



# **Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**

**Plan de Estudios 2022**

Estrategia Nacional de Mejora  
de las Escuelas Normales

Programa del curso

## **Estadística inferencial**

Quinto semestre

Primera edición: 2024

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar**

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base** Horas: **6** Créditos: **6.5**

## Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	7
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	9
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Proyecto integrador .....	16
Sugerencias de evaluación.....	19
Unidad de aprendizaje I. Introducción a la estadística inferencial.....	25
Unidad de aprendizaje II. Estimación e intervalos de confianza .....	32
Unidad de aprendizaje III. Distribuciones de probabilidad y pruebas de hipótesis.....	39
Evidencia integradora del curso .....	47
Perfil académico sugerido .....	49
Referencias de este programa .....	50

## **Propósito y descripción general del curso**

### **Propósito general**

El estudiantado normalista toma decisiones a partir del establecimiento de inferencias y de la estimación de parámetros poblacionales que visibilicen la equidad, inclusión e interculturalidad en comunidades, al utilizar y reconocer los diferentes tipos de distribuciones estadísticas, así como también el desarrollo de la comprensión profunda y habilidades prácticas en el estudio de las distribuciones de probabilidad al resolver problemas del contexto, desde una perspectiva de trabajo colaborativo, a fin de que diseñe situaciones de aprendizaje y contextualice el conocimiento para desarrollar el pensamiento estadístico, científico, crítico y reflexivo de sus futuros estudiantes.

### **Antecedentes**

Muchas situaciones de la vida cotidiana han demostrado que las matemáticas son esenciales para entender el mundo que nos rodea. En ese orden de ideas, el conocimiento matemático derivado de la estadística inferencial ayuda a comprender la información relacionada con diversas áreas del conocimiento, tales como la salud, economía, ingeniería, etc.; y, en consecuencia, posibilita tomar decisiones apropiadas, a fin de minimizar riesgos. Es importante recalcar que la estadística inferencial se centra en la estimación de parámetros poblacionales a partir de la muestra, en múltiples situaciones, contextos, ámbitos comunitarios, educativos y científicos, siendo éstos últimos, los que aporten aspectos cuantificables del entorno para realizar el respectivo análisis y la contrastación de hipótesis.

Como se mencionó con antelación, son muchas las áreas del conocimiento en las que es preciso realizar un análisis que conlleve a tomas de decisiones coherentes con la realidad; en consecuencia, es importante formar a la ciudadanía en este tipo de capacidades matemáticas, para que esté en condiciones de decidir con fundamentos.

Lo anterior trae consigo la necesidad de formar docentes que posean capacidades para formar niños, niñas y jóvenes que tomen decisiones que todo ciudadano requiere; por otro lado, para contrastar hipótesis de investigación sobre su docencia e intervención en el aula, al considerar estrategias, recursos, situaciones didácticas, acciones, etc. Además, también es importante que el estudiantado desarrolle su pensamiento crítico a partir del análisis de la información que se le brinda a partir de la evaluación

asociada a las pruebas estandarizadas que se aplican de manera macro, para hacer el análisis respectivo, la toma de decisiones colectivas y valorar su impacto en su propia docencia. Finalmente, es imperioso desarrollar habilidades propias de la docencia, para la enseñanza de la estadística.

## Descripción

El curso *Estadística inferencial* se ubica en el quinto semestre del *Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* y pertenece al trayecto Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar. Es consecuente de los cursos *Tratamiento de la información* y *Pensamiento estocástico*, de segundo y cuarto semestre, respectivamente. Se centra en la estimación de parámetros poblacionales, a partir de los datos obtenidos de una muestra.

Para este curso están contempladas tres unidades de aprendizaje: 1.) Introducción a la estadística inferencial; 2.) Estimación e intervalos de confianza; y 3.) Distribuciones de probabilidad y pruebas de hipótesis en situaciones y contextos diversos. Las cuales fueron distribuidas de manera estratégica, con el objetivo de fortalecer en el estudiantado normalista el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas que impliquen estimaciones. La primera unidad de aprendizaje va enfocada a la adquisición de conceptos propios de la estadística inferencial. La segunda, se centra en la estimación e interpretación de niveles de confianza. Por último, la tercera está orientada a la contrastación de hipótesis, considerando diferentes distribuciones de probabilidad.

La metodología empleada por el profesorado tiene por objetivo la construcción de ambientes de aprendizaje, en la que el normalista tome un papel activo en su proceso de aprendizaje, se favorezca el desarrollo de capacidades, y se refleje en el saber conocer, saber hacer y saber ser y estar. Es entonces que se sugiere seleccionar actividades que se vinculen con otros cursos, así como situaciones del entorno, en las que se tengan que llevar a cabo estimaciones. Se propone la utilización de hojas de cálculo o software propios de la estadística, para la recuperación y descripción de los datos.

Por último, se propone la planificación de actividades integradoras, que favorezcan el trabajo colaborativo, la interculturalidad y la inclusión, en el que se incluyan otros cursos del mismo semestre.

## **Cursos con los que se relaciona**

El enfoque integrador planteado para este plan de estudios, propicia la vinculación entre los contenidos de este curso, con otros cursos de esta licenciatura, mismos que a continuación se enlistan:

*Tratamiento de la información:* En el curso *Tratamiento de la información* se construyeron herramientas teóricas y procedimentales de estadística para la descripción de los datos de su contexto comunitario, de la escuela, y del aula.

*Pensamiento estocástico:* El curso *Pensamiento estocástico* brindó los ambientes de aprendizaje para que el estudiantado se recuperara sus saberes de probabilidad y los que encuentra en su entorno para reorganizarlos en herramientas probabilísticas, partiendo de las técnicas de conteo, y estar en posibilidad de construir una noción de distribución de probabilidad.

Por otro lado, la innovación de la práctica que se propone en el curso del trayecto formativo *Práctica profesional y saber pedagógico docente*, denominado *Investigación e innovación de la práctica docente*, particularmente el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, se ve favorecida por el desarrollo de las actividades de este curso, dado que el análisis de la información cuantitativa y cualitativa que se requiere procesar matemáticamente en diversas situaciones cotidianas, y en diversas disciplinas del conocimiento humano, y su contraste con los referentes conceptuales estudiados en esta licenciatura, impacta en los saberes y las prácticas profesionales en construcción.

Otro aspecto de la innovación se verá favorecido con el curso *Cálculo integral*, pues los estudiantes recuperarán y sistematizarán información de variables aleatorias, cuya decisión se interpreta a partir de un valor del área bajo una curva de distribución de una función aleatoria.

También es importante mencionar que, la recuperación de técnicas y procedimientos de la estadística inferencial en el estudio de los procesos de aprendizaje podría tener lugar en el curso *Procesos cognitivos y cambio conceptual en matemáticas y ciencias*.

Finalmente, diversos cursos de la flexibilidad curricular, que están asociados con las necesidades específicas de los contextos del país, estarán en vinculación con este curso, dado su carácter de herramienta que, en ambientes de aprendizaje favorables, posibilitará el desarrollo de capacidades.

## **Responsables del codiseño del curso**

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas: Thalía Elizabeth Venegas Gil de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato; Emma Luz Velasco Zamora del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima; Marleny Hernández Escobar, Saúl Elizarrarás Baena y Alejandra Avalos Rogel de la Escuela Normal Superior de México; Alfredo García Delgado de la Escuela Normal de Naucalpan.

Así como especialistas en el diseño curricular: Julio Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, Gladys Añorve Añorve y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.



## **Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso**

### **Perfil general**

La egresada y el egresado es un docente profesional de la educación que:

Es capaz de contextualizar el proceso de aprendizaje e incorporar temas y contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos; planifica, desarrolla y evalúa su práctica docente al considerar las diferentes modalidades y formas de organización de las escuelas. Diseña y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto; posee saberes y dominios para participar en la gestión escolar, contribuir en los proyectos de mejora institucional, fomentar la convivencia en la comunidad educativa y vincular la escuela a la comunidad.

Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su entorno sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo a cada estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

Produce saber y conocimiento pedagógico, didáctico y disciplinar, reconoce y valora la investigación educativa y la producción de conocimiento desde la experiencia; sabe problematizar, reflexionar y aprender de la práctica para transformarla; ha desarrollado dominios metodológicos para la narración pedagógica, la sistematización y la investigación; está preparado para crear, recrear e innovar en las relaciones y el proceso educativo al trabajar en comunidades de aprendizaje e incorporar en su quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socioemocional.

Desarrolla el pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico y actúa desde el respeto, la cooperación, la solidaridad, la inclusión y la preocupación por el bien común; establece relaciones desde un lugar de responsabilidad y colaboración para hacer lo común, promueve en sus relaciones la equidad de género y una interculturalidad crítica de diálogo, de reconocimiento de la diversidad y la diferencia.

Utiliza las herramientas y tecnologías digitales, para vincularse y aprender, comparte lo que sabe, impulsa a sus estudiantes a generar trayectorias personales de aprendizaje y acompaña su desarrollo y maduración como personas.

### **Dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer**

- Conoce el Sistema Educativo Nacional y domina los enfoques y contenidos de los planes y programas de estudio, los contextualiza e incorpora críticamente contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos.
- Planifica, desarrolla y evalúa la práctica docente de acuerdo con diferentes formas de organización de las escuelas (completas, multigrado) y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia.
- Hace investigación, produce saber desde la reflexión de la práctica docente y trabaja comunidades de aprendizaje para innovar continuamente la relación educativa, los procesos de enseñanza y de aprendizaje para contribuir en la mejora del Sistema Educativo Nacional.
- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.

### **Perfil profesional de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**

*Utiliza las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones didácticas, de acuerdo con las características, contextos, saberes del estudiantado, a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes del nivel básico.*

- Articula el conocimiento de la matemática, su didáctica y el saber de otras disciplinas, mediante la recuperación de saberes comunitarios, para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces entre el estudiantado.
- Aplica la articulación, los propósitos, los contenidos y el enfoque de enseñanza de las matemáticas, e incorpora el trabajo reflexivo y

comprensivo de los contenidos para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la disciplina.

Diseña procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de acuerdo con la didáctica y sus enfoques vigentes, considerando los diagnósticos grupales y contextuales, los entornos presenciales o virtuales, así como situaciones que fortalecen las habilidades socioemocionales.

- Utiliza información del contexto, los conocimientos pluriculturales y las diferencias y desigualdades de la población escolar que atiende, en cuanto a sus niveles de desarrollo cognitivo, psicológico, físico y socioemocional, para proponer situaciones y estrategias diferenciadas tendientes a superar barreras para el aprendizaje y la participación.
- Relaciona el conocimiento de las matemáticas con los propósitos, contenidos y enfoques de otras disciplinas, propiciando un conocimiento integral de la ciencia, relacionándolos con fenómenos de su vida cotidiana.
- Utiliza el lenguaje matemático para la resolución de problemas situados o contextualizados.
- Expresa la relación entre dos variables utilizando distintos modelos de representación: tabular, gráfico y algebraico para resolver problemas situados o contextualizados.
- Planea experiencias de aprendizaje, de acuerdo con los estilos y ritmos de aprendizaje, las necesidades, intereses y desarrollo cognitivo de estudiantes; en entornos multimodales, presenciales, a distancia, virtuales o híbridos.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas con otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada, desde el pensamiento complejo, que favorezca el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del alumnado que atiende.

- Analiza diferentes problemas, situaciones o fenómenos para proponer modelos matemáticos desde una visión integradora y transdisciplinaria como un medio para el diseño e implementación de secuencias didácticas que favorezcan su resolución.
- Relaciona sus conocimientos de las Matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Resuelve problemas a partir del análisis crítico de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Propicia el análisis reflexivo y crítico de información cualitativa y cuantitativa derivado del pensamiento matemático con la intención de que el alumnado organice información en tablas, gráficas y construya sus estrategias para validar las conjeturas derivadas de los datos cualitativos y cuantitativos que se trabaje.
- Analiza fenómenos sociales, naturales, económicos y políticos para comprender y utilizar diversas aplicaciones de la probabilidad.

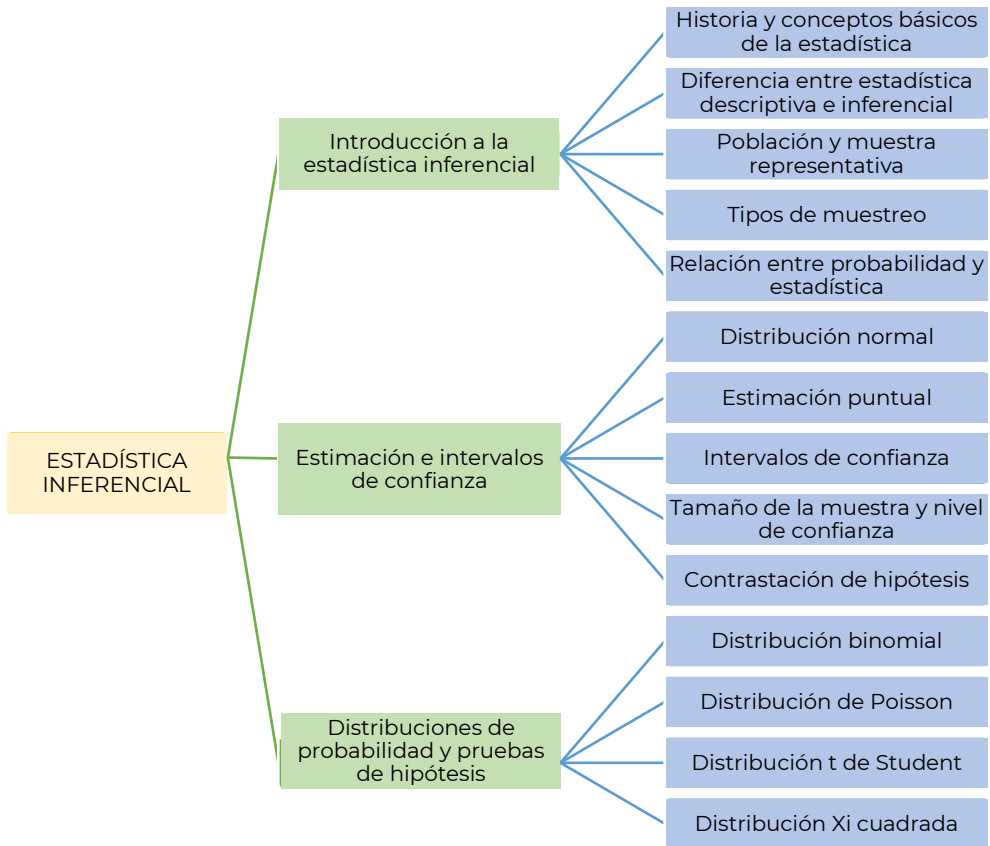
Evalúa los avances, logros y desempeños, desde un enfoque formativo e inclusivo, para lo cual, aplica los tipos, modelos y momentos de la evaluación, y usa la información en la realimentación oportuna al alumnado y en el análisis de su práctica profesional, con objeto de favorecer el aprendizaje e inhibir la reprobación o abandono escolar.

- Emplea los distintos tipos, momentos, modelos, instrumentos, recursos y metodologías de la evaluación formativa para monitorear de manera diferenciada los desempeños y logros el aprendizaje de su grupo, considerando la especificidad de las Matemáticas, los tipos de saberes matemáticos, los ritmos y estilos de aprendizaje individual y colectivo, así como los enfoques vigentes en la educación básica.

Utiliza críticamente la innovación didáctica y tecnológica en la educación, como parte de su práctica docente, para favorecer el pensamiento lógico matemático, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y la formación integral del alumnado, desde una visión crítica, humanista, solidaria y con sentido ético-político.

- Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), como herramientas mediadoras para construcción del aprendizaje matemático, en diferentes plataformas y modalidades multimodales, presenciales, híbridas y virtuales o a distancia, para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Aplica sus habilidades digitales en diversos contextos, al participar de manera crítica y reflexiva, en comunidades de trabajo académico y redes de colaboración, para compartir experiencias sobre la docencia o en la investigación de la enseñanza de las matemáticas.

## Estructura del curso



## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el logro del propósito de este curso, se sugiere considerar actividades que atiendan diferentes perfiles cognitivos, canales de aprendizaje y estilos de aprendizaje, donde el estudiantado al llevarlas a cabo, ya sea de manera individual o colaborativa, esté en posibilidades de realizar una metacognición entendida como aquella acción encargada de la administración de “los procesos que ocurren en la cognición a través de la integración de operaciones que se relacionan con aspectos de planeación, de evaluación, de control y de regulación, que para el caso del contexto educativo va direccionado hacia el aprendizaje” (Arrieta García, 2021).

Derivado de la pandemia por SARS COV 2, tanto docentes como estudiantes, incursionaron en el uso de la tecnología como parte de las estrategias de trabajo a distancia. Actualmente, la utilización de las tecnologías favorece el trabajo colaborativo, la innovación en cuanto a los recursos y las estrategias de enseñanza, así también, el acompañamiento al estudiantado. Por lo anterior, se sugiere la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de que el estudiante normalista incorpore a su práctica “la gama de alternativas para acercar el conocimiento al alumnado, a quien invita a ser parte de este cambio, que trae consigo la posibilidad de construir por sí mismo un nuevo saber, a pesar del contexto en el que vive” (Ortega-Porras & Oyanedel-Bernal, 2022) y en consecuencia innovar el proceso de enseñanza aprendizaje en el diseño de proyectos interdisciplinarios, tal y como se prevé en el proyecto integrador de este semestre y en las estrategias previstas en el curso *Investigación e innovación de la práctica docente* del Trayecto de práctica profesional y saber pedagógico.

Por otro lado, con el objetivo de evitar la saturación de las y los normalistas, y dar mayor significado al aprendizaje, se propone la vinculación de varios cursos, logrando con ello la integración de los saberes -conocer, hacer, ser y estar-; al respecto “La sociedad del conocimiento exige la integración del conocimiento como medio para aumentar la posibilidad de solucionar problemas complejos y apremiantes” (Vélez Cardona, 2013, pág. 653). En ese sentido, es importante que el colectivo docente trabaje de forma colaborativa, y así poder entrelazar la estadística inferencial, con los otros cursos del semestre, a fin de que puedan planificar, de manera conjunta, actividades que permitan a las y los docentes en formación, poner en práctica los saberes apropiados en los distintos cursos.

Con la finalidad de potenciar el involucramiento de las y los normalistas, con las necesidades reales del entorno, se recomienda vincularles con la comunidad, desde la perspectiva de aprendizaje en el servicio, considerando el contexto comunitario, así como intereses, características y necesidades del alumnado, desde un enfoque de inclusión, perspectiva de género, así como la interculturalidad, que “trata de aceptar la diferencia, de adquirir la capacidad de cambiar la perspectiva y actuar con esta nueva visión, equilibrando los intereses y poder sentir empatía” (Rehaag, 2010, pág. 78).

Se propone que el alumnado tome un papel activo en su proceso de aprendizaje, por ende, el desarrollo del pensamiento crítico, referido como “conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar la información recabada a partir de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación” (Núñez-López, Avila-Palet & Olivares-Olivares, 2017, pág. 86). En ese sentido, las metodologías activas favorecen el pensamiento crítico, pues “el estudiante juega un papel muy importante, donde a partir de escenarios y actividades diseñadas por el docente, los estudiantes construyen sus conocimientos” (Genes Díaz, Nájera Polo, & Monroy Toro, 2017, pág. 44), es entonces que el profesorado puede considerar situaciones del ámbito comunitario como escenario para poner en práctica los aprendizajes.

Para favorecer la comprensión lectora y la organización de la información por parte del estudiantado, se recomienda la elaboración de organizadores gráficos, que de acuerdo con Flood y Lapp (1988), citado por Muncayo Medina (2018, pág. 7), “es una representación visual de conocimientos, que presenta información rescatando aspectos importantes de un concepto o materia, y que pueden ser de variadas formas”, evidenciando la comprensión de conceptos clave del curso.

Es preciso expresar que se presenta una propuesta didáctica, misma que puede adecuarse y que el profesorado puede optar por una estrategia de intervención distinta, la cual, tiene congruencia entre las actividades, el logro de los saberes y la evaluación, así como el propósito de la unidad, en conjunto con los dominios y desempeños del perfil de egreso.

## Proyecto integrador

El *Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* establece que “Al término de cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador desarrollado por el estudiantado, de manera individual o en equipos como parte del aprendizaje colaborativo, que permita demostrar el saber ser y estar, el saber, y el saber hacer, en la resolución de situaciones de aprendizaje. Se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre, que permita evidenciar la formación holística e integral del estudiantado y, al mismo tiempo, concrete la relación de los diversos cursos y trabajo colaborativo, en academia, las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas.” (DOF, 2022, p. 31)

**El resultado del proyecto integrador que se sugiere en este semestre es el diseño de proyectos interdisciplinarios**, acordes con las propuestas curriculares actuales de la educación obligatoria, mismo que también será considerado como evidencia integradora del curso de *Estadística inferencial*, lo cual requiere de un proceso paulatino que le permita al estudiantado construir la innovación en su práctica docente.

Las y los estudiantes normalistas en semestres anteriores han tenido un acercamiento al uso de metodologías como el registro de observación para la descripción del contexto, la recuperación de los saberes matemáticos de la comunidad y de sus estudiantes; también recurrieron a diversos modelos para la elaboración del diagnóstico y la problematización de sus resultados, recurrieron a diversas teorías y metodologías de la enseñanza para fundamentar el diseño de propuestas de intervención didáctica y finalmente desarrollaron una narrativa que les ha permitido iniciar en la construcción de una metodología de la reflexión, con la cual miraron sus propias prácticas, establecieron una distancia a ellas, lo que les permitió hacer modificaciones desde los referentes conceptuales abordados a lo largo de los estudios. Sin este distanciamiento que favorezca los contrastes entre sus hipótesis sobre su práctica, y lo que en realidad sucedió, y sin el contraste con los referentes teóricos es imposible la construcción de saberes docentes y de una identidad profesional.

El proyecto integrador del quinto semestre gira en torno al binomio investigación-innovación en proyectos interdisciplinarios. En este marco la innovación no equivale a la experimentación de prácticas novedosas, sino a cambios en la práctica docente como producto de un proceso cíclico de progresiva toma de conciencia de los sentidos de las rutinas áulicas y escolares, de rupturas de las prácticas docentes que no permiten el diálogo



e intercambio con el exterior del aula y de la escuela, procesos que llevan a despojarse de los prejuicios que impiden ver y valorar los avances de las y los estudiantes en sus tránsitos en procesos de desarrollo de pensamiento matemático.

Así pues, la innovación estará centrada, por un lado, en los procesos de identificación de los aspectos que el mismo estudiante normalista desea modificar, mediante técnicas investigativas basadas en el contraste entre lo que vive en la escuela, y que se ve plasmado en su narrativa, y lo que dicen los referentes conceptuales de esa misma práctica. Y por otro lado, la innovación se derivará de los procesos de intervención en el marco de la investigación acción: la estadística inferencial brindará elementos para que tomen decisiones con la comunidad educativa sobre hipótesis estadísticas en el marco de decisiones, ya sea en el marco de procesamiento de datos (big data), de la inteligencia artificial, del reconocimiento de la diversidad y de los procesos de las neurociencias que incluyen a las emociones, e incluso de toma de decisiones a partir de pequeños estudios experimentales, *ex post facto*, y del comportamiento de la evaluación en pruebas estandarizadas, y la validación de instrumentos.

En este quinto semestre, en el marco de las estancias en las escuelas de educación básica y media superior, se retoma nuevamente la descripción del contexto, particularmente en este curso es relevante la recuperación de los saberes matemáticos de la comunidad y de sus estudiantes en relación a la manera como enfrentan la incertidumbre: qué decisiones toman frente a eventos aleatorios, cómo miden la incertidumbre, cómo la representan, qué decisiones toma las comunidades, la externa a la normal, la de la escuela normal, como la personal como adultos jóvenes y futuros docentes, frente a comportamientos probabilísticos de diversos eventos.

Es imperioso señalar que, durante este semestre, las y los estudiantes normalistas recuperan una metodología específica para la investigación de la práctica docente: mediante herramientas de la investigación educativa y estrategias de docencia reflexiva, en las que el ciclo reflexivo gira en torno a la intervención pedagógica: metodologías y prácticas en proyectos interdisciplinarios, de resolución de problemas y de vinculación de la escuela con la comunidad.

Las y los estudiantes reflexionan sobre diversas dimensiones de la práctica docente que recupera esos saberes, los lleva al aula y los integra en un contexto donde cobran sentido y significado matemático, de tal suerte que se fortalezca la construcción de su ser docente, esto es, la innovación se centra en la construcción identitaria, la recuperación de los saberes docentes, particularmente los relacionados con la gestión en el aula, el trabajo

colegiado que retoma el proyecto de la escuela, y una vinculación con la comunidad, que reconoce el derecho que tiene el estudiantado de la educación obligatoria a desarrollar capacidades, como las que se refieren a su salud, a la naturaleza y a la vida, algunos de los cuales están ligados a los comportamientos probabilísticos.

Esta reflexión se apoya de un estrecho vínculo de la teoría y la práctica, de tal suerte que apelan a los saberes y conocimientos adquiridos en los cursos de los diversos trayectos formativos, y en estos semestres de los espacios curriculares que corresponden a la flexibilidad estatal o institucional, para fundamentar la recuperación del proyecto escolar plasmado en el currículo deliberativo de los programas analíticos, la de los saberes matemáticos del contexto de la escuela de práctica y los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes, derivados de un medio escolar y por pertenecer a una comunidad de prácticas matemáticas. Los referentes conceptuales también favorecen la evaluación de la intervención didáctica para valorar su pertinencia.

Así pues, en este curso de *Estadística inferencial*, se recurre a una metodología de indagación en el aula que tiene en el centro la reflexión, la cual requiere de la escritura de una narrativa pedagógica sobre los saberes comunitarios relacionados con la inferencia y la práctica docente.

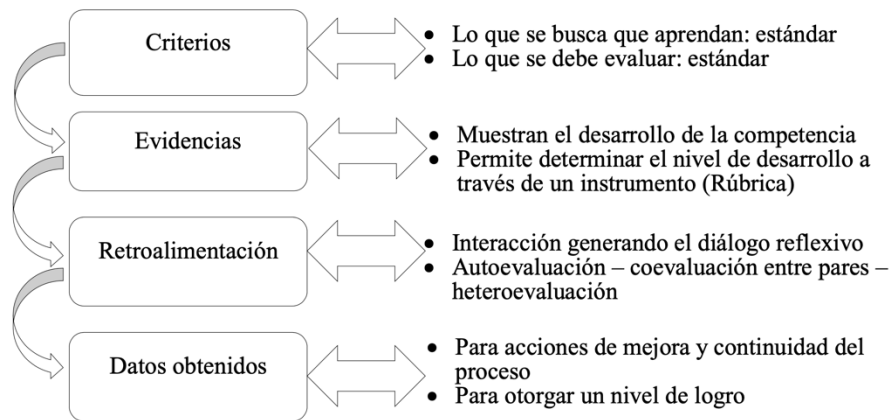
## Sugerencias de evaluación

Para este curso, se apuesta por una evaluación formativa en la que inicialmente se lleva a cabo un proceso de acompañamiento para que también sea fuente de aprendizaje, pero paulatinamente la responsabilidad de la valoración será compartida con el estudiantado, de tal suerte que se hace necesario que la evaluación permita una construcción conjunta de criterios, la emisión de juicios valorativos a partir de un proceso de recolección de evidencias que den cuenta del desempeño, una toma de conciencia del avance respecto al logro de capacidades y un compromiso para completar la formación.

En ese orden de ideas, la evaluación formativa toma un papel fundamental ya que “permite recabar información con la finalidad de examinar y perfeccionar el aprendizaje durante su construcción” (Cruzado Saldaña, 2022, pág. 150). Esto conlleva a que el profesorado tenga en cuenta la observación, así como la retroalimentación, que derive en una reflexión del estudiantado sobre su proceso de aprendizaje, o bien, la reorientación de la estrategia de enseñanza por parte del docente. La figura 1 muestra los momentos del proceso evaluativo propuestos por Muñoz Cuchca y Solís Trujillo (2021).

Figura 1

Procesos de una evaluación formativa integradora



Es entonces que, al ser la evaluación compartida, las y los normalistas recuperarán los diferentes saberes de dicho proceso para enriquecer el proceso evaluativo.

Por otro lado, el profesorado tiene que emplear diversas estrategias que permitan triangular la información, con apoyo de

guías de observación, listas de cotejo, escalas y otros, como técnicas de registro que le permitan una mayor sistematización de la información que resulta de la puesta en práctica de la experiencia realizada y faciliten posteriormente su análisis, pues esto le dará un mayor grado de credibilidad y fiabilidad al proceso; por lo tanto, este aspecto de la evaluación no puede ser una acción libre, asistemática e improvisada por parte del docente, sino más bien una actividad rigurosa, que enriquezca el criterio emitido por el maestro, y clarifique la toma de decisiones. (SotoCalderón, 2001, pág. 10)

En lo que respecta al saber conocer, el alumnado comprende la diferencia entre la estadística descriptiva y la estadística inferencial, reconoce la inferencia como el mecanismo para conocer el parámetro de una población a partir de la muestra, identifica los diferentes tipos de distribuciones de probabilidad y su aplicación. También comprende la importancia del nivel de significancia y su relación con el nivel de confianza.

En lo que corresponde al saber hacer: Utiliza las propiedades, leyes y teoremas relativos a la probabilidad, en la resolución de problemas en los que sobre diversas situaciones y contextos en los que se hagan estimación por intervalos, tanto para la media como para la proporción. Resuelve problemas que impliquen la contrastación de hipótesis y el uso de las distribuciones de probabilidad.

En lo que refiere al saber ser y estar: las y los normalistas evidencian el desarrollo de pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico, capacidades para el trabajo colaborativo desde el respeto, la cooperación, la solidaridad, la inclusión y la preocupación por el bien común, una toma de postura frente el proceso de aprendizaje desde un lugar de responsabilidad, a las situaciones o problemáticas que le rodean, a la interacción con sus pares y demás personas con quienes convive en diferentes espacios; implica los juicios de valor sobre su propio trabajo que expresa mediante discursos, acciones y emociones, la participación de manera proactiva y respetuosa, también demuestran responsabilidad y organización en la entrega de actividades.

La integración del conocimiento comunitario, así como el contexto, dentro del proceso evaluativo, se vuelve un factor fundamental para establecer la relación del aprendizaje con los saberes comunitarios.

Con la finalidad de explicitar el aprendizaje del alumnado, se sugiere llevar a cabo actividades que generen experiencias de aprendizaje, asociadas al contexto y a la comunidad, que involucren la apropiación de diferentes saberes, considerando como piedra angular el propósito de cada unidad. Por

lo anterior, se propone evidencias de aprendizaje tales como: cuestionarios, organizadores gráficos, carteles, infografías, fotos discutidas, videos cortos, modelos, ejercicios y exámenes acordes a las orientaciones de enseñanza y aprendizaje.

Se destaca como parte de la evaluación sumativa, la integración de una evidencia resultante de un proyecto integrador, en conjunto con el resto de los cursos de este semestre, en el que el estudiantado refleje la consolidación del conocimiento conceptual y procedimental a través de la aplicación de lo aprendido, un ser docente que haya desarrollado capacidades de observación acuciosa de procedimientos, de valoración y recuperación de saberes diversos, tanto de sus estudiantes como independientemente de los contextos. En consecuencia, se propone el trabajo colegiado de todo el colectivo docente, a fin de determinar el mecanismo para llevar a cabo la vinculación entre todas las asignaturas del semestre, a través de actividades de aprendizaje en interacción con el contexto y que integra la evaluación situada en un trabajo articulado que se denote en una propuesta de innovación.

Es importante señalar lo que establece el *Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, sobre la evaluación global, la cual considera dos partes:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50 por ciento de la calificación.
2. La evidencia integradora o proyecto integrador tendrá el valor del 50 por ciento que complementa la calificación global.

## **Evidencias de aprendizaje**

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso, en la tabla se muestran cinco columnas, que, cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, al proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

**CURSO Estadística Inferencial 6° semestre**  
**Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**

Unidad de aprendizaje	Evidencias integradoras	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Análisis y reflexión de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando su impacto matemático y didáctico en la toma de decisiones didácticas, y su organización para su socialización en un portafolio de evidencias digital.	<p>Blog con los logros alcanzados por el estudiantado a partir de la reflexión de su propio desempeño con base en una lista de cotejo apegada a las características de las situaciones de aprendizaje propuestas para esta unidad.</p> <p>Compilación de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando una reflexión matemática y didáctica que podrían incluir: Línea del tiempo, cuadro comparativo, estudio de casos, diseño y cálculo de muestra, compilación de situaciones cotidianas, Diagnóstico socioeconómico del grupo de prácticas, organizadores gráficos, video o un texto escrito a partir del análisis de datos estadísticos y recopilación de las situaciones de la vida cotidiana.</p>	Rúbrica	50%
Unidad 2	Análisis y reflexión de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando su impacto matemático y didáctico en la toma de decisiones didácticas, y su organización para su socialización en un portafolio de evidencias digital.	<p>Retroalimentación de los logros alcanzados por el estudiantado a partir de la reflexión de su propio desempeño con base en una lista de cotejo apegada a las características de las situaciones de aprendizaje propuestas para esta unidad.</p> <p>De manera específica, se solicitará una infografía sobre la distribución normal y sus aplicaciones en el entorno.</p> <p>Problemario resuelto con situaciones y contextos diversos sobre la estimación puntual.</p> <p>Búsqueda de problemas que hagan uso de algún estimador.</p>	Rúbrica	

		<p>Presentación interactiva con la resolución de al menos tres problemas que muestren el margen de error de una estimación.</p> <p>Socialización ante el grupo de los problemas que muestren el margen de error de una estimación.</p> <p>Formulación de algunas hipótesis en contextos escolares para que sean aceptadas o rechazadas.</p>		
Unidad 3	<p>Análisis y reflexión de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando su impacto matemático y didáctico en la toma de decisiones didácticas, y su organización para su socialización en un portafolio de evidencias.</p>	<p>Blog los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando una reflexión matemática y didáctica, que incluiría: Organizador gráfico sobre la distribución binomial y sus aplicaciones en el entorno.</p> <p>Discusiones grupales sobre los resultados y las aplicaciones de la distribución binomial.</p> <p>Compilación de problemas, de forma grupal, donde se modele eventos con distribución de Poisson.</p> <p>Problemas escritos que requieran aplicar la distribución de Poisson a situaciones específicas.</p> <p>Presentación sobre el análisis de situaciones relacionadas con el mundo real donde la distribución de Poisson podría aplicarse.</p> <p>Simulaciones interactivas para comprender cómo diferentes valores afectan la distribución t.</p> <p>Resolución de problemas prácticos, relacionados con el contexto, que requieran el uso de la distribución t.</p>	Rúbrica	

		<p>Presentaciones interactivas, sobre la distribución Xi-cuadrada y sus aplicaciones.</p> <p>Simulación de experimentos utilizando la distribución Xi-cuadrada.</p>		
Evidencia integradora	Innovación de la práctica de	<p>Documento en que se involucre la estadística inferencial para contrastar diferentes estrategias de innovación, al considerar variables cuantitativas: incluye un análisis estadístico de datos y de una distribución de probabilidad para la toma de decisiones.</p>	Rúbrica	50%



## **Unidad de aprendizaje I. Introducción a la estadística inferencial**

### **Presentación**

Las actividades de esta primera unidad se centran en la historia y los conceptos básicos de la estadística los cuales permiten identificar la relación entre probabilidad y estadística en estudios relacionados con el ámbito educativo, los cuales permitan conceptualizar aspectos de las principales distribuciones de probabilidad que identifiquen en una población los tipos de muestreo para hacer inferencias sobre el comportamiento de la varianza y la desviación estándar.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

El estudiantado resuelve problemas que impliquen el cálculo de un valor esperado relacionado con los contextos donde intervengan, a partir del reconocimiento de la relación de la probabilidad con la estadística, y de éstas con sus decisiones tanto profesionales como comunitarias, desde una perspectiva de trabajo colaborativo, en condiciones de equidad, inclusión e interculturalidad, a fin de desarrollar el pensamiento estadístico, científico, crítico y reflexivo.

### **Contenidos**

- Historia y conceptos básicos de la estadística (tipos de datos y escalas de medición)
- Diferencia entre estadística descriptiva e inferencial
- Población y muestra representativa
- Tipos de muestreo
- Relación entre probabilidad y estadística
  - Distribución de probabilidad continua
  - Varianza y desviación estándar
  - Valor esperado
  - Principales distribuciones de probabilidad

## Actividades de aprendizaje

El estudiantado reflexiona sobre sus procesos de aprendizaje de la estadística mediante comentarios por escrito o con la presentación de una línea del tiempo describiendo la Historia y conceptos básicos de la estadística.

Debate por equipos y grupal sobre las diferencias entre estadística descriptiva e inferencial. Cada grupo puede presentar ejemplos prácticos y realizar un cuadro comparativo grupal. En todo momento es imprescindible favorecer la construcción a partir de la investigación y la discusión conjunta, y evitar la división de trabajo al interior de los equipos, de tal suerte que se valore la construcción del resto de los grupos en la discusión grupal.

Recuperar saberes previos sobre datos dicotómicos, por ejemplo, si/no, falso/verdadero o a más de dos categorías: fumador, no fumador, exfumador.

Identificar los tipos de datos que permiten observar un número infinito de valores, por ejemplo, presión arterial, tiempo, peso, pero también aquellos que sólo pueden tener un número finito de valores: número de hijos, edad media hasta el último cumpleaños, entre otros.

Definir y ejemplificar escalas de medición, por ejemplo: nominales, ordinales, de intervalo y de razón.

Por equipos, seleccionar estudios de casos reales de investigación donde se discuta cómo se seleccionaron las muestras y si fueron representativas, exponer en un cartel digital. Si los casos reales son tomados de fuentes cercanas, es importante hacer saber a los informantes que los datos que proporcionen serán utilizados con fines académicos.

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.

Solicitar a los docentes en formación que, en equipos, diseñen sus propios problemas (Varianza y desviación estándar) adecuados a su contexto. Los equipos trabajarán juntos para resolver los problemas de otros compañeros, presentar su solución y explicar su proceso de pensamiento al resto de la clase. Lo anterior con el objetivo de integrar un problemario grupal.

Asignar a los estudiantes, por equipo, un proyecto en el que deben aplicar distribuciones de probabilidad en un contexto comunitario específico: cada grupo debe crear un escenario comunitario que requiera identificar la población y una muestra representativa. Los grupos deben presentar sus

escenarios, identificando la diferencia entre estadística descriptiva e inferencial.

Observar a estudiantes de educación básica en situaciones donde tengan que contar grandes conjuntos ¿Cómo lo organizan? ¿Qué estrategias utilizan? Esta actividad servirá para conformar el proyecto integrador final.

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 *Procesos cognitivos y cambio conceptual de matemáticas y ciencias*, para caracterizar la diversidad de la población adolescente en educación secundaria en México, en su entidad, en su municipio o localidad. Este tipo de actividades contribuyen a la construcción de su proyecto integrador en torno a la innovación de su práctica: que es posible inferir sobre las prácticas docentes y escolares a partir de esos datos.

Revisar algunos estudios sobre los resultados de evaluaciones como TALIS, PLANEA, MEJOREDU 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.

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).

Utilizar software estadístico para procesar la información, por ejemplo: Procesamiento e interpretación de información, mediada por software para el cálculo (SPSS, Excel, MATLAB).

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.

Para favorecer una evaluación formativa participativa, en la que el estudiantado también pueda emitir una valoración de la evolución de su trabajo en conjunto se propone un portafolio de evidencias, a partir del cual 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.

De manera individual, se relacionan las definiciones clave del curso y la habilidad para resolver problemas de análisis de información, integrado en una evaluación escrita que parta de situaciones problemáticas.

En grupos pequeños, elaborar y aplicar instrumentos para el diagnóstico socio económico del grupo en el que se encuentra, mismo que continúa el proyecto integrador sobre los intereses de los estudiantes de su especialidad.

El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente para conceptualizar la Varianza y la desviación estándar para recuperar situaciones de diversos contextos: las finanzas, la biología, entre otros.

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 de probabilidad continua para analizar la información de la Secretaría de Salud en diversas áreas. Reflexionar en qué medida estos modelos generan contextos y ecosistemas resilientes para evitar las epidemias. Este tipo de actividades favorece el desarrollo de un pensamiento crítico relacionado con el manejo de información, por ejemplo, la relativa al sector salud y su contraste con la del sentido común y con los saberes de la comunidad. Pero en su calidad de futuros educadores, es necesario que tenga en su ethos favorecer entre sus alumnos ambientes resilientes, que los lleve a tomar decisiones de vida.

Proporcionar conjuntos de datos reales y guiar a los estudiantes para calcular la varianza y la desviación estándar. Comparar y discutir los resultados en términos significativos. Los estudiantes pueden comparar la varianza de diferentes conjuntos de datos y reflexionar sobre cómo varían las distribuciones.

Diseñar un juego que implique probabilidad y valor esperado. Los estudiantes pueden jugar y luego calcular el valor esperado teórico, comparándolo con los resultados experimentales.

Analizar situaciones financieras (inversiones, probabilidades de pérdida o ganancia) para calcular el valor esperado. Relacionar conceptos con decisiones financieras reales.

Analizar diversos videos en YouTube, u otra plataforma disponible, sobre el valor esperado y las principales distribuciones de probabilidad para conceptualizar los contenidos.

Para favorecer una evaluación formativa participativa, en la que el estudiantado también pueda emitir una valoración del trabajo realizado en la unidad se propone un portafolio de evidencias, a partir del cual se centre el análisis en las situaciones de la vida cotidiana, y particularmente de su trabajo áulico, estudiadas a partir del análisis estadístico, y con ellas contribuir a la investigación de su práctica que precede a la innovación y se será retomada en el curso *Investigación e innovación de la práctica docente* en el que diseñarán secuencias didácticas innovadoras e interdisciplinarias, apoyadas en los resultados de la investigación, orientadas a alumnos de educación secundaria, de acuerdo con los contenidos vigentes del plan de estudios. Es importante recuperar la caracterización de la población adolescente en la que desarrollan sus prácticas, para diseñar situaciones didácticas pertinentes y contextualizadas.

## Evaluación de la unidad

No hay que olvidar que en este semestre se propone una evaluación que sea un dispositivo del proceso formativo en tanto participa en la valoración de su trabajo, tiene claridad sobre lo que se espera que alcance, sobre los resultados de su aprendizaje, cómo las evidencias reunidas en un portafolio le mostrarán dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que las características de las evidencias sean dadas a conocer al estudiantado, e incluso que los criterios del desempeño sean construidos de manera conjunta desde el inicio del curso, tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el conocer, ser docente y hacer docencia.

<b>Evidencias de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Portafolio de evidencias que consiste en la compilación y reflexión de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando una reflexión matemática y didáctica que podrían incluir:	<b>Saber conocer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia el papel de la estadística descriptiva y la estadística inferencial.</li> <li>• Describe los tipos de muestreo e identifica cuál es más adecuado según el tipo de estudio a realizar.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea del tiempo de la historia de la estadística.</li> <li>- Cuadro comparativo de estadística descriptiva e inferencial.</li> <li>- Estudio de casos.</li> <li>- Diseño y cálculo de muestra.</li> <li>- Compilación de situaciones cotidianas en las que intervienen datos cuantitativos.</li> <li>- Diagnóstico socioeconómico del grupo de prácticas.</li> <li>- Organizadores gráficos para conceptualizar la Varianza y la desviación estándar.</li> <li>- 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.</li> <li>- Como contribución al proyecto integrador, 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 con los contenidos vigentes del plan de estudios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula la varianza, desviación estándar y valor esperado.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican realizar un muestreo.</li> <li>• Resuelve problemas que impliquen determinar una muestra representativa de una población.</li> <li>• Resuelve problemas que implican el cálculo de la varianza, desviación estándar y valor esperado.</li> <li>• Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones al resolver problemas.</li> <li>• Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Usa la innovación y los recursos tecnológicos para favorecer su proceso de aprendizaje.</li> <li>• Busca información en fuentes confiables.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta opiniones para favorecer el intercambio de ideas.</li> <li>• Participa de forma proactiva en la construcción de ambientes resilientes.</li> <li>• Demuestra de manera crítica sus conjeturas en relación con las necesidades de la comunidad.</li> <li>• Utiliza el pensamiento científico, crítico y reflexivo.</li> </ul> <p><b>Vinculación con la comunidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiantado recupera saberes, sobre la estadística, población, del entorno escolar y la comunidad.</li> </ul>
---	--

## **Bibliografía**

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.

### **Bibliografía básica**

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.

### **Bibliografía complementaria**

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>

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.

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

### **Videos**

Población, muestra y muestreo:

<https://www.youtube.com/watch?v=UVTp45yAtiU>

### **Sitios web**

Muestra aleatoria: <https://www.geogebra.org/m/hUeTEg9Q>

## **Unidad de aprendizaje II. Estimación e intervalos de confianza**

### **Presentación**

La distribución normal es la base del análisis estadístico, ya que toma como referencia un número suficiente de repeticiones de un fenómeno aleatorio.

En la vida del ser humano, la distribución normal o curva de Gauss, se le puede identificar en el peso, talla, presión arterial o temperatura; cuyos resultados obtenidos se pueden visualizar gráficamente en una frecuencia de polígono.

La evaluación por parte del docente puede enfocarse en la comprensión de las ideas fundamentales de muestra y Ley de los grandes números, ya que ambas permiten la realización de inferencias, por lo que la estrategia del formador debe partir de un número suficiente de repeticiones correspondientes a un fenómeno aleatorio.

Por otro lado, se puede considerar que la prueba de hipótesis también permite la toma de decisiones mediante el análisis de las cualidades de una población a partir de una muestra. La prueba de hipótesis es importante y necesaria porque en el estudio de un fenómeno permite cuantificar el grado de confiabilidad de los resultados respectivos.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

El estudiantado interpreta resultados al estimar parámetros poblacionales relacionados con diversos contextos, al calcular intervalos de confianza y aceptar o descartar hipótesis estadísticas, mediante el conocimiento y aplicación de teoremas de la estadística inferencial asociados con la distribución normal, como el reconocimiento del concepto de intervalo de confianza, el teorema del límite central, entre otros, desde una perspectiva de trabajo colaborativo, en condiciones de equidad, inclusión e interculturalidad, a fin de desarrollar el pensamiento estadístico, científico, crítico y reflexivo.

### **Contenidos**

Estimación e intervalos de confianza

- Distribución normal



- Estimación puntual
- Intervalos de confianza
- Tamaño de la muestra y nivel de confianza
- Contrastación de hipótesis

## Actividades de aprendizaje

Se recuperan los saberes previos del tema y se dirige una búsqueda de información en fuentes confiables sobre conceptos y procedimientos relacionados con el tema.

Se solicita al estudiantado que organice la información en una infografía, sobre la distribución normal y sus aplicaciones en el entorno social o económico de México, con la finalidad de que sean retroalimentados, a partir de la reflexión sistemática de sus logros de aprendizaje alcanzados a partir de una lista de cotejo que considere las características previstas para el desarrollo de situaciones de aprendizaje respectivas.

Se pide al estudiantado que visualice los contenidos presentados en diversos canales de YouTube que permitan el análisis de diversas gráficas, la identificación de los tipos de estimación y los intervalos de confianza.

Así mismo, se plantea la resolución de problemas como los siguientes:

- Obtener la estimación puntual del peso promedio (en gramos), del contenido de 15 bolsas de cereal seleccionadas al azar:

503, 506, 497, 501, 574, 512, 498, 511, 515, 503, 494, 495, 503 506, 508.

- De acuerdo con los registros de una clínica, el tiempo (en minutos) que les tomó a 15 personas en ser atendidas en su cita médica fueron los siguientes:

15.28, 15.34, 18.99, 16.99, 13.00, 15.02, 16.98. 14.99, 15.97, 20.07, 23.02, 17.01.

Obtener la estimación puntual del tiempo promedio y la estimación puntual de la varianza.

Se comenta en grupo, las características de un estimador, las diferencias y semejanzas entre el error de estimación y el sesgo o incluso, precisar en qué caso un estadístico es un estimador eficiente del parámetro de una población.

Una pertinente contribución al proyecto integrador es el planteamiento de hipótesis de una población dado el comportamiento de una distribución de una muestra, y la reflexión de su implicación en el trabajo en el aula y en la escuela.

Como parte de la evidencia sugerida para evaluar los aprendizajes de la segunda unidad, que es un portafolio de evidencias, se sugiere la creación de un video o de un blog sobre los contenidos trabajados en la presente unidad.

## Evaluación de la unidad

El portafolio de evidencias es una estrategia de evaluación sobre las capacidades que debe desarrollar el estudiantado, ya que favorece la reflexión de sus propias actividades y la posibilidad de una mirada prospectiva de su práctica docente. En dicho portafolio se recupera la creación de un video o de un blog, y la infografía en la que se explicitaron algunas aplicaciones de la distribución normal en el entorno social o económico de México.

La estimación puntual puede considerar la resolución de un problemario con situaciones y contextos diversos que permitan dar sentido a su algoritmo.

De manera complementaria, es importante que las y los estudiantes sean capaces de realizar una búsqueda de problemas que hagan uso de algún estimador y que sean organizados en alguna presentación interactiva en la que se muestre el margen de error de una estimación.

Si bien es cierto que es menester que los estudiantes puedan analizar la validez o rechazo de una hipótesis, también resulta pertinente que puedan tener un acercamiento a la formulación de algunas hipótesis en contextos escolares para que sean aceptadas o rechazadas.

<b>Evidencias de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Portafolio de evidencias que consiste en la compilación y reflexión de los logros de aprendizaje alcanzados por el estudiantado normalista con las situaciones de aprendizaje realizadas en esta unidad, a partir de las características solicitadas en una lista de cotejo:	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características de una distribución normal.</li> <li>• Identifica las diferencias entre una estimación puntual y una estimación por intervalo.</li> <li>• Distingue la relación entre muestra, población y la estimación por intervalos.</li> </ul>

<p>Infografía sobre la distribución normal y sus aplicaciones en el entorno social o económico de México.</p> <p>Problemario resuelto con situaciones y contextos diversos sobre la estimación puntual.</p> <p>Búsqueda de problemas que hagan uso de algún estimador.</p> <p>Presentación interactiva con la resolución de al menos tres problemas que muestren el margen de error de una estimación.</p> <p>Socialización ante el grupo de los problemas que muestren el margen de error de una estimación.</p> <p>Formulación de algunas hipótesis en contextos escolares para que sean aceptadas o rechazadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de una muestra representativa.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la distribución normal para calcular la probabilidad de encontrar un valor de la variable que sea igual o inferior a un cierto valor.</li> <li>• Utiliza algún tipo de estimador para aproximar el valor del parámetro desconocido como, por ejemplo, la altura media de las mujeres de una población.</li> <li>• Calcula el margen de error de la estimación mediante un intervalo de confianza.</li> <li>• Selecciona una muestra cerciorándose de que todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos y que todas las muestras del mismo tamaño son equiprobables.</li> <li>• Resuelve problemas que implican realizar un muestreo.</li> <li>• Resuelve problemas que impliquen determinar una muestra representativa de una población.</li> <li>• Resuelve problemas que implican la estimación por intervalo.</li> <li>• Calcula el tamaño de la muestra al considerar el nivel de confianza.</li> <li>• Establece conclusiones a partir de los resultados obtenidos.</li> <li>• Utiliza la tabla de distribución normal, para el cálculo de la muestra y para la estimación por intervalo.</li> <li>• Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones al resolver problemas.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer el proceso de aprendizaje.</li> <li>• Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para mediar su enseñanza.</li> <li>• Busca información en fuentes confiables.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta opiniones al intercambiar ideas u opiniones.</li> <li>• Participa de forma proactiva en la construcción de ambientes resilientes.</li> <li>• Realiza situaciones de aprendizaje que contribuyen en su desarrollo personal y en el trabajo colaborativo.</li> <li>• Reconoce la necesidad de intervenir de forma cooperativa en el bienestar general de la comunidad.</li> <li>• Utiliza el pensamiento científico, crítico y reflexivo para plantear alternativas de solución ante problemáticas propias de la comunidad en la que se desenvuelve.</li> </ul> <p><b>Vinculación con la comunidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiantado recupera saberes, sobre la estimación, en el entorno escolar y la comunidad.</li> </ul>
--	---

## Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, que estén al alcance de sus posibilidades, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

### **Bibliografía básica**

Bacchini, R. D.; Vázquez, L. V.; Bianco, M. J. y García, J. I. (2018). *Introducción a la probabilidad y a la estadística*. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

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

Cañas, J. J. y Galo, J. R. (2022). *Estadística, probabilidad e inferencia*. Fondo Editorial RED Descartes.

Hurley, D. (1984). *Probabilidad y Estadística 3. Inferencia estadística*. Limusa.

Mendehall, W.; Beaver, R. J. y Beaver, B. V. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.

### **Bibliografía complementaria**

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

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

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

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

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

### **Videos**

[https://www.youtube.com/watch?v=6\\_V-bJlvR6Y](https://www.youtube.com/watch?v=6_V-bJlvR6Y)

<https://www.youtube.com/watch?v=y3ruU5X304I>

<https://www.youtube.com/watch?v=NeK4GBXNsC4>

<https://www.youtube.com/watch?v=VQJpcYPfE14>

### **Recursos de apoyo**

<https://www.geogebra.org/m/Ps6ZVrVZ>

<https://www.geogebra.org/m/GxgZg5NC>

<https://www.geogebra.org/m/GsMq2JnZ>

<https://www.geogebra.org/m/D32xSeT9>

**Sitios web**

<https://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Calculadora-de-intervalo-de-confianza.php>

[https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/Estadistica\\_ProbabilidadInferencia/IntervalosConfianza/2EstimacionPuntualyEstimacionporIntervalos.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Estadistica_ProbabilidadInferencia/IntervalosConfianza/2EstimacionPuntualyEstimacionporIntervalos.html)

[https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/Estadistica\\_ProbabilidadInferencia/IntervalosConfianza/3IntervalodeConfianza.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Estadistica_ProbabilidadInferencia/IntervalosConfianza/3IntervalodeConfianza.html)

## **Unidad de aprendizaje III. Distribuciones de probabilidad y pruebas de hipótesis**

### **Presentación**

En esta unidad de aprendizaje, exploramos diversas distribuciones probabilísticas fundamentales y su aplicación en el análisis de datos y la toma de decisiones. Cada una de estas distribuciones ofrece un marco teórico que permite modelar y comprender diferentes fenómenos en el mundo real. Comencemos nuestro viaje por las distribuciones binomial, de Poisson, T de Student y Xi-cuadrada, y algunas de sus aplicaciones prácticas.

La distribución binomial es esencial para modelar experimentos con dos resultados posibles, como éxitos o fracasos, en un número fijo de ensayos independientes. Esta distribución se caracteriza por su probabilidad de éxito ( $p$ ) y el número de ensayos ( $n$ ). Ejemplos comunes incluyen lanzamiento de monedas y pruebas de éxito/fracaso. La aplicación de la distribución binomial abarca desde la calidad de productos hasta pronósticos de marketing.

Por su parte, la distribución de Poisson modela la ocurrencia de eventos en un intervalo de tiempo o espacio fijo. Es especialmente útil cuando se trata de eventos raros, pero con una tasa constante de ocurrencia. Aplicaciones de esta distribución incluyen la modelación de llamadas a un centro de atención al cliente en un período específico o la frecuencia de llegadas en un sistema de transporte público etc.

Por otro lado, la distribución T de Student surge en situaciones donde la muestra es pequeña y la desviación estándar de la población es desconocida. Se utiliza comúnmente en pruebas de hipótesis y estimaciones de intervalos de confianza. Aplicaciones prácticas incluyen estudios clínicos, comparaciones de rendimiento académico y análisis de encuestas cuando las muestras son relativamente pequeñas.

La distribución de chi-cuadrado se utiliza para evaluar la independencia de eventos categóricos y probar la bondad del ajuste entre datos observados y esperados. Aplicaciones prácticas de esta distribución incluyen análisis de datos en estudios de salud pública, genética y estudios de mercado.

Finalmente, estas distribuciones no solo son teorías abstractas, sino herramientas poderosas en diversos campos. Desde la investigación científica hasta la toma de decisiones empresariales, estas distribuciones proporcionan una estructura sólida para entender y cuantificar la incertidumbre en nuestros datos.

## Propósito de la unidad de aprendizaje

El estudiantado normalista toma decisiones para sí, su labor docente, y la comunidad a la que pertenece, a partir del desarrollo de una comprensión profunda y habilidades prácticas en el estudio de distribuciones de probabilidad, de tal suerte que coadyuven al análisis eventos aleatorios, calcular probabilidades y aplicar modelos probabilísticos en la resolución de problemas del mundo real.

## Contenidos

Distribuciones de probabilidad

- Distribución binomial
- Distribución de Poisson
- Distribución t de Student
- Distribución Xi cuadrada

## Actividades de aprendizaje

Se ponen a consideración las siguientes actividades como por ejemplo el lanzamiento de monedas y distribución binomial en un nivel básico.

El objetivo es introducir la distribución binomial.

Descripción: Los estudiantes realizan 10 lanzamientos de una moneda y registran el número de veces que obtuvieron sol. Luego basándose en la teoría, determinan la probabilidad de obtener sol en cada lanzamiento y comparan los resultados prácticos con los teóricos, para luego discutir las variaciones.

Posteriormente se les plantea las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se relacionan los resultados teóricos y prácticos?
- ¿Qué sucede con la probabilidad de obtener sol a medida que aumenta el número de lanzamientos?
- ¿Cómo se puede aplicar esto a situaciones del mundo real?

Actividad 2: Modelado de Eventos Raros con Distribución de Poisson (Nivel Intermedio)



Objetivo: Explorar la distribución de Poisson y su aplicación a eventos raros.

Descripción: Los estudiantes analizarán datos de llamadas a un centro de atención al cliente en un período de 30 minutos. Utilizarán la distribución de Poisson para modelar la tasa promedio de llamadas y calcularán la probabilidad de recibir un número específico de llamadas en ese intervalo.

Se les plantea las siguientes preguntas para discutir en grupo:

- ¿Cómo se ajusta la distribución de Poisson a eventos raros?
- ¿Qué información proporciona la tasa de llamadas promedio?
- ¿Pueden identificar otras situaciones del mundo real donde la distribución de Poisson podría aplicarse?

Por ejemplo, para la Distribución t de Student

Se sugiere que se les presente una simulación interactiva en la que se utilice un simulador en línea de distribución t que permita a los maestros en formación ajustar los grados de libertad y observar cómo cambia la forma de la distribución. Pedir a los estudiantes que experimenten con diferentes valores y describan cómo estos afectan a la distribución.

Otra actividad podría ser el análisis de datos, en esta se les proporciona a los estudiantes un conjunto de datos ficticios y se pide que calculen intervalos de confianza para la media utilizando la distribución t. Luego, fomenta la discusión sobre cómo interpretar estos intervalos y qué conclusiones se pueden extraer.

Estudio de casos, es otra actividad en la cual se presenta un estudio de caso donde se haya utilizado la distribución t en la investigación. Pide a los estudiantes que analicen los resultados, identifiquen el contexto de uso y discutan cómo podrían presentar este caso a sus propios estudiantes.

El diseño de actividades para estudiantes: es una actividad que se sugiere para los futuros docentes en la que se solicita a los estudiantes normalistas que diseñen una actividad o proyecto para sus estudiantes que involucre el uso de la distribución t. Por ejemplo, podrían proponer un experimento en el que los estudiantes recopilen datos y apliquen la distribución t para realizar inferencias.

Resolución de problemas prácticos: aquí se sugiere, presentar problemas prácticos del mundo real que requieran el uso de la distribución t para su resolución. Pide a los estudiantes que trabajen en grupos para resolver estos problemas y luego compartan sus enfoques y resultados.

Juegos didácticos: Crea un juego de tablero o una actividad lúdica que involucre conceptos relacionados con la distribución  $t$ . Esto puede hacer que el aprendizaje sea más interactivo y divertido. Por ejemplo, podrían diseñar un juego de preguntas y respuestas donde las respuestas correctas están relacionadas con el uso adecuado de la distribución  $t$ .

Discusiones en grupo: Organizar discusiones en grupos pequeños sobre casos específicos donde la elección entre la distribución  $t$  y la distribución normal es crucial. Los maestros pueden compartir sus razonamientos y aprender de las perspectivas de sus compañeros.

Investigación en grupos: Dividir a los estudiantes en grupos y asignar a cada grupo un tema específico relacionado con la distribución  $t$  (por ejemplo, aplicaciones en psicología, economía o ciencias). Solicitar que investiguen y presenten sus hallazgos al resto de la clase.

Para el siguiente tema que hace referencia a  $\chi^2$ -cuadrada. En este caso se te recomienda diseñar una presentación interactiva que explique los conceptos básicos de la distribución  $\chi^2$ -cuadrada, su forma, y sus propiedades.

Incorporar ejemplos prácticos que demuestren situaciones en las que la distribución  $\chi^2$ -cuadrada es aplicable, como en pruebas de independencia o bondad de ajuste.

De igual considerar la Simulación de Experimentos:

Diseñar un experimento sencillo y pedir a los estudiantes que realicen mediciones. Luego, utilicen la distribución  $\chi^2$ -cuadrada para evaluar si las diferencias entre las observaciones y las expectativas teóricas son significativas.

La reflexión en torno a esta última actividad considerada como investigación cuantitativa, permite la introducción de aspectos de innovación en la práctica profesional.

Una actividad asociada al proyecto integrador consiste en la elaboración y validación de instrumentos para la recopilación de información de tipo cuantitativa.

Algunas evidencias que formarán parte del portafolio de evidencias, que es la estrategia de evaluación en este curso, el cual deberá contener:

- Resultados de la presentación a los estudiantes simulaciones interactivas
- Observación de la participación de los estudiantes en la simulación

- Conclusiones que den cuenta de su capacidad para comprender cómo diferentes valores afectan la distribución t.

En la resolución de problemas prácticos, evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas prácticos del mundo real que requieran el uso de la distribución t.

Con relación a la distribución Xi-cuadrada, se sugiere pedir a los estudiantes, presentaciones interactivas, en las que se evalúe la claridad y precisión de las presentaciones interactivas diseñadas por los estudiantes sobre la distribución Xi-cuadrada y sus aplicaciones.

De igual manera se recomienda la simulación de experimentos para observar cómo los estudiantes diseñan y llevan a cabo experimentos simples, y evalúa su capacidad para interpretar los resultados utilizando la distribución Xi-cuadrada.

### Evaluación de la unidad

La perspectiva de evaluación es la de evaluación situada. Se recomienda promover actividades que vayan encaminadas a la comprensión de los estudiantes sobre la relación entre los resultados teóricos y prácticos, así como su capacidad para aplicar la distribución binomial a situaciones del mundo real.

La observación, pero sobre todo la indagación y la reflexión de la práctica, se vuelve un factor importante para valorar la participación de los estudiantes en las discusiones grupales sobre los resultados y las aplicaciones de la distribución binomial.

Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

<b>Evidencias de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Portafolio de evidencias que consiste en la compilación de los productos de las actividades realizadas en esta unidad, considerando una reflexión matemática y didáctica que podrían incluir:	<b>Saber conocer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características de las siguientes distribuciones de probabilidad: binomial, Poisson, T de Student, Xi cuadrada.</li> <li>• Identifica en qué situaciones se emplea cada una de las distribuciones.</li> </ul>

<p>Organizador gráfico sobre la distribución binomial y sus aplicaciones en el entorno.</p> <p>Discusiones grupales sobre los resultados y las aplicaciones de la distribución binomial.</p> <p>Compilación de problemas, de forma grupal, donde se modele eventos con distribución de Poisson.</p> <p>Problemas escritos que requieran aplicar la distribución de Poisson a situaciones específicas.</p> <p>Presentación sobre el análisis de situaciones relacionadas con el mundo real donde la distribución de Poisson podría aplicarse.</p> <p>Simulaciones interactivas para comprender cómo diferentes valores afectan la distribución t.</p> <p>Resolución de problemas prácticos, relacionados con el contexto, que requieran el uso de la distribución t.</p> <p>Presentaciones interactivas, en sobre la distribución Xi-cuadrada y sus aplicaciones.</p> <p>Simulación de experimentos utilizando la distribución Xi-cuadrada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue las hipótesis asociadas a cada tipo de distribución.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que impliquen el uso de las siguientes distribuciones: binomial, Poisson, T de Student, Xi cuadrada.</li> <li>• Utiliza las tablas para las siguientes distribuciones: binomial, Poisson, T de Student, Xi cuadrada.</li> <li>• Contrasta hipótesis relacionadas con las siguientes distribuciones de probabilidad: binomial, Poisson, T de Student, Xi cuadrada.</li> <li>• Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones al resolver problemas.</li> <li>• Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Usa la innovación y los recursos tecnológicos para favorecer su proceso de aprendizaje.</li> <li>• Busca información en fuentes confiables.</li> </ul> <p><b>Saber ser y estar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las fuentes de la innovación docente: la reflexión y la investigación</li> <li>• Reconoce la importancia de la estadística inferencial en su profesionalización.</li> <li>• Respeta opiniones para favorecer el intercambio de ideas.</li> <li>• Participa de forma proactiva en la construcción de ambientes resilientes.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es responsable en la entrega de actividades.</li> <li>• Demuestra de manera crítica sus conjeturas en relación con las necesidades de la comunidad.</li> <li>• Utiliza el pensamiento científico, crítico y reflexivo.</li> </ul> <p><b>Vinculación con la comunidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiantado recupera saberes, sobre las pruebas de hipótesis en el entorno escolar y la comunidad.</li> </ul>
--	--

## Bibliografía

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.

### Bibliografía básica

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*. Síntesis.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Bibliografía complementaria**

- Gómez-Peresmitré, G. y Reidl, L. (2012). Metodología de Investigación en Ciencias Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2000). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Education.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., Beaver, B. M. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística. 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. 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. Nei
- Antoni Bosh C. Peña, G. (2009). Estadística Inferencial. Universidad Católica Andrés Bello.
- Rivera, S. y García, M. (2005). Aplicación de la Estadística a la Psicología. Miguel Ángel Porrúa.
- Siegel, S. y Castellan, N. J. (2001). Estadística no paramétrica. México: Trillas.

### **Videos**

- (193) Curso Completo | Distribuciones de probabilidad | Conceptos básicos y cálculos con ayuda de Excel - YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=DVlhojZvCKE>

### **Recursos de apoyo**

- Probabilidad Plinko (colorado.edu)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/plinko-probability/latest/plinko-probability\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/plinko-probability/latest/plinko-probability_es.html)

## Evidencia integradora del curso

En esta sección se describen las características de la evidencia integradora, así como sus criterios de evaluación.

<b>Evidencia integradora del curso</b>	<b>Criterios de evaluación de la evidencia integradora</b>
<p>Innovación de las prácticas educativas en proyectos interdisciplinarios a partir de una experiencia de investigación que incluye un análisis estadístico de datos y de una distribución de probabilidad para la toma de decisiones.</p>	<p><b>Saber conocer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características de distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Identifica en qué situaciones se emplea cada una de las distribuciones.</li> <li>• Distingue las hipótesis asociadas a cada tipo de distribución.</li> <li>• Reconoce el nivel de significancia de su decisión, o de la validez de su instrumento.</li> <li>• Reconoce las fuentes de la innovación docente: la reflexión y la investigación.</li> <li>• Identifica los elementos de los proyectos de innovación interdisciplinarios, particularmente los antecedentes, los contextos y el posible diseño en la investigación.</li> </ul> <p><b>Saber hacer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza diseños experimentales que favorezcan la innovación didáctica o profesional.</li> <li>• Contrasta hipótesis relacionadas con las distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones del análisis de distribuciones.</li> </ul>

- Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Usa la innovación y los recursos tecnológicos para favorecer su proceso de aprendizaje.

**Saber ser y estar**

- Reconoce la importancia de la estadística inferencial en su profesionalización, tanto para la validación de instrumentos y la evaluación.
- Es capaz de modificar sus prácticas docentes desde la reflexión sistemática a partir de diversas herramientas.

**Vinculación con la comunidad**

- Valora los datos que ofrecen los organismos gubernamentales y no gubernamentales, y los analiza para la toma de decisiones.
- Recupera datos del entorno y problematiza su realidad social y profesional desde esa información.



## **Perfil académico sugerido**

Licenciatura: en Matemáticas, Licenciado en educación media y normal en el área de matemáticas, Matemáticas aplicadas, otras afines.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la enseñanza de las Matemáticas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área de didáctica de las matemáticas.

## **Experiencia docente para:**

- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia laboral en la profesión, sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

## Referencias de este programa

- Arrieta García, E. J. (2021). MOTIVACIÓN, PENSAMIENTO CRÍTICO Y METACOGNICIÓN: ¿ESENCIALES PARA APRENDER? *DIALOGUS*, (7), 79-88. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/326/3263217006/>
- Cruzado Saldaña, J. J. (2022). La evaluación formativa en la educación. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 13(2), 149-160. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.672> Recibido: 17/02/ 2022 Aceptado: 25 /05/2022, 149-160.
- D.O.F. (2022). ACUERDO número 16/08/22 por el que se establecen los Planes y Programas de Estudio de las Licenciaturas para la Formación de Maestras y Maestros de Educación Básica que se indican. Anexo 12. Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Diario Oficial de la Federación, lunes 29 de agosto de 2022. Gobierno de la República.
- Genes Díaz, J., Nájera Polo, F., & Monroy Toro, S. (2017). Metodologías activas para la solución de problemas al enseñar matemáticas financieras. *Omnia*, 23(1), 44-58.
- MUNAYCO MEDINA, A., (2018). INFLUENCIA DE LOS ORGANIZADORES GRÁFICOS EN LA COMPRENSIÓN LECTORA DE TEXTOS EXPOSITIVOS Y ARGUMENTATIVOS. *COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 9(1), 5-13.
- Muñoz Cuchca Edward, & Solís Trujillo Beymar Pedro. (2021). Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512591>
- Núñez-López, S., Avila-Palet, J., & Olivares-Olivares, S. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VIII (23), 84-103.
- Ortega-Porras, J. R. y Oyanedel-Bernal, C. C. (2022). Docentes y las tecnologías de la información y la comunicación: el nuevo rol en tiempos de pandemia por COVID-19. *Revista Educación*, 46(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.47614>
- Rehaag, I., (2010). La perspectiva intercultural en la educación. *El Cotidiano*, (160), 75-83.

SotoCalderón, R., (2001). Evaluación del trabajo cotidiano: una competencia del docente en el aula. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 1(2), 0.

Vélez Cardona, W., (2013). LA INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO FUNDAMENTO DE LOS ESTUDIOS GENERALES. Ciencia y Sociedad, 38(4), 643-657.