muestreo más comunes utilizados en la investigación educativa y los aplique en problemas contextualizados para seleccionar a los posibles participantes en una investigación educativa.

Contenidos

- Poblaciones y muestras
- Muestreo no probabilístico
- Muestreo probabilístico
 - Fórmulas de muestreo
 - Muestreo aleatorio simple
 - Tablas de números aleatorios
 - Muestreo estratificado
 - Muestreo por conglomerados
 - Muestreo sistemático

Esta unidad de aprendizaje contribuye con la formación de los estudiantes normalistas al proporcionarle herramientas que le permiten definir muestras representativas de poblaciones de estudio. Al desarrollar habilidades de muestreo y utilizar las fórmulas y procesos adecuados evitarán la selección de participantes por designación o por conveniencia que pueden conducir a inferencias erróneas. Por lo contrario, los estudiantes podrán justificar metodológicamente cómo es que definieron cuántos participantes estarán en

un proyecto, a cuántos entrevistarán, cómo los seleccionarán, qué nivel de confianza tendrá la muestra para generalizar sus resultados, entre otros argumentos anclados en los tipos de muestreo.

Los temas proveerán de saberes y experiencias que los estudiantes podrán utilizar como referentes para fundamentar futuras investigaciones educativas o las intervenciones que realizarán como docentes, a partir de la investigación-acción, en lugar de basar sus decisiones en *juicios a priori* o subjetividades, sino en datos y métodos susceptibles de medirse.

Ello implica que, tanto el docente como los estudiantes, generen contratos pedagógicos que los conduzcan a construir puentes entre los contenidos, metodologías y didácticas de la estadística que se aprenden en el aula y lo que trabajarán en el curso de *Iniciación al trabajo docente*, a fin de que puedan contrastar sus aprendizajes con las actividades de ayudantía que desempeñarán en las jornadas de práctica.

El desarrollo de esta unidad de aprendizaje tomará menos porcentaje de tiempo en relación con las unidades uno y tres, dado que se hace énfasis, únicamente, en el tema del muestreo y sus tipos. En esta unidad los estudiantes aprenderán a obtener muestras desarrollando las formulas en su cuaderno, para después transitar a obtenerlo a través del software Excel.

Actividades de aprendizaje

Se sugiere que el docente responsable del curso inicie el tema de *muestreo* generando preguntas problematizadoras sobre el uso del muestreo en situaciones reales, como las siguientes:

- En las elecciones de un país, las encuestas indicaban que el candidato "x" no tenía probabilidades de ganar. Después de las elecciones, los resultados contradijeron todas las predicciones, entonces ¿Qué pasó con las casas encuestadoras? ¿Cómo es que todas se equivocaron? ¿Las preguntas no fueron las adecuadas? ¿La muestra de votantes no era representativa de la población?
- En un preescolar con 127 alumnos y alumnas en primer año, la directora demuestra que 100 tienen problemas de motricidad fina. Un estudiante normalista propone un proyecto de intervención que puede ayudarles a mejorarla, pero dado que estudia y trabaja no puede atenderles a todos, sólo puede trabajar con un pequeño número de niñas y niños ¿Cómo puede elegir a las y los alumnos que participarán en su proyecto de intervención sin que se le critique que la selección de participantes fue arbitraria?

Además de estas situaciones de reflexión inicial, se propone que el docente defina su planeación en tres etapas:

1. Que los estudiantes revisen diferentes fuentes de información: cuando menos tres escritas y tres videos sobre diversos tipos de muestreo.
2. Los estudiantes, organizados en equipos de máximo 3 integrantes, preferentemente, elaborarán un *Andamio cognitivo* en el que describan os tipos de muestreo, sus características, proceso, ventajas, limitaciones; un ejemplo que muestre que se han comprendido para su uso en la resolución de problemas y reflexiones finales.

Para realizar la actividad, pueden apoyarse del siguiente ejemplo:

Muestreo	Muestro NO probabilístico	Muestreo probabilístico	Muestreo Aleatorio simple	Muestreo Estratificado	Muestreo por conglomerados	Muestreo sistemático
Características						
En qué tipo de situaciones se utiliza						
Proceso						
Ventajas						
Limitaciones						
Ejemplo						
Reflexiones del equipo sobre la importancia que tiene cada tipo de muestreo en la investigación educativa						

3. Resolverán los problemas propuestos por el docente. Se recomienda tomar en cuenta los temas de encuestas que realizaron en la primera unidad de aprendizaje o los temas que emergieron de las experiencias en las jornadas de práctica, además de apoyarse de los problemas que ofrecen las fuentes recomendadas.

Estos problemas deberán resolverse en equipo y socializarse en plenaria, a fin de que todos tengan la retroalimentación que les permita resolver dudas e inquietudes, incorporarse al *Portafolio de evidencias* del curso y al *problemario* para que puedan integrarse a la olimpiada al final del curso.

Evidencias

- Andamio cognitivo
- Resolución de problemas con diferentes tipos de muestreo de manera manual y con el uso de Excel
- Olimpiada sobre resolución de problemas de estadística

Criterios de desempeño

- Caracteriza cada tipo de muestreo.
- Incorpora elementos teóricos.
- El ejemplo refleja la comprensión del tipo de muestreo.
- Plantea ventajas y limitaciones.
- Presenta reflexiones del equipo.
- Resuelve los problemas de muestreo utilizando el método adecuado de manera manual.
- Resuelve los ejercicios utilizando las tecnologías (Excel/SPSS).
- Retroalimenta a su equipo y grupo de manera argumentada.
- Demuestra un pensamiento estadístico en la resolución de problemas.
- Explica los resultados obtenidos en los problemas y su importancia para la enseñanza de la estadística en la educación preescolar.
- Presenta conclusiones sobre los resultados obtenidos.
- Comparte las dificultades y los retos que enfrentaron al manejo de los diferentes tipos de problemas.
- Organizan equipos para la participación en la olimpiada.
- Recuperan evidencias de la participación y competencias

para socializar y reflexionar sobre la experiencia vivida: cómo enfrentaron las actividades, qué problemas tuvieron, cómo los solucionaron, qué podrían mejorar.

Bibliografía Básica

- Anderson, D. Dennis, S. y Williams, T.** (2008). *Estadística para administración y economía* México: Cengage Learning Editores.
- Beaver, B. Beaver, R. y Mendenhall, W.** (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage Learning Editores.
- Banegas, A.L.** (2012). *Probabilidad y la estadística: Enfoque por competencias*. México: McGraw-Hill.
- Batanero, C, W.** (2010). *Didáctica de la estadística*. España: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias Universidad de Granada.

Bibliografía Complementaria

- Dicovski, L.M. (2008).** *Estadística Básica*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Rincón, L.** (2007). *Curso elemental de probabilidad y estadística*. México: Departamento de Matemáticas Facultad de Ciencias UNAM
- Salazar, C. Del Castillo, S.** (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Sitios Web:

- <https://es.khanacademy.org/math/probability>
- <http://www.estadisticaparatodos.es/>

Recursos vídeográficos

Tipos de muestreo

- <https://www.youtube.com/watch?v=cYwihxQ73K0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=be9e-Q-jC-0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=fMLcjy8bwAU>
- <https://youtu.be/5q5UOSGzPmw>

Unidad de aprendizaje III. Prediciendo el futuro: La probabilidad y su uso en educación

En esta unidad de aprendizaje, los estudiantes normalistas generarán un pensamiento probabilístico al hacer una inmersión en el análisis de situaciones diversas que suceden en la educación y que pueden preverse haciendo uso de los conocimientos y las herramientas de la probabilidad.

Las siguientes situaciones ilustran que la probabilidad permea el ámbito educativo y nuestras experiencias son base para hacer conjeturas y tomar decisiones:

- En mi experiencia, las niñas aprenden a leer primero que los niños.
- De cuántas maneras podré organizar a los alumnos para tener una clase dinámica.
- No importa que mañana venga la directora y le pregunte a mis alumnos, cualquiera podrá responderle correctamente.
- Es muy probable que si explico de esta forma el problema todos mis estudiantes entenderán.
- De lunes a jueves el tráfico ha estado fatal, seguramente mañana viernes será igual o peor.
- La mayor parte de los egresados de nuestra secundaria obtienen entre el 70 y 80 por ciento de respuestas correctas en el examen de ingreso a la secundaria.
- El próximo ciclo escolar tendremos más alumnas que alumnos.
- Estoy seguro que mañana Juan, Perla y Emiliano no traerán la tarea.
- Si el papá de Susana, que es negociante, no le ayuda con esta tarea, difícilmente los demás padres podrán ayudar a sus hijos.
- De las niñas y niños que entran al preescolar cada año, entre 20 y 25 tienen un celular propio.
- Cuando pregunto *¿entendieron el tema que expliqué?* sé que la mayoría guardará silencio.

La progresión de los aprendizajes se basará en apropiarse de los conceptos básicos de la probabilidad y desarrollar habilidades para la resolución de problemas elementales. Como todo proceso, gradualmente se elevarán los

grados de complejidad promoviendo situaciones de aprendizaje más desafiantes.

En esta unidad de aprendizaje se abordan las temáticas básicas que todo estudiante normalista y futuro docente puede utilizar de manera frecuente en su práctica profesional, para explicar, de manera argumentada y didáctica, lo que sucede con los fenómenos de su interés.

De los diversos modelos que existen sobre *distribuciones de probabilidad*, tomaremos tres representativos, a saber:

De las *distribuciones de probabilidad discreta* abordaremos dos: La distribución Binomial y la distribución de Poisson.

De las *distribuciones de probabilidad continua* abordaremos sólo una, la *Distribución Normal*.

Esto no excluye que el docente responsable del curso tome otras posibilidades que permitan extender las fronteras de contenidos propuestos.

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Utiliza la probabilidad para hacer predicciones sobre un fenómeno dado.
- Plantea hipótesis susceptibles de medirse a través de métodos probabilísticos adecuados.
- Incorpora recursos didácticos apropiados para favorecer el aprendizaje las alumnas y alumnos de educación preescolar.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante normalista interiorice la importancia de utilizar la probabilidad como herramienta para su desarrollo profesional

Contenidos

- Eventos y sus probabilidades
- Diagrama de árbol
- Combinaciones y permutaciones
- Distribuciones de probabilidad discreta

- Binomial
- Poisson
- Distribuciones de probabilidad continua
 - Normal
- Pruebas de hipótesis

Actividades de aprendizaje

Para abordar los temas de probabilidad, es deseable que antes de entrar en materia, en plenaria, el grupo revise el documental *El poder de las predicciones (Prediction by numbers)*, al cual se puede acceder a través de la plataforma Netflix. De no tener acceso a este documental se puede revisar la ponencia *¿Querés predecir el futuro? Usá datos*, de Nicolás Loeff, disponible en Youtube.

Los estudiantes socializarán en torno a la importancia que tiene la probabilidad para comprender y predecir diversos eventos y fenómenos de la vida social, económica, científica y, desde luego, en la educación.

Se recomienda que el acercamiento al aprendizaje de los temas sea a través del método de *Aula invertida* y *Aprendizaje basado en problemas*, de tal manera que la clase sea un lugar para la socialización y la interlocución constante, que posibilite un entorno de aprendizaje incluyente, colaborativo y dinámico, donde la participación de los estudiantes sea la base para que el docente haga una mejor intervención educativa.

Primera actividad: Solución y diseño de problemas de probabilidad

Se recomienda que el grupo se organice en equipos de trabajo, para que solucionen problemas de cada uno de los temas propuestos por el docente y los que se retomen de las diferentes fuentes de información recomendadas en el curso.

A partir de las experiencias generadas por la resolución de problemas estadísticos de la primera actividad, los equipos deberán realizar diversos experimentos que les permitan apropiarse de los temas, conceptos, fórmulas, métodos y, sobre todo, que demuestren que cada uno de los temas de probabilidad estudiados tienen aplicación en la vida real, sobre todo en el ámbito educativo.

Estos experimentos serán los referentes para que los equipos diseñen una colección de cuando menos 20 problemas correspondientes a diferentes temas de probabilidad, desafiantes, significativos y contextualizados al ámbito

educativo, para cada uno de los temas estudiados. Los problemas deberán fundamentarse en los principios de la transposición didáctica, los preescolares unigrado o multigrado donde hicieron sus prácticas, y los contenidos de los cursos en preescolar.

La colección de problemas se incorporará al *portafolios de evidencias* y al *problemario* generado en la primera unidad de aprendizaje.

Segunda actividad: Videotutoriales

Probablemente, los estudiantes se habrán percatado de que los recursos bibliográficos y videográficos abordan temas de probabilidad y estadística poco vinculados a la educación, además de que los autores de esos recursos a menudo son de otras nacionalidades. Esto nos habla de que hay vacíos que únicamente los docentes y profesores pueden completar y fortalecer, haciendo visible la necesidad de contar con materiales educativos más contextualizados.

Esta premisa es referente para realizar la siguiente actividad en la que se utilizarán las tecnologías de la información y comunicaciones y se recuperarán los problemas contextualizados que diseñaron previamente.

- Cada equipo de trabajo elegirá un tema diferente de los que conforman la unidad de aprendizaje y elaborarán un videotutorial didáctico.
- Abrirán un canal en YouTube
- Subirán su videotutorial a su canal y lo compartirán en sus redes sociales normalistas

Finalmente, la evidencia integradora deberá ser una propuesta del docente responsable del curso, porque únicamente él o ella, conocen las necesidades, el desarrollo y desempeño de su grupo, para lo cual será necesario hacer uso de las actividades y evidencias de aprendizaje que se guardaron en el *Portafolios de evidencias* y en el canal de Youtube.

Sin embargo, se sugieren algunas propuestas que el docente puede tomar:

- Un panel de discusión sobre la estadística y la probabilidad en el nivel preescolar. Se sugiere que el panel se grabe en video para que sirva como evidencia de análisis y reflexión del proceso formativo del tercer semestre.
- Una investigación de campo por equipos, en la que se utilicen cada uno de los temas vistos en el curso. Los resultados se deberán presentar en un coloquio de investigación en la Escuela Normal.
- El diseño de *objetos de aprendizaje* digitales para el aprendizaje de diversos temas de estadística y probabilidad.

de YouTube del grupo o de uno de los integrantes.

- Comparten el videotutorial en redes sociales para difundir su contribución al aprendizaje de la probabilidad con problemas contextualizados a la educación.

Bibliografía Básica

- Anderson, D. Dennis, S. y Williams, T.** (2008). *Estadística para administración y economía* México: Cengage Learning Editores.
- Beaver, B. Beaver, R. y Mendenhall, W.** (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage Learning Editores.
- Banegas, A.L.** (2012). *Probabilidad y la estadística: Enfoque por competencias*. México: McGraw-Hill.
- Batanero, C, W.** (2010). *Didáctica de la estadística*. España: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias Universidad de Granada.

Bibliografía Complementaria

- Dicovski, L.M. (2008).** *Estadística Básica*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Rincón, L.** (2007). *Curso elemental de probabilidad y estadística*. México: Departamento de Matemáticas Facultad de Ciencias UNAM
- Salazar, C. Del Castillo, S.** (2018). *Fundamentos básicos de estadística*. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Recursos videográficos

Probabilidad

<https://youtu.be/FBRAWqFgPqc>

Distribuciones de probabilidad

<https://youtu.be/90dUfluejOw>

https://youtu.be/T7_ktqfVseU

<https://www.youtube.com/watch?v=phY8Z9-TXCY>

<https://www.youtube.com/watch?v=5q5UOSGzPmw>

https://www.youtube.com/watch?v=T7_ktqfVseU

Sitios Web

<https://es.khanacademy.org/math/probability>

<http://www.estadisticaparatodos.es/>