

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Estadística inferencial

Quinto semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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, 2020
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito general	5
Antecedentes	5
Características	6
Cursos con los que se relaciona	8
Sugerencias o recomendaciones generales a atender	9
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	11
Estructura del curso	14
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	16
Sugerencias de evaluación	17
Unidad de aprendizaje I. Muestreo	18
Unidad de aprendizaje II. Distribuciones de probabilidad	28
Unidad de aprendizaje III. Pruebas de hipótesis	37
Perfil docente sugerido	47
Referencias bibliográficas del curso	48

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

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiantado establezca hipótesis estadísticas sobre comportamientos de poblaciones y muestras en contextos escolares y sociales, y las valide matemáticamente mediante el empleo de métodos estadísticos de análisis inferencial de información cuantitativa, en el marco de la resolución de problemas, con el fin de tener herramientas para la toma de decisiones fundamentadas en su vida personal y profesional y como metodología en la iniciación de la investigación en el aula.

Antecedentes

La pandemia del SARS COV-2 (COVID 19) ha venido a mostrar que existen nociones matemáticas que son básicas para la comunicación entre las instituciones gubernamentales y los ciudadanos en tiempos de crisis. Esos conocimientos matemáticos derivados de la estadística inferencial ayudan a comprender la información relacionada, en este caso, con la salud, además permiten tomar decisiones pertinentes para la conservación de nuestra vida y la de los demás, así como ayudar a prever posibles escenarios para los cuales debemos estar preparados.

Este es un contexto inmediato que nos ha demandado competencias matemáticas, pero si miramos el resto de la comunicación que es necesario analizar para tomar decisiones informadas en las diversas situaciones en la que nos encontramos, como el desastre ecológico, la debacle financiera, entre otros, veremos que se requiere de programas de estudio pertinentes que preparen a la ciudadanía para las crisis globales como las que estamos viviendo.

La formación de profesores, desde el siglo pasado, contemplaba cursos con contenidos de Estadística inferencial desde otra perspectiva. En el Plan de estudios 1983, la formación de los profesores de matemáticas había incorporado este curso en virtud de que el enfoque en que se fundamentaba la formación era el del “docente investigador”: bajo una perspectiva cuantitativa, el futuro docente debía llevar a cabo trabajo experimental basado en muestras aleatorias, para comparar dos grupos –experimental y de control– o un grupo en momentos distintos de la intervención, en función de hipótesis relacionadas con una intervención, y se requería aceptar o rechazar la hipótesis de investigación mediante un estadístico de prueba. Los resultados debían

arrojar datos sobre la pertinencia de la intervención, por ejemplo, las situaciones didácticas, las estrategias de enseñanza, entre otros.

Otro impacto formativo de estos conocimientos en el ámbito de la profesión docente ha sido en la evaluación, pues los resultados de pruebas estandarizadas se distribuyen probabilísticamente, y eso permite identificar algunos datos como las medidas de tendencia central, la dispersión de la población o el punto de corte a partir del cual un sustentante tiene un resultado idóneo. A pesar de que actualmente los paradigmas para la evaluación de los aprendizajes han cambiado, las y los docentes requerimos analizar los resultados de pruebas estandarizadas de diagnóstico y de selección para el ingreso a las instituciones.

Finalmente, como contenido escolar, el estudio de la estadística inferencial plantea retos didácticos importantes, como la posibilidad de medir y modelar fenómenos aleatorios, la lógica que subyace al teorema de los grandes números, y la posibilidad de la predicción y la inferencia. Es muy importante que en la formación inicial de docentes se discutan los problemas que han dado origen a la Estadística inferencial y de qué manera es una herramienta que permite la multidisciplinariedad.

Características

Este curso está ubicado en el tercer lugar de la malla curricular correspondiente al quinto semestre del Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, para trabajarse cuatro horas a la semana con 4.5 créditos, teniendo en la mira la formación de docentes de matemáticas de educación obligatoria; pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, al igual que los cursos *Geometría analítica* y *Matemáticas en la ciencia y tecnología*, con quienes guarda relación disciplinar. Asimismo, se cursa de manera simultánea con *Educación inclusiva* y *Metodología de la investigación*, del trayecto formativo Bases teórico metodológicas para la enseñanza, con el que tiene relación teórico metodológica para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje y los procesos de iniciación científica que permiten la mejora de la práctica mediante la reflexión y la investigación en el aula. Otros cursos del quinto semestre son: *Inglés. Hacia nuevas perspectivas globales*, del trayecto formativo Lengua adicional; e *Innovación para la docencia*, del trayecto formativo Práctica profesional, con el que también se relaciona estrechamente.

El enfoque basado en competencias del Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, aunado al carácter holístico de las matemáticas, al enfoque centrado en el aprendizaje y al modelo curricular flexible, determinan, entre otros aspectos, la naturaleza de los procesos de formación inicial de los futuros docentes de matemáticas.

Este curso se considera obligatorio, ya que no sólo les servirá a quienes pretendan dedicarse a la docencia de las matemáticas en la educación secundaria, sino también a las personas egresadas de esta licenciatura que decidan dar clases de matemáticas en otros contextos. El abordaje de este curso permitirá a cualquier persona egresada tener el dominio de los contenidos matemáticos y de las teorías de la enseñanza de la disciplina, asimismo, poseerán la competencia para la planificación y la evaluación, la cual se complementa con la competencia de creatividad e innovación. Esto implica conocer a sus estudiantes y el contexto de la escuela para recuperar de manera teórica y práctica recursos y medios didácticos, tanto los propios de la disciplina, como los creados para otras asignaturas, desarrollando el uso de las TIC, TAC o las TEP como competencias.

Gracias a una reflexión sobre los procesos de enseñanza que cada estudiante incorpore a su portafolio de evidencias, apoyada en lecturas sobre la didáctica de la estadística, en este curso los futuros docentes adquirirán las bases teóricas y sobre todo metodológicas para una enseñanza de las matemáticas innovadora que les permitan su profesionalización.

Se espera que las y los futuros docentes retomen esas estrategias para argumentar y diseñar secuencias didácticas de manera colegiada, con un enfoque centrado en el aprendizaje, así como el diseño de ambientes de aprendizaje para el planteamiento y resolución de problemas. Una propuesta innovadora requiere que se preste particular atención a la consigna, un análisis previo de los materiales, la elaboración de conjeturas didácticas sobre posibles respuestas de sus estudiantes, la anticipación de formas de intervención, e involucrar a diversos agentes educativos cuando se trate de comunidades de aprendizaje.

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos de este curso con otros cursos de la licenciatura. A continuación, se muestran los cursos con los que se vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Todos los cursos de matemáticas del trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje, en la construcción del portafolio de evidencias favorecen la reflexión sobre aspectos innovadores en la enseñanza, núcleo central de este curso. Se destaca por su relevancia la relación con el curso:

- *Tratamiento de la información.* El curso *Estadística inferencial* tiene como antecedente importante el curso *Tratamiento de la información*, pues retoma conceptos y modelos de distribuciones de frecuencias estudiados en ese curso.
- *Pensamiento estocástico.* El curso *Estadística inferencial* podría ser considerado en concordancia con el curso *Pensamiento estocástico*, donde se introdujo las nociones de variables aleatorias discretas y continuas. Se espera que en este curso el estudiantado vuelva a poner en práctica dichos conceptos en la modelación en contextos más complejos.
- *Geometría analítica.* El tema de la regresión lineal en estadística inferencial se relaciona estrechamente con el tema de línea recta.
- *Matemáticas en la ciencia y la tecnología.* El modelaje de muchas situaciones que se abordan en diversas ciencias requiere de los modelos matemáticos de la *Estadística inferencial* para poder describirlas.

Los cursos del Trayecto formativo: Bases teórico metodológicas para la enseñanza, tanto los antecedentes como los consecuentes, brindan elementos conceptuales con los cuales argumentar la toma de decisiones en la innovación.

- *Educación inclusiva.* El curso *Estadística inferencial*, puede brindar los elementos para identificar las condiciones de vulnerabilidad de algunas poblaciones de niños, a partir de la interpretación de información cuantitativa de diversas fuentes, en particular las gubernamentales.
- *Metodología de la investigación.* El curso *Estadística inferencial* se articula fuertemente con el curso *Metodología de la investigación*, pues éste brinda herramientas para la investigación de tipo cuantitativo.

Todos los cursos del Trayecto formativo: Práctica profesional se ven beneficiados con este curso. Se espera que la innovación que se derive de las experiencias de este curso le permitan vislumbrar la importancia del diseño de secuencias de actividades en las que sea posible modelar situaciones de su contexto, como las curvas de la distribución de la pandemia, y estar en posibilidad de un manejo de ciertos términos, como “crecimiento de una curva” y “aplanamiento de la curva”.

También se vincula directamente con los cursos del trayecto formativo: Optativos, en su especialidad: Investigación en didáctica de las Matemáticas.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Las situaciones del confinamiento por el SARS COV 2 ha llevado a docentes a establecer estrategias de trabajo a distancia mediante el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo. Lejos de ser una desventaja, esto puede favorecer el desarrollo de enseñanza innovadoras y acompañar al estudiantado normalista para afrontar situaciones inéditas de trabajo autónomo. Es importante que el trabajo esté pautado y que se vinculen varios cursos para evitar la saturación del estudiantado.

En el caso de que la Escuela Normal oferte el trayecto optativo Investigación en didáctica de las matemáticas, se sugiere reuniones con los profesores que han coordinado dichos cursos a fin de que analicen investigaciones que se han desarrollado con un paradigma cuantitativo.

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente para planear y monitorear las acciones del semestre, así como acordar evidencias de aprendizaje comunes. Específicamente se recomienda un trabajo colegiado con los docentes responsables de los cursos: *Educación inclusiva*, *Metodología de la investigación* y *Matemáticas aplicadas a la ciencia y a la tecnología*.

Se sugiere de manera general, guardar, por parte del estudiantado, una copia de lo realizado en el curso, en físico y digital, para complementar su portafolio de evidencias y tener insumos para sus investigaciones, en el caso de realizar tesis, para titularse, así como para el desarrollo de los cursos posteriores tales como: *Proyecto multidisciplinar* o *Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria*.

Con este acercamiento se espera que contextualice y fundamente la práctica docente que llevará a cabo en los cursos del trayecto formativo: Práctica profesional, y resuelva problemas de la docencia mediante la recuperación

estratégica de metodologías innovadoras acordes al contexto, por ejemplo, lo que se requiere saber para entender la información de la pandemia de SARS COV-2.

Es importante que el estudiantado también diseñe actividades para el acercamiento y comprensión de las lecturas con ayuda del profesorado. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el acercamiento a lecturas especializadas, las búsquedas bibliográficas y en la red, así como la toma de conciencia para acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas. Se sugiere que el personal docente aliente la consulta y estudio de textos en inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral, del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Ávalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Raciél Trejo Reséndiz, de la Escuela Normal Superior de México; Mario Quiñonez Ayala, de la Escuela Normal Superior de Hermosillo y, José Guadalupe González Loza, de la Escuela Normal Superior del Estado de Hidalgo.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las Matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las Matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Estructura del curso

Unidad de aprendizaje I. Muestreo

- Población y muestra representativa
- Tipos de muestreo
- Tamaño de la muestra. Error y sesgo
- Variables aleatorias
- Correlación y regresión lineal

Unidad de aprendizaje II. Distribuciones de probabilidad

Distribuciones de variables aleatorias discretas

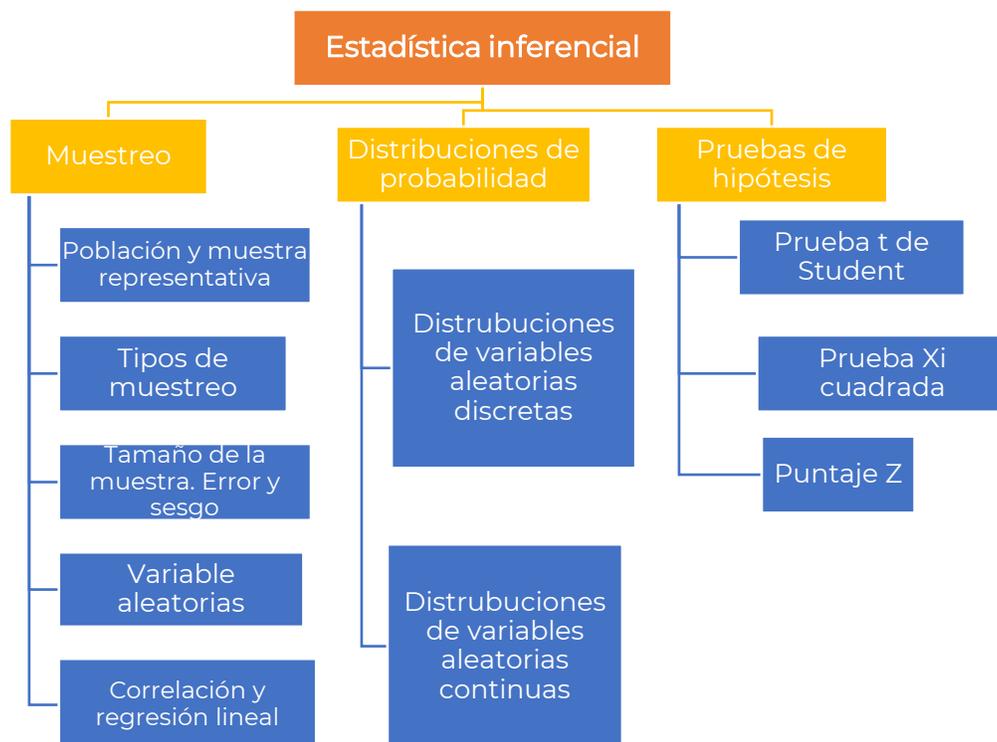
- La distribución Binomial o de Bernoulli
- La distribución Hipergeométrica y la distribución Hipergeométrica generalizada
- La distribución de Poisson

Distribuciones de variables aleatorias continuas

- La distribución Normal
- La distribución Exponencial

Unidad de aprendizaje III. Pruebas de hipótesis

- Prueba t de Student para dos muestras independientes
- Prueba X^2 con una sola muestra
- Puntaje Z



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Este curso puede tener un doble acercamiento: didáctico e instrumental. En efecto, en primer lugar puede ser considerado de carácter instrumental, pues brinda herramientas para el análisis de datos, el diseño de investigaciones y la toma de decisiones. La función del profesorado responsable de este curso será la de guía en el planteamiento de buenas preguntas y el diseño de situaciones en las que él también participe. Esto es, no sólo la población de estudiantes realizará investigación, sino que el personal docente que coordine el curso será quien establezca formas de innovar en su forma de enseñanza desde su práctica investigativa y con este ejemplo, comenzar a motivar al estudiantado a que haga lo mismo.

Para lograr lo anterior, es necesario que este curso favorezca el logro de conocimientos, habilidades, valores y actitudes para el diseño de situaciones didácticas pertinentes a las características y contextos de estudiantes, mismas que deberán ser obtenidas de los datos que ofrece el mismo sistema educativo, por ejemplo, los contextos que se analizan en el curso de inclusión, o indicadores más específicos que serán el marco del curso *Innovación para la docencia*.

En segundo lugar, el curso tiene un abordaje didáctico, pues el estudiantado como futuro docente recuperará situaciones de los contextos sociales más amplios que permitan formar a sus estudiantes con conocimientos que les ayuden a leer su realidad y a tomar decisiones responsables para sí mismos y los demás. De ahí que cada unidad didáctica abordará aspectos teórico-metodológicos que permitan al estudiantado normalista diseñar planeaciones didácticas y estrategias de evaluación innovadoras.

Finalmente, la situación de salud que se vive en esta época llevará a un planteamiento de aprendizaje híbrido, presencial y a distancia, por lo que se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten además desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

El grado de especialización de este curso requiere de bibliografía en inglés, y dado que la población de estudiantes normalistas tiene una formación en el idioma desde el primer semestre, se sugiere que el profesorado aliente la práctica de acercarse a textos en ese idioma.

Sugerencias de evaluación

Se sugiere que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y procedimentales que el curso propone.

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 las unidades de aprendizaje y una evidencia final para la evaluación del curso.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona: “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global”, y en su inciso f se especifica que: “la evaluación global del curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%” (SEP, 2019, p. 16).

Las sugerencias de evaluación, como se propone en el plan de estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del plan de estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso:

Caracterización de población estudiantil	15%
Diseño de situaciones didácticas	20%
Análisis estadístico	15%
Estudio con metodología cuantitativa de tipo experimental	50%

Unidad de aprendizaje I. Muestreo

Las actividades de esta primera unidad se centran en la lectura de información estadística sobre estudios en el ámbito educativo de la población mexicana, pues ofrece indicios de las características del estudiantado de la educación básica con la que estudiantes normalistas trabajarán. Y en sentido contrario, gracias al muestreo aleatorio que logren realizar, es posible hacer inferencias sobre el comportamiento de una variable de una población, a partir del análisis del comportamiento de variables de un grupo, cuyos miembros han sido elegidos de manera aleatoria.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Caracteriza a la población estudiantil adolescente mediante el muestreo, el análisis estadístico, la argumentación matemática, así como el uso de herramientas estadísticas y de las nuevas tecnologías para reconocer las necesidades formativas de los estudiantes y fundamentar la innovación en su enseñanza.

Contenidos

- Población y muestra representativa
- Tipos de muestreo
- Tamaño de la muestra. Error de muestreo y sesgo
- Variables aleatorias
- Correlación y regresión lineal

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

En esta primera unidad, al interior del grupo se sugiere un trabajo articulado para la recopilación de sus saberes previos sobre probabilidad, la búsqueda de experiencias de situaciones innovadoras en diversos medios, la recuperación de videos sobre probabilidad y su medición y, sobre la forma como afecta el saber o no probabilidad en nuestra vida.

Generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema. Se sugiere realizar búsquedas y participar en plataformas como *Khan Academy* sobre lo que el estudiantado no recuerde.

El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información en organizadores gráficos, infogramas o fichas de trabajo, para el aprendizaje de

conceptos y procedimientos, con la finalidad de facilitar su consulta. Hacer lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Se sugiere plantear una actividad integradora de las tres unidades que podría ser un estudio experimental o cuasi experimental sobre alguna secuencia innovadora que diseñen en este curso o en el curso de *Innovación para la docencia*. Desde esta primera unidad se recuperarán situaciones de la vida cotidiana donde es susceptible utilizar la estadística inferencial. Estas situaciones pueden ser integradas en la recopilación de secuencias didácticas que formarán parte de un estudio experimental que constituirá la actividad de integración del curso.

Específicas

El profesorado y el estudiantado recuperan saberes previos sobre las reglas para el manejo de las probabilidades, valor esperado y varianza de distribución de probabilidad, etcétera.

El estudiantado recupera situaciones diversas de la vida cotidiana en las que se requiere el análisis estadístico y el muestreo.

Calcular el tamaño de una muestra para aplicar un cuestionario en línea sobre el uso de las tecnologías para el estudio de las matemáticas, se sugiere utilizar el formulario de google forms o cualquier otro formato disponible, lo aplica y analiza resultados.

Recopilar bases de datos de diversas fuentes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Instituto Nacional de la Juventud, entre otros) y recuperar información de los distintos recursos utilizados en las actividades del curso *Educación Inclusiva* para caracterizar la diversidad de la población adolescente en educación secundaria en México, en su entidad, en su municipio o localidad.

Revisar algunos estudios sobre los resultados de evaluaciones como TALIS, para analizar los resultados de correlaciones a partir de los cuales es posible inferir características de algunas poblaciones de estudiantes de educación secundaria, en función de los resultados de pruebas estandarizadas en relación a algunas variables.

Inferir características de situaciones actuales y futuras a partir de gráficas de regresiones lineales.

Aplicación del diseño y cálculo del tamaño de la muestra en el muestreo de estudiantes de la escuela donde va a trabajar, o en su defecto, con sus compañeros de la Escuela Normal, para describir el comportamiento de

algunas variables previamente definidas (ingresos, tallas, calificaciones, etcétera).

Hacen un muestreo para caracterizar a la población de estudiantes con quienes van a trabajar sus prácticas profesionales.

Utilizar software estadístico para procesar la información.

Compilar situaciones cotidianas en las que intervienen datos cuantitativos organizados para que las y los alumnos de educación obligatoria puedan leer e interpretar información estadística, de preferencia derivada de un muestreo.

Es importante el trabajo colaborativo con el personal docente de los cursos: *Educación inclusiva, Metodología de la investigación e Innovación para la enseñanza*, para acordar actividades y evidencias comunes, para lo cual, los titulares de los cuatro cursos definirán las adecuaciones necesarias para el logro de los propósitos correspondientes.

Como evidencia integradora de la unidad, se sugiere elaborar un video o un texto escrito que muestre las principales características de la diversidad de la población adolescente en educación secundaria en México, a partir del análisis de datos estadísticos y lo contrasten con los datos arrojados por alguna muestra que hayan obtenido. Argumentar las necesidades formativas de los alumnos adolescentes, detectadas en la caracterización, y fundamentar la innovación en su enseñanza para atender dichas necesidades formativas.

Evidencias de la unidad

Para la elaboración de las evidencias es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje.

El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los

Criterios de evaluación

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, también se consideran los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman:

- Utiliza conceptos de la estadística inferencial para resolver problemas de muestreo.
- Caracteriza una población a partir de una muestra en relación a la elección de variables.

considera como objeto de evaluación.

Se sugiere la siguiente evidencia de aprendizaje:

- Video o texto escrito con la caracterización de la diversidad de la población de adolescentes en educación secundaria en México. Incluye la argumentación de necesidades formativas y fundamentación de la innovación en su práctica docente para atender dichas necesidades.

Conocimientos

- Define conceptos de la estadística descriptiva e inferencial: población, muestra, probabilidad, desviación estándar.
- Reconoce las características de situaciones cotidianas que requieren de lectura y análisis estadístico.
- Identifica y define tipos de variables.
- Define conceptos y reconoce algoritmos asociados al muestreo.

Habilidades

- Plantea y resuelve problemas de muestreo.
- Describe la diversidad de la población estudiantil para atender las necesidades formativas.
- Propone convivencias interculturales y relaciones interpersonales entre la población estudiantil diversa.
- Analiza los resultados de aprendizajes y desempeños en las matemáticas, reportados en distintos estudios o evaluaciones.
- Identifica situaciones y ambientes de aprendizaje innovadores para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Gestiona ambientes colaborativos e inclusivos acordes a las características diversas de sus estudiantes.
- Identifica procedimientos de muestreo.
- Emplea los marcos teóricos y epistemológicos estudiados con anterioridad para favorecer los

procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje y en su práctica docente.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.
- Colabora con distintos actores, en la propia escuela normal, y con otras instituciones de educación superior para desarrollar proyectos y generar propuestas innovadoras acordes a la diversidad de sus estudiantes.

Valores

- Respeto las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de docentes, pares y estudiantes.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar:

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bennet, J. O., Briggs, W. L. y Triola, M. F. (2011). *Razonamiento Estadístico*. México: Pearson Educación.

Bologna, E. (2011). *Estadística para Psicología y Educación*. Editorial Brujas

Congacha, A. W. J. (2015). *Estadística Aplicada a la Educación con Actividades de Aprendizaje*. Rio Bamba, Ecuador: Editorial Académica Española.

Godino, J. (1988). *Azar y probabilidad*. Madrid, España: Síntesis.

Gómez-Peresmitré, G. y Reidl, L. (2012). *Metodología de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Sampieri, R. et al. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.

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

Méndez, I. (1976). *Conceptos muy elementales del muestreo con énfasis en la determinación práctica del tamaño de muestra*. México: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.

Monje, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa Guía Didáctica*. Colombia: Neiva.

Peña, G. (2009). *Estadística Inferencial*. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

Rivera, S. y García, M. (2005). *Aplicación de la Estadística a la Psicología*. México: Miguel Ángel Porrúa.

Bibliografía complementaria

Agudelo, G., Aignerren, M. y Ruiz, J. (Comps.) (2006). *Diseños de Investigación Experimental y No-Experimental*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Baillo, A. y Grané, A. (2008). *Título: 100 Problemas Resueltos de Estadística Multivariante [Implementados en MATLAB]*. Madrid: Delta, Publicaciones Universitarias.

Batanero, C. (2002). Estadística y Didáctica de la Matemática: Relaciones, Problemas y Aportaciones Mutuas. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 95-120). Alicante: Universidad de Alicante. Disponible en <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/castellon.pdf>

Godino, J. D. y Batanero, C. (2007). *A Semiotic and Anthropological Approach to Research in Mathematics Education. For the Learning of the Mathematics* (pp. 2-7). FML Publishing Association.

Ritchev, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. México: McGraw-Hill.

Secretaría de Educación Pública (1984). *Materiales para el curso de Estadística. Licenciatura en Educación Primaria*. México: SEP.

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

<https://www.oecd.org/centrodemexico/encuestainternacionalsobredocenciayaprendizajetalis.htm>

Unidad de aprendizaje II. Distribuciones de probabilidad

La vida cotidiana nos ofrece innumerables ejemplos donde las variables aleatorias de algunos fenómenos tienen ciertas distribuciones de probabilidad. El personal docente de matemáticas contribuye a una alfabetización estadística que permita leer, analizar y procesar información. En esta unidad se recuperarán diversas situaciones que requieren ser modeladas mediante distribuciones de probabilidad, de acuerdo al tipo de variables involucradas.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Diseñar procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores en el aula, a partir de la recuperación de situaciones de la vida cotidiana, susceptibles de análisis estadístico, con ayuda de sus habilidades investigativas, del uso de instrumentos, estrategias teórico-metodológicas, recursos de la estadística inferencial y de las tecnologías de la información, para favorecer su práctica docente.

Contenidos

Distribuciones de variables aleatorias discretas

- La distribución Binomial o de Bernoulli
- La distribución Hipergeométrica y la distribución Hipergeométrica generalizada
- La distribución de Poisson

Distribuciones de variables aleatorias continuas

- La distribución Normal
- La distribución Exponencial

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Se sugiere continuar con un trabajo articulado entre las tres unidades de aprendizaje centrado en la elaboración de secuencias didácticas dirigidas a estudiantes de secundaria. Una actividad integradora puede ser el diseño de un estudio experimental o cuasi experimental. En la primera unidad se recuperaron situaciones de la vida cotidiana donde es susceptible utilizar la estadística inferencial. En esta segunda unidad el estudiantado recuperará dichas situaciones para abordarlas mediante herramientas de la estadística inferencial.

Generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema.

El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable bajo la dirección del personal docente.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, con la finalidad de facilitar su consulta.

Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

En esta segunda unidad, el docente guiará al estudiantado para el diseño de situaciones didácticas, con y sin tecnología.

Específicas

Recuperar información sobre el Modelo Centinela de Vigilancia Epidemiológica, diseñado por la Organización Mundial de la Salud. Analizar diversas gráficas, identificar diversos aspectos de una distribución normal de probabilidad, y analizar la información de la Secretaría de Salud en diversas áreas.

Conceptualizar las distribuciones de variables continuas y recuperar situaciones de diversos contextos: las finanzas, la biología, entre otros.

Analizar diversos videos en Youtube, u otra plataforma disponible, sobre el tratamiento de variables aleatorias discretas y conceptualizar los contenidos y algoritmos de las distribuciones de variables discretas.

Como actividad integradora de la segunda unidad, se sugiere la recopilación de las situaciones de la vida cotidiana, estudiadas a partir del análisis estadístico, y con ellas diseñar secuencias didácticas orientadas a alumnos de educación secundaria, de acuerdo a los contenidos vigentes del plan de estudios. Es importante recuperar la caracterización de la población adolescente que realizó en la primera unidad, para diseñar situaciones didácticas pertinentes y contextualizadas.

Es importante el trabajo colaborativo con el personal docente del curso *Innovación para la enseñanza* para recuperar aspectos teóricos, metodológicos y didácticos.

Evidencias de la unidad

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.

Se sugiere la siguiente evidencia de aprendizaje:

- Diseño de situaciones didácticas orientadas a la población estudiantil de educación secundaria.

Criterios de evaluación

Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, también se consideran los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

- Analiza situaciones en las que se requiere de análisis estadístico para la toma de decisiones.
- Diseña propuestas de enseñanza de las Matemáticas mediante metodologías innovadoras, adecuadas al contexto y características de sus estudiantes.

Conocimientos

- Analiza conceptos y procedimientos algorítmicos de distribuciones de probabilidad.
- Realiza análisis estadístico en distintas situaciones cotidianas.
- Identifica marcos teóricos para la enseñanza pertinente de las matemáticas.

Habilidades

- Diseña situaciones didácticas que incluyen metodologías innovadoras, de acuerdo al currículo vigente de la educación obligatoria y las características de alumnos de educación secundaria.
- Reconoce la diversidad en el aula y sugiere transposiciones didácticas para atenderla.

- Caracteriza e identifica la metodología más pertinente para atender la situación problema de enseñanza y aprendizaje.
- Favorece los procesos de aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias innovadoras.
- Resuelve problemas de docencia y aprendizaje de las Matemáticas.
- Define estrategias para la gestión de ambientes de aprendizaje, climas de participación e inclusión.
- Diseña propuestas innovadoras para la evaluación de los aprendizajes de matemáticas.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.

- Interviene en conflictos y situaciones emergentes de manera pacífica.
- Sustenta su intervención docente en bases filosóficas, teóricas y normativas vigentes.
- Favorece el respeto a la diversidad, la igualdad y el bien común.

Valores

- Respeto y escucha las opiniones y razonamientos de docentes y pares.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo con las normas de control escolar.

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Batanero, C. y Godino, J. (2002). *Estocástica y su didáctica*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

Godino, J. (1988). *Azar y probabilidad*. Madrid: Síntesis.

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

Levin, J. (1977). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México: Editorial Harla.

Ritchey, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. México: McGraw-Hill.

Siegel, S. y Castellan, N. J. (2001). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas.

Bibliografía complementaria

Bennet, J. O., Briggs, W. L. y Triola, M. F. (2011). *Razonamiento Estadístico*. México: Pearson Educación.

Bologna, E. (2011). *Estadística para Psicología y Educación*. Editorial Brujas

Briones, G. (2001). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*. México: Editorial Trillas.

Congacha, A. W. J. (2015). *Estadística Aplicada a la Educación con Actividades de Aprendizaje*. Rio Bamba, Ecuador: Editorial Académica Española.

Godino, J. (1988). *Azar y probabilidad*. Madrid, España: Síntesis.

Gómez-Peresmitré, G. y Reidl, L. (2012). *Metodología de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.

Mendenhall, W., Beaver, R. J., Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage Learning Editores S. A. de C. V.

Méndez, I. (1976). *Conceptos muy elementales del muestreo con énfasis en la determinación práctica del tamaño de muestra*. México: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.

Monje, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa Guía Didáctica*. Colombia: Neiva.

Moore, D. S. (2002). *Estadística aplicada básica*. Barcelona: Antoni Bosh C.

Peña, G. (2009). *Estadística Inferencial*. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

Rivera, S. y García, M. (2005). *Aplicación de la Estadística a la Psicología*. México: Miguel Ángel Porrúa.

Unidad de aprendizaje III. Pruebas de hipótesis

En esta tercera unidad se da continuidad a la unidad anterior sobre las distribuciones de probabilidad. Las pruebas de hipótesis que se proponen en esta unidad están relacionadas con las distribuciones de pequeñas muestras. En ocasiones se requiere la toma de decisiones para admitir o desechar una hipótesis de investigación, con respecto a una hipótesis nula.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las Matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Realizar un análisis estadístico de los resultados en la evaluación de aprendizajes de sus estudiantes, mediante instrumentos, estrategias teórico-metodológicas y recursos de la estadística inferencial, así como de las tecnologías de la información, para reflexionar sobre su desempeño docente y para favorecer sus habilidades investigativas y de innovación docente.

Contenidos

Pruebas de hipótesis

- Prueba t de Student para dos muestras independientes
- Prueba X^2 con una sola muestra
- Distribución Z

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Se sugiere continuar con el trabajo articulado entre las tres unidades de aprendizaje. En esta tercera unidad el estudiantado recuperará la situación didáctica diseñada en la segunda unidad de aprendizaje de este curso para incorporar el uso de soportes tecnológicos mediante Geogebra que favorezcan los aprendizajes matemáticos, implementará y evaluará la situación didáctica y el logro de aprendizajes. De ser posible, se debe implementar la propuesta didáctica y evaluar los resultados a través de pruebas de hipótesis, por lo que se requiere que el profesor responsable colabore y coordine las características de los instrumentos de recopilación de información y las condiciones de su uso.

Para la evidencia final del curso se sugiere elaborar un estudio experimental sobre el aspecto de innovación que se aportó y que el estudiantado obtenga conclusiones estadísticamente significativas de los resultados.

Generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema.

El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos para facilitar su consulta.

Hacen lecturas de textos en inglés sobre el tema.

Específicas

Se sugiere implementar las situaciones didácticas que se diseñaron en la unidad anterior y recuperar los resultados de las evaluaciones de sus estudiantes en el espacio de práctica profesional o de grupos de la Escuela Normal.

Elaborar hipótesis nulas y de investigación con respecto a estadísticos como promedios, proporciones, o la diferencia entre promedios o entre proporciones, para saber si son estadísticamente significativos. En ocasiones, se requiere la toma de decisiones para admitir o desechar una hipótesis de investigación, con respecto a una hipótesis nula.

Reflexionar sobre las implicaciones de la significancia de estadísticos de prueba en la toma de decisiones. Por ejemplo, si un grupo tiene de promedio 8 de calificación y el otro grupo tiene 8.5 ¿la diferencia de las medias es significativa?

Como actividad integradora de la unidad se sugiere un análisis estadístico de la implementación de situaciones didácticas y la evaluación de los aprendizajes. Se sugiere argumentar en un formato libre la importancia del diseño de situaciones que requieren contextualización y de las estrategias didácticas implementadas o no.

Es importante el trabajo colaborativo con el personal docente del curso *Innovación para la enseñanza* para recuperar aspectos teóricos, metodológicos y didácticos.

Actividad integradora del curso

Se propone el diseño y puesta en marcha de un estudio experimental. En este estudio se analiza el efecto de una variable independiente, que en este caso es el desarrollo de una secuencia didáctica, en variables dependientes, que son los

aprendizajes de los estudiantes. Es importante que el docente decida con sus estudiantes el tipo de estudio experimental que pueden realizar: experimento, cuasi-experimento, o pre-experimento.

Evidencias de la unidad

Para la elaboración de las evidencias es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:

- Análisis estadístico de las evaluaciones del estudiantado de su Escuela Normal o de la educación secundaria.

Criterios de evaluación

Para esta unidad se propone un criterio de evaluación de competencias, también se consideran los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

- Evalúa situaciones de aprendizaje de contenidos matemáticos utilizando la Teoría de la resolución de problemas.

Conocimientos

- Conoce los algoritmos asociados a distribuciones de probabilidad t de Student, X^2 y distribución normal Z de variables aleatorias.
- Sustenta teóricamente la pertinencia de las actividades con soporte tecnológico o analógico.
- Reflexiona sobre los retos y dificultades en la práctica docente para el diseño de situaciones didácticas pertinentes.

Habilidades

- Propone situaciones de aprendizaje de las matemáticas y las evalúa mediante un estudio experimental o cuasi experimental.
- Reconoce los procesos cognitivos, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes, así como los contextos de enseñanza y aprendizaje.

- Recupera los modelos de reflexión de la práctica para evaluar la pertinencia de su intervención didáctica.
- Identifica los aprendizajes logrados mediante el uso de diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes.
- Realiza transposiciones didácticas para favorecer la atención a la diversidad.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP para favorecer su enseñanza.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.
- Muestra actitud proactiva en el desarrollo de las actividades del curso.
- Mantiene apertura a nuevas ideas, formas de trabajo, así como para la convivencia con la diversidad.

Valores

- Respetar y escuchar las opiniones y razonamientos de docentes y pares.
- Reconocer a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Mostrar honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.
- Solucionar problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar.

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

Evidencia final

Diseño y resultado de un estudio experimental.

Para evaluar la evidencia final se proponen dos criterios de evaluación de competencias, así como los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.

- Reflexiona sobre su futura práctica docente, a partir del diseño y evaluación de una situación didáctica.
- Evalúa el diseño y resultados del estudio experimental mediante la reflexión sobre los resultados de la prueba de hipótesis.

Conocimientos

- Conoce las técnicas y los procedimientos asociados a la investigación cuantitativa experimental.

- Reflexiona sobre los retos y dificultades en la práctica docente para el diseño de situaciones didácticas pertinentes a partir del conocimiento del ciclo reflexivo.

Habilidades

- Utiliza las herramientas de la estadística inferencial como parte de los procedimientos de la investigación cualitativa.
- Recupera los modelos de reflexión de la práctica para evaluar la pertinencia de su intervención didáctica.
- Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP para favorecer su enseñanza.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia.
- Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras.
- Mantiene apertura a nuevas ideas, formas de trabajo, así como para la convivencia con la diversidad.

Valores

- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Reconoce la investigación educativa como fuente de saberes profesionales.

- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar.

La evaluación de la evidencia final equivale al 50% de la calificación final.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Levin, J. (1977). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México: Editorial Harla.

Mendenhall, W., Sheaffer, R. y Wackerly, D. (2008). *Estadística matemática con aplicaciones*. Séptima edición.

Moore, D. S. (2002). *Estadística aplicada básica*. Barcelona España: Ed. Antoni Bosh C.

Ritchey, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. México: Editorial McGraw-Hill.

Siegel, S. y Castellan, N. J. (2001). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas.

Bibliografía complementaria

Briones, G. (2001). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*. Editorial Trillas.

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas.

Educación en la Especialidad en Matemáticas.

Física.

Otras afines.

Nivel Académico

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, Física, o Ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas del curso

- Batanero C. y Godino, J.** (2002). *Estocástica y su didáctica*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.
- Bennet, J. O., Briggs, W. L. y Triola, M. F.** (2011). *Razonamiento Estadístico*. México: Pearson Educación.
- Bologna, E.** (2011). *Estadística para Psicología y Educación*. Editorial Brujas.
- Congacha, A. W. J.** (2015). *Estadística Aplicada a la Educación con Actividades de Aprendizaje*. Rio Bamba, Ecuador: Editorial Académica Española.
- Godino, J.** (1988). *Azar y probabilidad*. Madrid, España: Síntesis.
- Gómez-Peresmitré, G. y Reidl, L.** (2012). *Metodología de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández Sampieri, R. et al.** (2000). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.
- Levin, J.** (1977). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México: Editorial Harla.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J. y Beaver, B. M.** (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage Learning Editores.
- Méndez, I.** (1976). *Conceptos muy elementales del muestreo con énfasis en la determinación práctica del tamaño de muestra*. México: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Monje Álvarez, C. A.** (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa Guía Didáctica*. Colombia: Neiva.
- Moore, D. S.** (2002) *Estadística aplicada básica*. Barcelona España: Antoni Bosh C.
- Peña, G.** (2009). *Estadística Inferencial*. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Rivera, S. y García, M.** (2005). *Aplicación de la Estadística a la Psicología*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Ritchey, F.** (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. México: McGraw-Hill.
- Siegel, S. y Castellan, N. J.** (2001). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas