



Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Tratamiento de la información

Segundo semestre

Primera edición: 2022

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** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	10
Estructura del curso	14
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	15
Sugerencias de evaluación	20
Unidad de aprendizaje I. Recolección, organización y presentación de datos	24
Unidad de aprendizaje II. Análisis de características numéricas (Medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición) Datos agrupados y no agrupados	32
Unidad de aprendizaje III. Regresión y correlación	45
Evidencia integradora del curso	54
Perfil académico sugerido	57
Referencias de este programa	58

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Se espera que el estudiantado normalista desarrolle habilidades de interpretación de datos, a través del análisis, descripción y representación de éstos, al identificar variables vinculadas con situaciones del contexto, apoyados en el uso de las TICCAD, en ambientes de trabajo colaborativo que promueven la inclusión, interculturalidad, y perspectiva de género, a fin de que experimente situaciones de enseñanza aprendizaje en su práctica docente y favorezca el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo para el planteamiento de alternativas y solución a problemas diversos.

Antecedentes

El estudio de temas relacionados con el tratamiento de la información en los diferentes niveles educativos es de gran trascendencia para formar ciudadanos reflexivos, analíticos y críticos. En los últimos años, se han incorporado estos temas desde los primeros grados escolares y aun cuando se considera un enfoque experimental, en la práctica no sucede así.

En el plan 2018 de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria se enfatizó en la necesidad de que se diera un tratamiento matemático adecuado de los hechos de la vida real como el riesgo de atentados terroristas, los récords deportivos, las elecciones políticas, las primas de los seguros, los resultados de análisis clínicos, los reportes médicos, entre otros.

Aunado a lo anterior, en el actual programa de estudios 2022, estos temas deben permitir la formación integral de las personas que no se restringe exclusivamente al dominio de la aritmética, álgebra y geometría. Al respecto, debe ser de gran apoyo en y para la vida diaria, así como el medio para la comprensión e intervención sobre diversos fenómenos naturales, sociales, políticos y culturales en el marco de una relación puntual entre la sociedad y la escuela.

En la educación secundaria el estudio del tratamiento de los datos se reduce generalmente a unas pocas sesiones de clase, el trabajo en el aula con frecuencia se enfoca en realizar cálculos con poca oportunidad de diseñar experimentos y analizar datos o relacionarlos con el proceso general de indagación. Como consecuencia, los estudiantes finalizan la escuela secundaria con escasa comprensión de los principios básicos que subyacen en el análisis de

datos, lo que explica muchos de los problemas que encuentran en el uso posterior de la estadística en su vida cotidiana o profesional, o en los cursos de estadística en la universidad (Meletiou y Lee, 2003).

Con base en los estudios de Estrada y Batanero (2008); Espinel, Bruno y Plascencia (2008) encontraron que es importante reforzar la enseñanza de la interpretación de gráficos, simetría, valores atípicos y frecuencias acumuladas. Así mismo, concretar términos como la media y la mediana, sus propiedades y las situaciones en las que hay que utilizar cada uno de estos conceptos. Diferenciar entre variables cualitativas y cuantitativas, así como las características de los diferentes tipos de gráficos como histogramas, gráficos de barras; y la interpretación de la distribución de datos.

Debido a lo anterior, es de suma importancia que en la formación de profesores se favorezca el desarrollo del razonamiento estadístico y que los docentes incrementen sus conocimientos en esta área de las matemáticas además de estudiar aspectos didácticos.

Descripción

El curso *Tratamiento de la información* está ubicado en el segundo 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 un antecedente del curso de *Estadística inferencial* y se centra en la interpretación de datos, a partir de la descripción, representación y análisis en diferentes situaciones y contextos.

Para este curso están contempladas tres unidades de aprendizaje: 1.) Recolección, organización y presentación de los datos; 2.) Análisis de características numéricas; y 3.) Regresión y correlación. Mismas que se distribuyeron de forma estratégica, a fin de favorecer en las y los normalistas el desarrollo de habilidades en el manejo de datos y la adquisición de estrategias en su futura práctica docente. La primera corresponde a la presentación de datos, a partir de su recolección y organización, así como la identificación del tipo de variables. La segunda, se centra en la descripción de los datos a través de las medidas de síntesis. Por último, la tercera está orientada hacia la determinación de la relación entre dos variables y sus respectivas medidas descriptivas.

La metodología va dirigida a la construcción de ambientes de aprendizaje, en los que el alumnado tome un papel activo dentro de su proceso para la apropiación del conocimiento, donde ponga en juego, el saber conocer, saber

hacer y saber ser. Por lo anterior, se sugiere proponer actividades que estén vinculadas con otros cursos o situaciones del contexto que impliquen la recolección, organización, presentación, análisis e interpretación de datos, favoreciendo con ello la interdisciplinariedad.

Se propone el uso de hojas de cálculo o software propios de la estadística para la integración de datos, la presentación de éstos, a través de gráficos o tablas dinámicas. Todo esto, con el objetivo de desarrollar habilidades específicas en el manejo de la información. Por lo anterior, se sugiere el trabajo colegiado con el docente titular del curso *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas*, el cual le puede aportar elementos teóricos y metodológicos para el manejo de herramientas que permitan sistematizar y analizar la información.

Finalmente, se espera que el profesor planifique actividades integradoras de carácter práctico, así como analítico, en las que favorezcan las condiciones para el trabajo colaborativo, la inclusión y la interculturalidad. Para ello, podrán acordar actividades comunes con el curso *Análisis de práctica y contextos escolares*, así como con otros cursos del mismo semestre para analizar los procesos de aprendizaje del tratamiento de la información en las escuelas secundarias y de media superior, como parte de un diagnóstico pedagógico que se desarrolla como proyecto integrador, el cual se describe más adelante.

Cursos con los que se relaciona

Con la finalidad de asegurar la transversalidad, el curso *Tratamiento de la información* se relaciona con todo el Trayecto de Práctica profesional y saber pedagógico; además, con los cursos de: *Metodologías activas para la interdisciplinariedad*; *Estrategias para la atención diversificada en matemáticas*; *Planeación y evaluación diversificada de los aprendizajes*; así como *Didáctica de las matemáticas en educación básica*. En ese sentido, la relación con dichos cursos se observa desde dos perspectivas, la primera permite hacer una reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en lo que refiere a algunos tópicos de tratamiento de la información, mismos que se abordan con menor grado de dificultad en educación básica; y la segunda está orientada hacia la práctica educativa de manera que se puedan obtener datos que sirvan como insumo para su análisis, propiciando con ello el aprendizaje *in situ*.

Disciplinariamente, este curso se relaciona con *Geometría analítica*, *Pensamiento estocástico* y *Estadística inferencial*, al analizar el significado de la pendiente de la recta de regresión; utilizar técnicas y procedimientos para la elaboración de tablas de distribuciones de probabilidad y trabajar con variables aleatorias; y, resumir datos recolectados a través de las medidas de síntesis para hacer comparaciones, asociaciones o inferencias.

También, los cursos de *Software de apoyo a las Matemáticas* y *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las Matemáticas* fortalecen el curso al emplear las TICCAD, en este caso para la sistematización y análisis de datos.

Por otro lado, es importante señalar que, de acuerdo con el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, en su apartado 1. 14 Evaluación y acreditación, se 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, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas.” (SEP, 2022)

Por lo anterior, es imprescindible que el profesorado que imparte el curso *Tratamiento de la información* establezca comunicación permanente

mediante trabajo colegiado con sus pares del mismo semestre para acordar actividades comunes o identificar aspectos que este curso puede aportar a otros cursos, o al diagnóstico pedagógico como proyecto integrador y a la construcción del documento que sistematiza los resultados como evidencia común del segundo semestre.

Responsables del codiseño del curso

Ana Eugenia Ruíz Camacho, de la Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla; Maricela Bonilla González, de la Escuela Normal Superior de México; Rogelio González Hernández, de la Escuela Normal Superior de Querétaro; Oliver Antonio Juárez Romero, de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato; María Teresa Martínez Alcaraz, del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima; Carolina Rubí Real Ortega, de la Escuela Normal Superior de México; Saúl Elizarraras Baena de la Escuela Normal Superior de México; Emma Luz Velasco Zamora, del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima; José Manuel Moguel Alarcón, de la Escuela Normal Instituto Jaime Torres Bodet Puebla; Alejandra Avalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Priscilla Elizabeth Hernández García, del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima; y Rocío Maldonado Barrios, de la Benemérita Escuela Normal Urbana Federal Fronteriza.

Así como especialistas en el diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, 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

En el siguiente esquema se muestra el número de unidades en las que se organiza el curso y los contenidos de cada una de éstas.



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el logro del propósito de este curso se sugiere considerar el contexto comunitario, los intereses, características y las necesidades del grupo que atiende, favoreciendo un entorno de atención a la diversidad desde un enfoque de inclusión, interculturalidad y perspectiva de género, así como contemplar diversos escenarios para el aprendizaje híbrido, a distancia o presencial.

Se sugiere trabajar de manera colaborativa con el colectivo docente y vincular con otras áreas del conocimiento a lo largo del semestre para planear actividades en conjunto y lograr culminar con un proyecto integrador que permita poner en práctica de manera transversal e interdisciplinar los conocimientos adquiridos en los distintos cursos.

Se recomienda vincular a los estudiantes con la comunidad a través del aprendizaje en el servicio ya que combina los procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un único proyecto articulado, con la finalidad de involucrarse en necesidades reales del entorno. Es importante propiciar actividades que lleven al estudiantado a la reflexión y al diálogo sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje, en un clima de respeto, equidad e inclusión, haciendo uso de un lenguaje incluyente.

En el tratamiento de la información se atiende desde la construcción de estrategias para la recopilación de datos hasta la presentación de información, transitando por la codificación y cómputo de éstos. La integración de todas las etapas representa un medio que permitirá al estudiantado recuperar los conocimientos previamente adquiridos, y reorganizarlos para dar solución a los distintos problemas y justificar la validez de los procedimientos y resultados. Es recomendable en las actividades de aprendizaje que el profesorado incorpore el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD). Se pretende que en el diseño de actividades se atiendan diferentes perfiles cognitivos, en diversos escenarios para el aprendizaje híbrido, a distancia o presencial.

Es importante que el personal docente tenga presente la necesidad de generar una cultura estadística en los alumnos, que les permita leer e interpretar datos, pensar críticamente sobre las afirmaciones, las encuestas y los estudios estadísticos que aparecen en los medios de comunicación y diversos contextos, leer e interpretar tablas y gráficos. Se sugiere propiciar la discusión o comunicación de opiniones respecto a presentación de datos cuando sea relevante.

Puesto que actualmente, la tecnología permite aplicar la estadística con gran facilidad, cobra mayor importancia realizar actividades interpretativas que el cálculo rutinario y descontextualizado, es decir, fomentar el razonamiento estadístico, para lo que se requiere la integración del aprendizaje de la estadística dentro de pequeñas investigaciones o proyectos. Es recomendable que en las actividades de aprendizaje que el profesorado elabore para el desarrollo de los rasgos del perfil general, profesional y los propósitos de cada unidad de aprendizaje se incorpore el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD). Se pretende que en el diseño de actividades se atiendan diferentes perfiles cognitivos, en diversos escenarios para el aprendizaje híbrido, a distancia o presencial.

Se presenta una propuesta didáctica no limitativa, es decir, podrá adecuarse a las necesidades y contextos específicos del grupo que se atiende. También es posible que el personal docente opte por el diseño de su propia estrategia de intervención, cuidando que se mantenga la congruencia entre las actividades y el logro de los saberes definidos en los criterios de evaluación, los cuales son congruentes con el propósito de la unidad, el propósito del curso y los dominios y desempeños del perfil de egreso.

Proyecto integrador

Es preciso recordar que 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, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas.” (SEP, 2022)

Asimismo, es necesario reconocer que los cursos de segundo semestre de esta licenciatura tienen una naturaleza distinta, por lo que se propone trabajar de manera vinculada a partir de un diagnóstico pedagógico.

El diagnóstico pedagógico es una práctica que va a guiar la enseñanza previamente de todo profesional de la educación, en sus orígenes es la primera

fase para un proceso de intervención educativa. Existen diversos tipos de diagnóstico, que están asociados a diversas cosmovisiones y perspectivas pedagógicas de lo que significa el proceso educativo (Avalos-Rogel, 2006). Dado el enfoque de esta licenciatura, y en general la filosofía que subyace en el Artículo tercero de la Constitución, esto es el humanismo, el diagnóstico da cuenta de la riqueza de los saberes que tienen todas las personas, niños y adultos, en función de sus contextos, sus condiciones, sus experiencias de vida.

Es indispensable dar cuenta de esa riqueza en función de la información obtenida sobre los aprendizajes que poseen los estudiantes y las situaciones que se dan en torno de lo que pueden seguir adquiriendo. Por otro lado, el diagnóstico no debe verse como una acción unilateral y terminal por parte del docente. Es un proceso colectivo de reconocimiento mutuo, de interpelación sobre las expectativas y necesidades educativas de los miembros de una comunidad.

Esta conceptualización de diagnóstico pedagógico, lo ubica como parte del mismo proceso enseñanza aprendizaje y consiste en un nuevo paradigma de investigación diagnóstica y propone estudiar al sujeto que aprende desde su globalidad y complejidad, lo cual supone reconocer la multidisciplinariedad, multivariada y multinivel, naturaleza de las situaciones educativas.

A partir de estas orientaciones generales, se espera que cada docente titular de cada curso defina las acciones específicas que le corresponden para el desarrollo de dicho proyecto integrador.

En particular, el curso *Tratamiento de la Información* aporta herramientas para la recolección, análisis y presentación de datos recabados para la conformación del diagnóstico pedagógico y con ello, identificar las problemáticas que se presentan en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en un contexto específico y con una población estudiantil en particular, lo que permitirá al estudiantado normalista contextualizar su futura intervención docente.

El diagnóstico pedagógico, desde el curso *Tratamiento de la información*, se define como una estrategia que provee técnicas para la recolección, análisis e interpretación de datos obtenidos de una comunidad de aprendizaje, y en consecuencia, va a aportar información que guíe las estrategias de enseñanza.

Características del diagnóstico pedagógico

Como se señaló anteriormente, el diagnóstico pedagógico es una práctica que va a guiar la enseñanza previamente de todo profesional de la educación. Da cuenta de la vinculación del contexto y la escuela, y de los saberes matemáticos y las prácticas de enseñanza que ahí se desarrollan. Es un ejercicio en el que se

recupera la riqueza de saberes pues se parte del reconocimiento de que todos hemos tenido experiencias distintas, no todos hemos aprendido lo mismo, y no todos tenemos acceso a lo mismo, por lo que nuestra diversidad se convierte en riqueza durante la interacción.

Es indispensable que el futuro docente vislumbre sus futuras prácticas en función de la información obtenida sobre los aprendizajes que poseen los estudiantes y las situaciones que se dan en torno de lo que pueden seguir adquiriendo. No debe verse como una acción unilateral y terminal por parte del docente. Es un acto de reconstrucción de sus saberes y prácticas en función de lo que la comunidad tiene y sus necesidades de saberes matemáticos.

Implicaciones del concepto de diagnóstico

Esta conceptualización de diagnóstico educativo, lo ubica como parte del mismo proceso enseñanza aprendizaje y consiste en un nuevo paradigma de investigación diagnóstica y propone estudiar al sujeto que aprende desde su globalidad y complejidad, lo cual supone reconocer la multidisciplinaria, multivariada y multinivel naturaleza de las situaciones educativas.

El objeto de estudio

El objeto de estudio no es sólo el objeto educativo sino el contexto en el que el proceso educativo tiene lugar ya sea la institución escolar con su organización, metodología didáctica, personal y recursos, etc., o la comunidad educativa que rodea dicha institución.

Además, el objeto diagnóstico debe extenderse a referencias más amplias que las incluidas en las instituciones escolares como la familia, la comunidad, cualquier elemento socializador, dado que los problemas y posibilidades existentes en los sujetos en orden a su educación se derivan tanto de factores endógenos como exógenos, o dicho de otra manera, de los elementos o factores personales y los ambientales.

Metodología

La actividad diagnóstica sigue un proceso metodológico riguroso y sistemático que la convierte en una actividad científico-profesional. Tal vez su característica más singular sea el ser un proceso basado en la metodología general de investigación, pero con la diferencia respecto de la investigación básica es que su objetivo consiste en la aplicación inmediata de sus resultados.

Se trata, pues, de un proceso temporal de acciones sucesivas, estructuradas e interrelacionadas, que, mediante la aplicación de técnicas relevantes, permite el conocimiento, desde una consideración global y contextualizada, de un sujeto

que aprende, y cuyo objetivo final es sugerir pautas perfectivas que impliquen la adecuación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Etapas

1. Recogida de información
2. Análisis de la información, y
3. Valoración de la información (como fiable/válida) para la toma de decisiones.

Métodos y técnicas

- Observación
- Entrevista
- Análisis documental
- Historia oral, y
- Autobiografía narrativa

Elementos mínimos del diagnóstico

Por lo menos, las variables más relevantes a las que ha de dirigir sus esfuerzos: Quien enseña (el profesor); a quien se enseña (o quien aprende, el alumno); lo que se enseña/aprende (programa/disciplina); cómo se enseña (metodología didáctica); el contexto y marco desde el que se educa y enseña (la sociedad, el sistema educativo, institución, grupo, curso, nivel, etapa, etc.).

Sugerencias de evaluación

El sentido de la evaluación dentro de este curso va enfocado a la verificación de los aprendizajes, por lo que se sugiere que dicha evaluación sea un proceso permanente y formativo, mismo que dé cuenta el nivel de logro de cada uno de los aprendizajes. Es importante que la evaluación sea continua, con la finalidad de identificar los conocimientos, habilidades y actitudes evidenciadas por el estudiantado, esto comprende que el docente lleve a cabo acciones para la retroalimentación y favorezca en el alumnado la reflexión sobre su proceso de aprendizaje, y en consecuencia la evaluación funja como un proceso de acompañamiento para que el estudiante pueda reorientar sus estrategias de aprendizaje.

El curso *Tratamiento de la información* desarrolla en las y los estudiantes diferentes tipos de saberes, mismos que tienen que ser valorados durante el curso. En lo que refiere al saber conocer: identifica los diferentes tipos de variables, reconoce diferentes maneras de recolectar la información, distingue las diferentes medidas de síntesis y de correlación, conoce las diferentes medidas de posición. En lo que concierne al saber hacer: elabora instrumentos para recolectar información, clasifica y ordena datos, presenta datos en tabla y gráficas, calcula las diferentes medidas de síntesis, posición y correlación, emplea software para la sistematización de datos, interpreta y establece conclusiones acerca de los resultados. En lo que respecta al saber ser y estar: participa de manera activa, respeta las opiniones de los demás, demuestra responsabilidad y organización para la entrega de actividades en tiempo y forma. Finalmente, se destaca la importancia de vincular los aprendizajes con la comunidad, por ello, también es importante valorar la incorporación de saberes comunitarios y la relación con el contexto.

Para evidenciar lo anterior, es que sugiere tomar como referente el propósito de cada unidad, con el objetivo de proponer actividades de aprendizaje, vinculadas con el contexto, encaminadas a movilizar los diferentes saberes.

En congruencia con las orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza, se sugieren evidencias de aprendizaje, tales como problemarios, organizadores gráficos, carteles, infografías, fotografías argumentadas, videos cortos, gráficas con el apoyo de las TICCAD, modelaciones, ejercicios, y exámenes.

En cuanto a la evaluación sumativa, se propone solicitar una evidencia integradora que para el caso de esta licenciatura también es el resultado de un proyecto integrador con otras asignaturas, en el que se demuestren los saberes consolidados, y en la que se perciba la aplicabilidad de lo aprendido en contextos comunitarios. Para ello, se aspira a lograr la integración de una

evaluación situada, entendida como el resultado de la actividad de la persona que aprende en interacción con otras en las prácticas sociales. De ahí que resulte necesario el trabajo colegiado con el personal docente de todos los cursos del segundo semestre para definir una estrategia que permita la vinculación de actividades o evidencias de aprendizaje, mediante el trabajo articulado del diagnóstico pedagógico.

Se aspira a lograr una evaluación auténtica, que deviene de la enseñanza situada, y “se refiere a que el alumno sea capaz de mostrar un desempeño significativo en el mundo real, en situaciones y escenarios que permitan capturar la riqueza de lo que los alumnos han logrado comprender, solucionar o intervenir en relación con asuntos de verdadera pertinencia y trascendencia tanto personal como social” (Díaz-Barriga, 2006, p. 127).

Herman, Aschbacher y Winters (1992), sostienen que este tipo de evaluación auténtica se caracteriza por “[...] demandar que los aprendices resuelvan activamente tareas complejas y auténticas mientras usan sus conocimientos previos, el aprendizaje reciente y las habilidades relevantes para la solución de problemas reales” (citado en Vallejo y Molina, 2014, p. 14).

Por otro lado, es importante considerar lo que establece el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, sobre la evaluación global, la cual se constituye de 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 50 por ciento que complementa la calificación global.

En este semestre se recomienda el trabajo colegiado para desarrollar de manera transversal un diagnóstico pedagógico como proyecto integrador, que a su vez permita la elaboración conjunta de un documento donde se sistematicen sus resultados como evidencia común del semestre para la evaluación de los desempeños del perfil de egreso alcanzados de manera integral, a partir de criterios de evaluación que identifican los aprendizajes específicos de cada curso.

De esta manera, la sistematización de resultados del diagnóstico pedagógico se constituye como una evidencia común a los cursos del segundo semestre, al mismo tiempo que se considera como evidencia integradora del curso de *Tratamiento de la información*. No obstante, la evaluación de la evidencia integradora se realiza a partir de criterios de evaluación específicos a los saberes desarrollados en el curso.

Evidencias de aprendizaje

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso. En la tabla se muestran cinco columnas, las cuales 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.

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Infografía	Documento electrónico en el que se presentan datos ordenados, recabados del contexto, a partir de la construcción y aplicación de una encuesta que considere diferentes tipos de variables.	Lista de cotejo	50%
Unidad 2	Infografía	Documento electrónico que muestre las medidas de síntesis y posición, así como la reflexión de éstas, considerando los datos recabados en la Unidad 1.	Rúbrica	
Unidad 3	Infografía	Documento electrónico que muestre la construcción del modelo lineal, las medidas de correlación al involucrar dos variables cuantitativas, y la reflexión de éstas, considerando los	Escala estimativa	

		datos recabados en la Unidad 1 y 2.		
Evidencia integradora	Sistematización de resultados del diagnóstico pedagógico.	Documento electrónico que integra las tres unidades, la reflexión y argumentación sobre los rasgos del perfil de egreso desarrollados en cada una de las fases. Así también una propuesta innovadora para abordar algunos de los tópicos trabajados durante el curso, y un documento que da cuenta del uso del tratamiento de la información en las comunidades de las escuelas de práctica y donde éstas se insertan, de tal suerte que quede integrado en un diagnóstico pedagógico	Rúbrica	50%

Unidad de aprendizaje I. Recolección, organización y presentación de datos

Presentación

En esta unidad se estudian los conceptos básicos de estadística, iniciando con la identificación de distintos tipos de variables para continuar con el diseño de instrumentos para recolectar datos, la organización y presentación de los mismos considerando un contexto comunitario desde un enfoque intercultural con perspectiva de género.

Al considerar que nadie puede enseñar lo que no conoce o domina, resulta indispensable que los docentes en formación identifiquen variables, recopilen y seleccionen datos para que los organicen en tablas de frecuencias y los representen en gráficos, que comprendan, utilicen el lenguaje y las herramientas básicas de la estadística, aprecien su valor en la vida cotidiana como parte de una sociedad basada en la información. A partir de la información obtenida, el alumnado con apoyo de software será capaz de ordenar y presentar los datos en forma de tablas y gráficos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera favorecer en las y los estudiantes normalistas una cultura estadística mediante la recolección de datos, su organización y presentación con el uso de las TICCAD, desde la identificación de las variables vinculadas con situaciones en contexto hasta la representación gráfica con base en una perspectiva de interculturalidad, perspectiva de género y colaboración. Lo anterior, permitirá el desarrollo del pensamiento crítico con base en afirmaciones, encuestas y estudios estadísticos que aparecen tanto en los medios de comunicación, como en diversos contextos.

Contenidos

Los contenidos propuestos en esta unidad de aprendizaje son los siguientes:

- Variables y tipos de variables
- Recolección de datos
- Organización de datos en tablas de frecuencias
- Representación de datos en gráficos

Estrategias y recursos para el aprendizaje

- Para el desarrollo de las actividades de esta unidad de aprendizaje, se sugiere el trabajo colegiado con el personal docente del semestre, con el objeto de vincular actividades y el logro de saberes desde la multi, inter y transdisciplinariedad. Se puede establecer un trabajo colegiado con el titular del curso *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas* en dos sentidos, el primero para el uso de herramientas y plataformas digitales que favorezcan la enseñanza y aprendizaje del contenido disciplinar; el segundo, para desarrollar actividades conjuntas que permitan caracterizar las habilidades digitales y saberes disciplinares del profesorado y estudiantado que se observa durante el diagnóstico pedagógico. Para esta segunda actividad colegiada, también podrá vincularse con el profesorado del curso *Análisis de prácticas y contextos escolares*.
- Se sugiere iniciar la actividad con una presentación de diversos gráficos que aparecen en los medios de comunicación y diferentes contextos con la finalidad de recuperar conocimientos previos, identificar datos y propiciar una discusión que permita al estudiante interpretar la información representada y conceptualizar datos, variables, población, muestra y parámetro. (Los gráficos se pueden obtener de periódicos, revistas o páginas web como: <http://estadistica.mat.uson.mx/>; <http://www.inegi.org.mx/>; <http://www.consulta.mx/>)
- Investiga sobre el concepto de estadística y cómo es que esta rama de las matemáticas se utiliza en diferentes contextos. Elabora un organizador gráfico al respecto.
- Busca información sobre los siguientes conceptos: población, muestra, variable, dato, datos, experimento, parámetro y estadístico.
- Entregar como producto una presentación que incluya diversos gráficos en donde se agregue una interpretación e identifique datos, variables, población, muestra y parámetro.
- Cada estudiante pregunta en su comunidad sobre los conocimientos acerca de la presentación y tratamiento de la información que tienen los jóvenes y adultos. Presenta una narrativa acerca de los conocimientos comunitarios recuperados para explicar cómo se vinculan los saberes disciplinares en el análisis de los contextos, actividades, y situaciones cotidianas.

- Elabora un mapa conceptual sobre las dos clases de variables que existen.
- Realiza un texto reflexivo sobre la posibilidad de que los datos nos engañen al determinar el tipo de variable.
- Al considerar la variable “calificación asignada por juez” en una competencia de patinaje y observar las calificaciones: 9.8, 9.3, 8.5, 10.0; Antonio consideró que se trata de una variable continua. ¿Qué opinas?
- En la siguiente tabla se incluye información sobre los estados con mayor número de feminicidios en México entre enero y octubre de 2022.

Estados	Feminicidios	
	Enero-Agosto	Enero-Octubre
Estado de México	93	120
Nuevo León	70	81
Veracruz	49	60
Ciudad de México	45	56

Fuente: Información sobre la violencia contra las mujeres, incidencia delictiva y llamadas de emergencia 911, Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

Responde las siguientes preguntas o realiza lo que se te pide:

- ¿Cuál es la población?
- ¿Cuál es la muestra?
- Describe la variable
- ¿Qué tipo de preguntas se pueden plantear a partir de los datos?
- ¿Por qué se organizaron así los datos?

- f) ¿Cómo se pueden organizar los datos de otra manera?
- g) Representa los datos por medio de un estadístico
- En una empresa de medicamentos se está investigando sobre la proporción de personas que tienen hipertensión considerando que esta condición se puede controlar con la ingesta de un medicamento nuevo. Sí se llevó a cabo un estudio con 5,000 personas que tienen hipertensión y encontraron que el 80% de éstas pueden controlar su padecimiento con el medicamento. Al suponer que las 5,000 personas constituyen una muestra representativa, contesten las preguntas que aparecen enseguida o realicen lo que se requiere:
 1. ¿Cuál es la población?
 2. ¿Cuál es la muestra?
 3. Identifique el parámetro de interés
 4. Identifique el estadístico y dé su valor
 5. ¿Conocemos el valor del parámetro?
 - Se propone aplicar una encuesta a los estudiantes con la finalidad de recabar información general del estudiante, que permita conocer algunos aspectos mínimos sobre: género, peso, estatura, estado civil, antecedentes académicos, condiciones de estudio y nivel económico, los cuales impactan en su desempeño académico durante el curso. El tratamiento de esta información permitirá elaborar un diagnóstico grupal al hacer el análisis e interpretación de la misma.
 - Utilizar tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD) para representar la información recabada en tablas y gráficos que permitan analizarla e interpretarla.
 - Se recomienda al docente analizar previamente el video https://youtu.be/kRfs_AZ8gGg correspondiente a la Sesión 4. Gráficas y tablas estadísticas: Una línea de investigación en didáctica de la estadística del Seminario de Investigación en Educación Matemática 2021, organizado por la Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, para conceptualizar la cultura estadística, por qué estudiar estadística, cómo enseñar y aprender estadística.
 - Además de este problema, las siguientes actividades abonarán a la construcción del diagnóstico pedagógico.

Es importante hacer una reflexión sobre los contenidos de este curso desde los aspectos metodológicos que se requieren en la elaboración de un diagnóstico pedagógico, que recupere los saberes sobre el tema que tiene la comunidad donde está inserta la escuela de educación básica, la escuela normal y las comunidades escolares respectivas.

Un ejemplo puede ser las estadísticas que se presentan en los periódicos murales de las escuelas para informar a la comunidad sobre algunas variables del estado de los grupos de la institución. O las estadísticas que tiene que reportar la escuela a autoridades superiores.

Evaluación de la unidad

Derivado de las acciones anteriores, se propone evaluar esta unidad, mediante una evidencia de aprendizaje, para ello, se sugiere elaborar una infografía que denote el dominio de los tipos de variables, recolección, clasificación y presentación de los datos en tablas o gráficas, vinculado al proyecto integrador, el cual refiere a un diagnóstico pedagógico.

A continuación, se muestra un cuadro que se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente, hacer y la vinculación con la comunidad.

El formador tendrá en cuenta la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
Infografía	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los diferentes tipos de variables. • Reconoce diferentes maneras de recolectar la información. • Refiere los elementos de una tabla de frecuencias. • Distingue los diferentes tipos de gráficos.

	<p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora instrumentos para recolectar información • Clasifica y ordena los datos en tablas de frecuencia • Utiliza software como recurso para la sistematización de los datos. • Presenta los datos en tablas o gráficas • Emplea fuentes de información confiables. • Emplea imágenes que apoyen al diseño de la infografía. • Redacta de forma clara y sin errores ortográficos <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa de manera activa en el desarrollo de actividades y la construcción de su propio aprendizaje. • Respeta las opiniones de los demás y valora la diversidad en el aula. • Demuestra responsabilidad y organización para la entrega de las actividades en tiempo y forma. <p>Vinculación con la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorpora saberes comunitarios. • Establece relación con el contexto a través de ejemplos.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas

Batanero, C. & Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática.

Christensen, H. B. (2012). *Estadística paso a paso*. Trillas.

Johnson, R., & Kubly, P. (2008). *Estadística elemental: Lo esencial*. Cengage Learning.

Mendenhall, W. & Wackerly, D. (1994). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamérica.

Ritchey, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. Mc Graw Hill.

Sánchez, E. (2013). *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*. SEP.

Steinbring, H. (1991). The Concept of Chance in Everyday Teaching: Aspects of a Social Epistemology of Mathematical Knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 22(6), 503-522.

Bibliografía complementaria

Batanero, B. (2000) Significado y comprensión de las medidas de posición central. *UNO*, 25, 41-58.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas

Batanero, C. & Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática.

Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Reidel

Huff, D. (2015). *Cómo mentir con Estadísticas*. Crítica.

Mendenhall, W., Wackerly, D. (1994). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamérica.

Ritchey, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. Mc Graw Hill.

Sitios web

<https://www.geogebra.org/m/nwjfp8uy>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#material/Af3eStvr>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#material/HFHjDDe9>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#material/aturqvjq>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#material/jttpsehw>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#chapter/481267>

<https://www.geogebra.org/m/hcq7kdst#chapter/481270>

<http://estadistica.mat.uson.mx/>

<http://www.inegi.org.mx/>

<http://www.consulta.mx/>

Videos

https://youtu.be/kRfs_AZ8gGg correspondiente a la Sesión 4- Gráficas y tablas estadísticas: Una línea de investigación en didáctica de la estadística del Seminario de Investigación en Educación Matemática 2021 organizado por la Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Recursos de apoyo

Software (SPSS, Excel, Geogebra)

Unidad de aprendizaje II. Análisis de características numéricas (Medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición) Datos agrupados y no agrupados.

Presentación

En esta unidad de aprendizaje se estudian las principales medidas de tendencia central, de dispersión o de posición, las cuales se definen como aquellos valores que representan al conjunto de datos de la variable de estudio para la muestra o población. El cálculo de estas medidas estadísticas se lleva a cabo con datos no agrupados y agrupados que emergen de diferentes contextos por medio del uso de las TICCAD.

Da continuidad a los aprendizajes adquiridos en la primera unidad, al describir los datos mediante medidas de síntesis como son las medidas de tendencia central (moda, media y mediana) y las medidas de dispersión (rango, varianza y desviación), así también, las medidas de posición (deciles, cuartiles y percentiles), con el apoyo de software y en ambiente de trabajo colaborativo.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que las y los estudiantes normalistas desarrollen el pensamiento crítico y reflexivo a partir del análisis de datos mediante el cálculo de las medidas de síntesis y posición mediante el uso de las TICCAD, en ambientes de trabajo colaborativo que promuevan la inclusión, interculturalidad y perspectiva de género, para comprender estadísticamente los fenómenos de la vida cotidiana y favorecer la toma de decisiones fundamentadas.

Contenidos

Medidas de tendencia central

- Media
- Mediana
- Moda

Medidas de dispersión

- Rango
- Desviación media
- Varianza
- Desviación estándar

Medidas de posición

- Central
- No central

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Al igual que en la Unidad 1, para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje, se puede establecer un trabajo colegiado con el titular del curso *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas* para el uso de herramientas específicas para la descripción de datos obtenidos de la comunidad educativa, a través de medidas de síntesis y de posición, por lo cual, también podrá vincularse con el profesorado del curso *Análisis de prácticas y contextos escolares*. Aunado a lo anterior, se proponen las siguientes actividades:

- Realizar un esquema en el que se describan las características y propiedades de las medidas de tendencia central.
 - Recabar información sobre el uso de las medidas de tendencia central en la vida cotidiana en forma de datos numéricos y se registre en una tabla. Posteriormente determinar la media, la mediana y la moda e indicar cuál es la más conveniente en ese caso y por qué.
 - Plantear y resolver situaciones que conducen a las medidas de tendencia central (media, mediana y moda)

Este tipo de actividades abonará a un diagnóstico de la cultura del manejo de la información en la comunidad y en la vida cotidiana de las personas que la integran.

Conviene hacer una reflexión sobre el uso del tratamiento de la información en las metodologías de la investigación educativa para el diagnóstico pedagógico.

1. Los datos que se presentan a continuación son salarios mensuales que paga una empresa pequeña a sus 25 empleados incluidos el gerente y subgerente.

50000, 35000, 10000, 10000, 10000, 9000, 9000, 9000, 7000, 7000, 7000, 7000, 7000, 7000, 7000, 7000, 7000, 6000, 6000, 6000, 5000, 5000, 5000, 5000, 5000.

- a) Calcula la media aritmética, la mediana y la moda.
 b) Si tuvieras que reportar el salario promedio de los empleados, ¿cuál reportarías y por qué?
2. En un examen de biología con un total de 10 reactivos los alumnos del grupo 3C obtuvieron las siguientes calificaciones: 8, 0, 5, 1, 9, 2, 4, 5, 6, 10, 9, 0, 6, 7, 8, 6, 8, 9, 10, 8.

Determina la media, la mediana y la moda.

¿Cuál de estas tres medidas es la menos representativa del conjunto de calificaciones?

3. La siguiente tabla de datos agrupados representa el peso de los 100 bebés nacidos en un hospital local el año pasado

Peso	Número de bebés
[3-5)	8
[5-7)	25
[7-9)	45
[9-11)	18
[11-13)	4

- a) ¿Cuál es el valor de N?
 b) Calcula el peso promedio de un bebé.

4. Los siguientes datos provienen del resultado de entrevistar a 30 personas sobre la marca de refresco que más consume a la semana. ¿Cuál es la moda?

Marca1 Marca2 Marca1 Marca1 Marca1 Marca3
 Marca1 Marca3 Marca1 Marca2 Marca1 Marca1
 Marca2 Marca1 Marca3 Marca3 Marca2 Marca1
 Marca1 Marca1 Marca1 Marca3 Marca1 Marca2
 Marca3 Marca1 Marca3 Marca3 Marca2 Marca3

5. Las edades de 50 de los directores ejecutivos de las mejores corporaciones reportadas según la tabla

Edades	Frecuencia
(50,55)	8
(55,60)	13
(60,65)	15
(65,70)	10
(70,75)	3
(75,80)	1

- a. ¿Cuál es la edad promedio que tienen los directores?
- b. ¿Cuál es la edad más reportada, que presentan los ejecutivos?
6. Los niños, a diferencia de los adultos, tienden a recordar las películas, cuentos e historias como una sucesión de acciones más que el argumento en forma global y de conjunto. En el relato de una película, por ejemplo, utilizan con frecuencia las palabras "y entonces...". Una psicóloga con suprema paciencia pidió a 50 niños que le contaran una determinada película que ellos habían visto. Consideró la variable: cantidad de "y entonces..." utilizados en el relato y registró los siguientes datos:

8 15 22 19 15 17 18 20 17 12
 16 16 17 21 23 18 20 21 20 20
 15 18 17 19 20 23 22 10 17 19
 19 21 20 18 18 24 11 19 31 16
 17 18 19 20 18 18 40 18 19 16

7. Como parte del mismo estudio la experimentadora obtuvo de 50 adultos el mismo tipo de datos. Estos fueron:

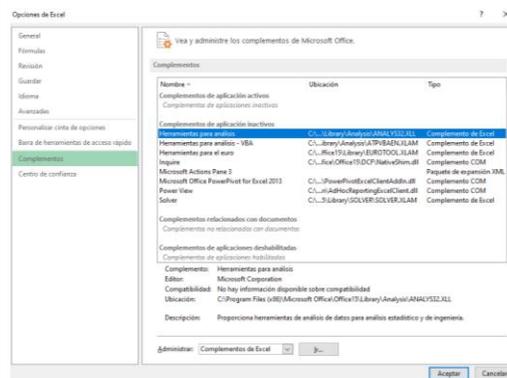
10 12 5 8 13 10 12 8 7 9
 11 10 9 9 11 15 12 17 14 10
 9 8 15 16 10 14 7 16 9 1
 4 11 12 7 9 10 3 11 14 8
 12 5 10 9 7 11 14 10 15 9

Para ambas variables:

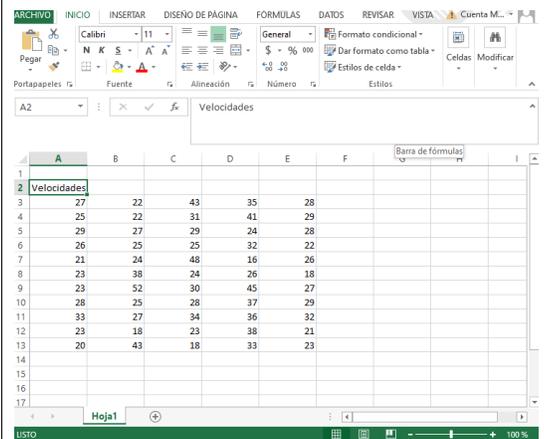
- a) Construya la tabla de frecuencias.
- b) Calcule la media, la mediana y la moda.
- c) Grafique ambas distribuciones de manera que puedan ser comparadas.

- d) Los puntos anteriores, ¿qué indican respecto de la conducta observada en niños y adultos?
8. Las hojas de cálculo como Excel nos permiten hacer histogramas y polígonos de frecuencia de una manera muy sencilla. En ese sentido, conviene hacer trabajo colegiado con los formadores que conducen el curso de *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las Matemáticas*. El uso de este tipo de aplicaciones es especialmente útil cuando se tiene una gran cantidad de datos ya que permite organizarlos y representarlos, véase el siguiente ejemplo:

1. En el menú Archivo, seleccione Opciones y después de clic en Complementos. Elija la opción Herramientas para análisis y de clic y en Aceptar.

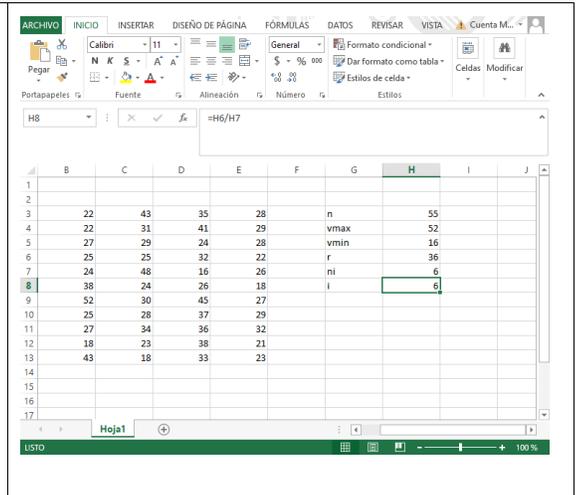
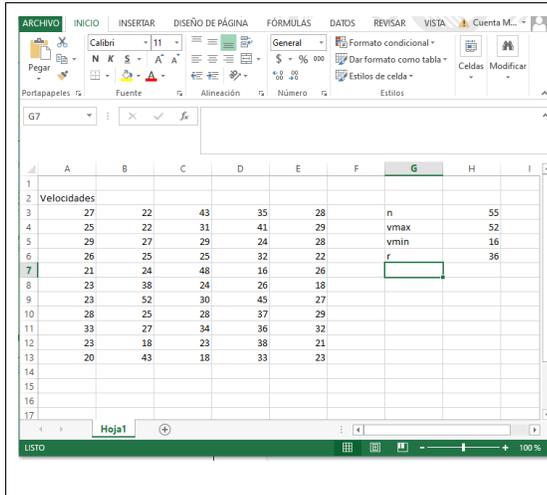


2. Copie la tabla que se muestra en una hoja de cálculo.



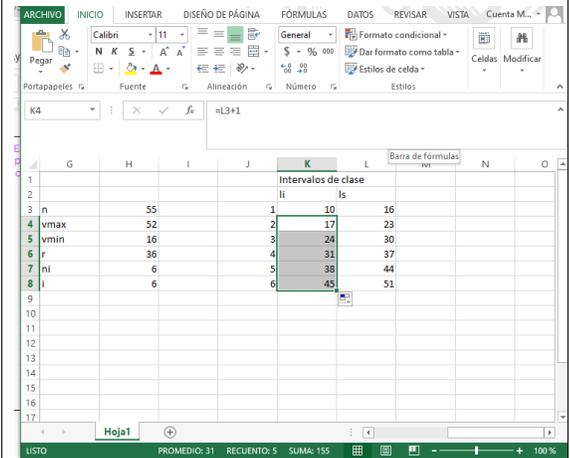
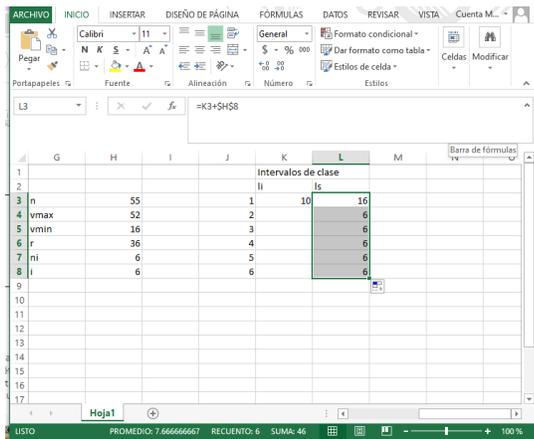
3. Para calcular el rango escriba n, vmax y vmin en las celdas G3, G4 y G5 respectivamente. En la celda H3 escriba =CONTAR (A3:E13) y de ENTER, en H4 =max (A3:E13) y de ENTER y en la celda H5 escriba =min (A3:E13). Después en la celda G6 escriba r, en la H6 =H4-H5 y de ENTER

4. Con la finalidad de calcular el número de intervalos y la amplitud. En la celda G7 escriba ni y en la H7 =ENTERO(1+3.22*LOG(H3)) y de ENTER. Ahora escriba en las celdas G8 y H8 i y =H6/H7 correspondientemente y de ENTER.



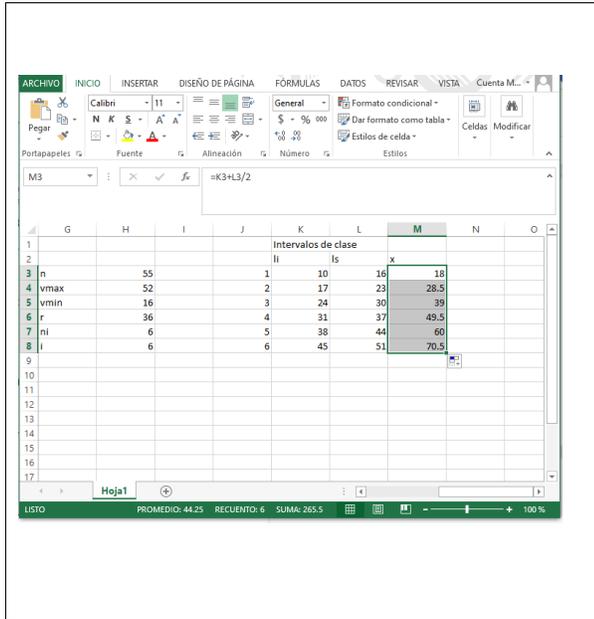
5. Escriba en la celda K1 Intervalos de clase, en la K2 li y en la L2 ls. Ahora escriba en las celdas de J3 a J8 los números del 1 al 8. Escriba en la celda K3 10 y en la L3 =K3+\$H\$8 y de ENTER y copie esta fórmula dando clic sostenido arrastrando hacia abajo hasta la celda L8.

6. Escriba en la celda K4 =L3+1, de ENTER y copie esta fórmula dando clic sostenido arrastrando hacia abajo hasta la celda K8.

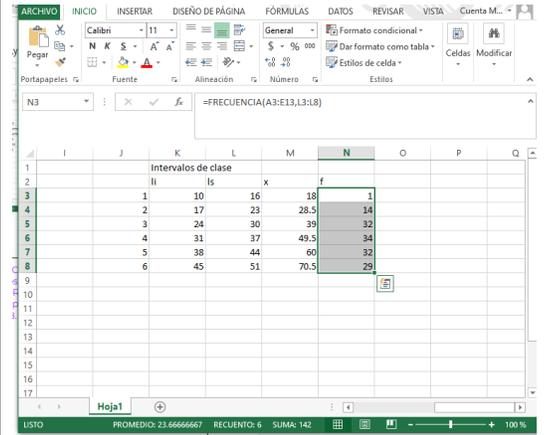


7. Para calcular la marca de clase, escriba en la celda M2 x y en la M3 =K3+L3/2, de ENTER y copie la fórmula hasta la celda M8.

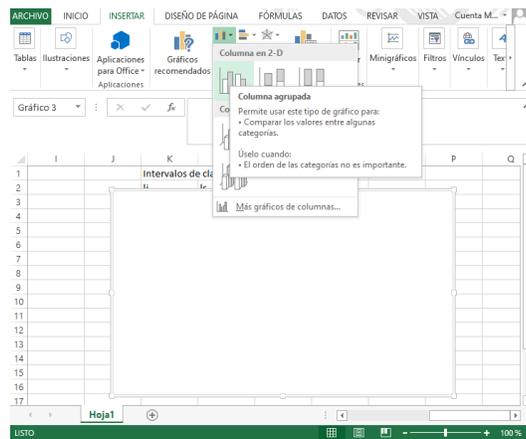
8. Con la finalidad de obtener la frecuencia absoluta, escriba en la celda N2 f y en la N3 =FRECUENCIA (A3:E13,L3:L8). De ENTER y copie la



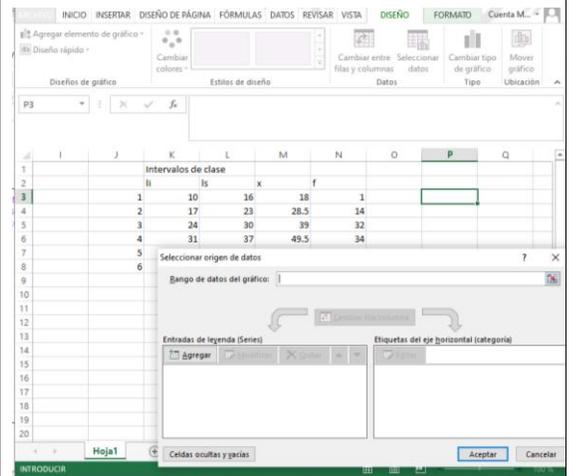
fórmula hacia abajo hasta la celda N8.



9. De clic en la pestaña INSERTAR, después en Insertar gráfico de columnas y elija la opción Columna agrupada dando clic.



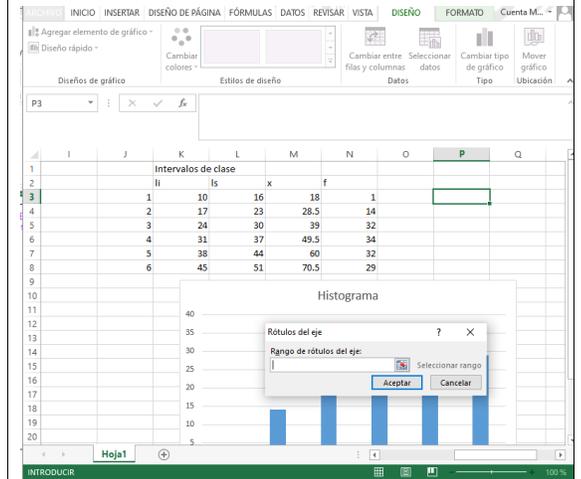
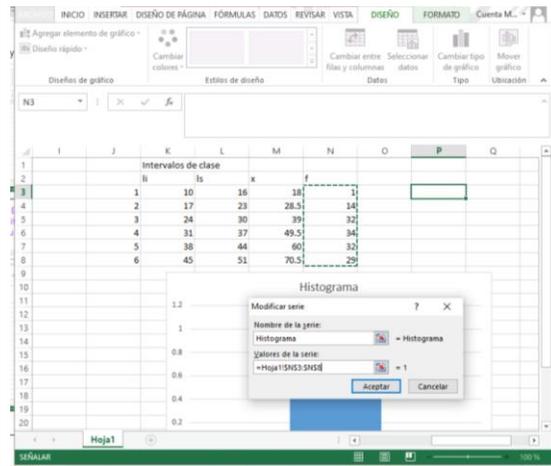
10. Mueve el Área de gráfico, da clic en la pestaña DISEÑO y después en Seleccionar datos.



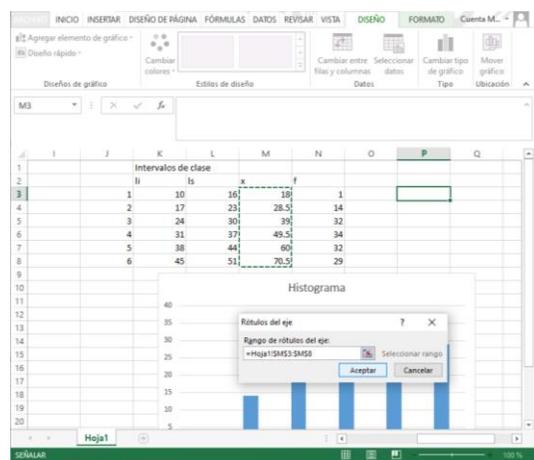
11. Da clic en Agregar, escriba Histograma en Nombre de la serie, borre lo que aparece en los Valores de serie, seleccione los datos de la frecuencia absoluta y de

12. En la ventana emergente de clic en Editar y aparecerá otra como la que se muestra a continuación:

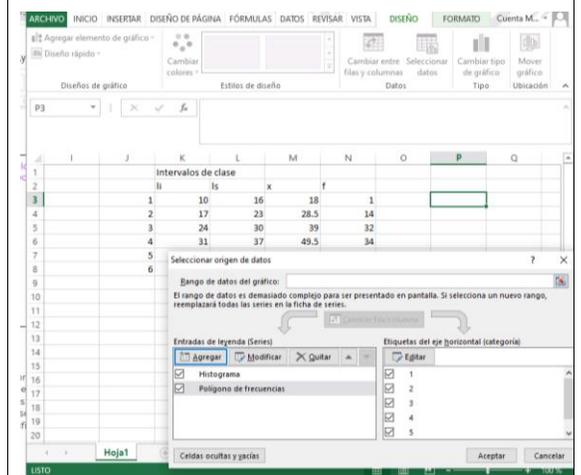
clic en Aceptar.



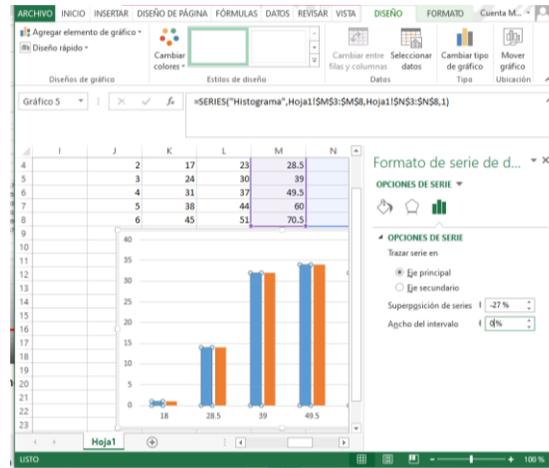
13. Ahora en la ventana emergente Rótulos del eje, seleccione los valores de las marcas de clase, de clic en Aceptar.



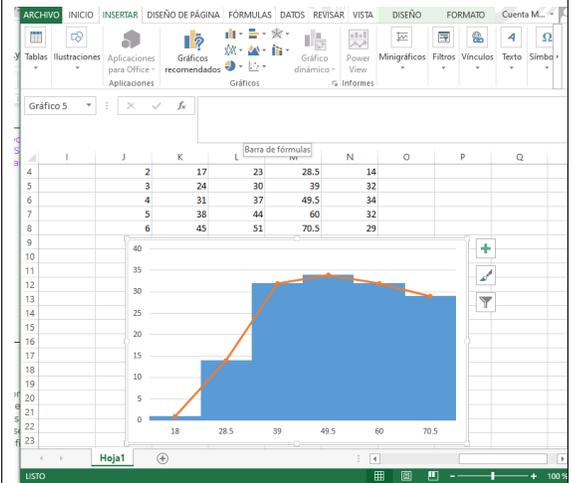
14. En la ventana emergente de clic en Agregar, escriba Polígono de frecuencias en Nombre, borre lo que aparece en Valores de serie, seleccione los de la frecuencia absoluta, de clic en Aceptar y después otra vez.



15. De clic en Serie "Histograma", de clic derecho y elija la opción "Dar formato a serie de datos". En Ancho de datos escriba 0%.



16. Cierre la ventana Formato de serie de datos, de clic en Serie "Polígono de frecuencias", después en la pestaña INSERTAR y elija la opción Línea de marcadores.



Medidas de dispersión

El profesor de matemáticas en su clase de geometría les pide a los estudiantes de uno de sus grupos (grupo A) que utilicen los métodos de sombras solares y semejanza para estimar hasta con centímetros la altura de un edificio con planta baja y 4 pisos Como se formaron 9 equipos, se obtuvieron independientemente una de las otras 9 diferentes mediciones del edificio

Responde las siguientes preguntas.

Tabla A1 Medidas de altura de un edificio usando un método de sombras y semejanzas				
13.97 m	14.94 m	12.84 m	14.51 m	12.46 m
12.13 m	14.23 m	13.55 m	13.85 m	

- a) Con relación a los datos de la tabla
- ¿Qué valor de centralización tomarías como mejor aproximación a la altura del edificio?
 - Calcula el rango del conjunto de datos de la tabla A1

El mismo profesor en otra ocasión y con otro grupo (grupo B) también formó equipos y les dejó la tarea de calcular la altura del mismo edificio. Pero ahora les pidió que utilizarán el teodolito (instrumento que permite medir ángulos) y trigonometría. En esta ocasión se formaron 11 equipos y las medidas que obtuvieron están representadas en la tabla A2.

Tabla A2 Medida de la altura del edificio con el método que usa teodolito y trigonometría					
13.83 m	13.41 m	13.89 m	13.45 m	12.75 m	13.44 m
13.65 m	13.48 m	12.83 m	13.63 m	13.66 m	

- b) Calcula la media aritmética de los valores de la tabla A2
- c) Calcula el rango de los datos de la A2
- d) ¿Qué datos tiene mayor variabilidad, los datos de la tabla A1 o A2?
- e) ¿Qué quiere decir que un conjunto de datos tenga menor variabilidad en términos de la precisión del método de medida?

En seguida se encuentra las gráficas de puntos de los datos de las tablas A1 y A2



Figura A1 Medidas del edificio con el método de sombras y semejanzas



Figura A2 Medidas de la altura del edificio con el método que usa teodolito y trigonometría

- f) ¿Qué conjunto de datos es más disperso y cuál menos disperso?
- g) ¿Qué método es más preciso?

Medidas de posición

Realiza un organizador gráfico en el que se clasifiquen las medidas de posición. Describir las características de cada medida.

De las siguientes calificaciones de un examen calcular el $Q1$, $D5$ y $P75$.

5,5,8,7,9,10,7,6,8,7,8,9,10,10,8,7,6,5,9,6.

Calcular el percentil 25 ($P25$) del número de horas semanales que pasan 82 personas encuestadas navegando en internet. Usa la frecuencia acumulada en porcentajes para hallar los percentiles.

Valores	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Porcentajes acumulados
[0,4)	4	4	4,87%
[4,8)	28	32	39,02%
[8,12)	21	53	64,63%
[12,16)	15	68	82,93%
[16,20)	9	77	93,90%
[20,24)	5	82	100%
TOTAL	N=82		

Evaluación de la unidad.

Derivado de las actividades, se anotan las evidencias y criterios de evaluación, por lo que es importante recordar al profesorado que: el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso. 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.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
Infografía	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las diferentes medidas de tendencia central (media, moda y mediana), su importancia y representatividad, • Distingue las diferentes medidas de dispersión (rango, desviación media, varianza y desviación), su importancia y representatividad. • Identifica las diferentes medidas de posición y su importancia. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula medidas de tendencia central. • Calcula medidas de dispersión. • Calcula medidas de posición • Registra conclusiones para cada una de las medidas calculadas. • Utiliza software como recurso para la sistematización de los datos. • Emplea fuentes de información confiables • Emplea imágenes que apoyen al diseño de la infografía. • Redacta de forma clara y sin errores ortográficos. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa de manera activa en el desarrollo de actividades y la construcción de su propio aprendizaje. • Respeta las opiniones de los demás y valora la diversidad en el aula.

	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra responsabilidad y organización para la entrega de las actividades en tiempo y forma. <p>Vinculación con la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorpora saberes comunitarios. • Establece relación con el contexto a través de ejemplos.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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

Johnson, R., & Kubly, P. (2008). *Estadística elemental: Lo esencial*. Cengage Learning.

Sánchez, E. (2013). *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*. SEP

Sánchez E., Inzunza S., Ávila A. (2015). Estadística 1. 1ra edición. México

Recursos de apoyo

Software Excel

Sitios web

<http://www.inegi.org.mx/>

Unidad de aprendizaje III. Regresión y correlación

Presentación

Esta unidad da continuidad a los aprendizajes adquiridos en la Unidades 1 y 2, al contrastar dos variables cuantitativas, a fin de determinar su grado de relación, partiendo de la construcción de la recta de regresión, el análisis y significado de sus componentes. Aunado a lo anterior, se analizan las medidas descriptivas tales como covarianza, coeficiente de determinación y el coeficiente de correlación, todo ello con el apoyo de software y en ambiente de trabajo colaborativo.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el docente en formación desarrolle habilidades para el pensamiento crítico y reflexivo al interpretar resultados obtenidos de calcular la relación entre dos variables, apoyados en el uso de las TICCAD, en ambientes de trabajo colaborativo que promueven la inclusión, interculturalidad y perspectiva de género.

Contenidos

Regresión y correlación

- Covarianza
- Coeficiente de determinación
- Coeficiente de correlación
- Recta de regresión

Estrategias y recursos para el aprendizaje

En concordancia con la Unidades 1 y 2, para el desarrollo de esta unidad de aprendizaje, se puede establecer un trabajo colegiado con el titular del curso *Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas* para el uso de herramientas específicas para la descripción de datos obtenidos de la comunidad educativa, a través de medidas de correlación, por lo cual, también podrá vincularse con el profesorado del curso *Análisis de prácticas y contextos*

escolares. Existe la posibilidad de vincular con el curso de *Álgebra y Funciones* en el análisis de la ecuación de la recta de regresión.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades, no obstante, cada formador de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Generales

- El profesorado recupera los saberes previos del tema.
- Los estudiantes elaboran una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El formador organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Específicas

Los estudiantes caracterizan la covarianza como una generalización del concepto de varianza que mide el grado de variación conjunta de dos variables aleatorias respecto a sus medias. Además, utiliza la fórmula para resolver problemas propuestos por el docente.

$$Cov(X, Y) = E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)].$$

Considerando la definición anterior, construir un Applet en Geogebra en el que se utilicen las funciones

- Covarianza(<Lista de Números>, <Lista de Números>)
- Covarianza(<Lista de Puntos>)

El estudiantado contrasta sus resultados con la aplicación de la fórmula en Excel 13.

- COVARIANZA.P(matriz1;matriz2)

Se sugiere ver los siguientes videos, sin que ello represente una limitante para que el docente proponga recursos distintos para el logro del propósito:

Arturo Figueroa (6 jul 2014). Covarianza en Excel. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=nGoAIs9M5PM>

Mark Willis (7 mar 2017). Covariance and correlation coefficient introduction. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=Y4J0osuTz_Q

Verificar las propiedades de la Covarianza utilizando los comandos de Geogebra 5.0 o Excel 13.

- 1) $Cov(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$,
- 2) $Cov(X, Y) = Cov(Y, X)$,
- 3) $Cov(X, X) = Var(X)$,
- 4) $Cov(X, c) = 0$, c una constante,
- 5) $Cov(aX, Y) = a * Cov(X, Y)$, a una constante,
- 6) $Var(X + Y) = Var(X) + Var(y) + 2Cov(X, Y)$,
- 7) $Cov(X + c, Y) = Cov(X, Y)$, c una constance.

A partir del concepto de covarianza el estudiantado conceptualiza el coeficiente de correlación como una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias. Además, utiliza la fórmula para resolver problemas propuestos por el docente.

$$\rho(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sqrt{Var(X) * Var(Y)}}$$

Por otro lado, define el coeficiente de determinación como el cuadrado del coeficiente de correlación.

Considerando las definiciones anteriores, construir un Applet de Geogebra en el que se utilicen las funciones

- CoeficienteCorrelación(<Lista de Números>, <Lista de Números>)
- CoeficienteCorrelación(<Lista de Puntos>)

El estudiantado contrasta sus resultados con la aplicación de la fórmula en Excel 13.

COEF.DE.CORREL(matriz1;matriz2)

Se sugiere ver los siguientes videos, sin que ello represente una limitante para que el docente proponga recursos distintos para el logro del propósito:

Miss Sharpe (31 oct 2019). Calculating Correlation Coefficient Excel. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Nc0cTp4UdBk>

Sergio Pablo FARABELLO (9 mar 2021). Regresión y Correlación: ejercicio resuelto con GeoGebra. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=E6e5_1ufgE

Verificar las propiedades del Coeficiente de Correlación utilizando los comandos de Geogebra 5.0 o Excel 13.

- 1) $-1 \leq \rho(X, Y) \leq 1$
- 2) $\rho(X, Y) = \rho(Y, X)$,
- 3) $\rho(aX, Y) = \rho(X, Y)$, si $a > 0$,
- 4) $\rho(aX, Y) = -\rho(X, Y)$, si $a < 0$,
- 5) $\rho(X + c, Y) = \rho(X, Y)$, si c es constante.
- 6) $\rho(X, Y) = 1$, si $Y = aX + b$, con a, b constantes y $a > 0$.
- 7) $\rho(X, Y) = -1$, si $Y = aX + b$, con a, b constantes y $a < 0$.

A partir del análisis de la dependencia lineal entre dos variables aleatorias, por medio del coeficiente de correlación, el estudiantado construye la recta de regresión lineal (o de aproximación) de la siguiente manera:

- Si x es dado y se desea estimar y , entonces la recta de aproximación es

$$y - \mu_Y = \frac{Cov(X, Y)}{Var(X)}(x - \mu_X),$$

- Si y es dado y se desea estimar x , entonces la recta de aproximación es

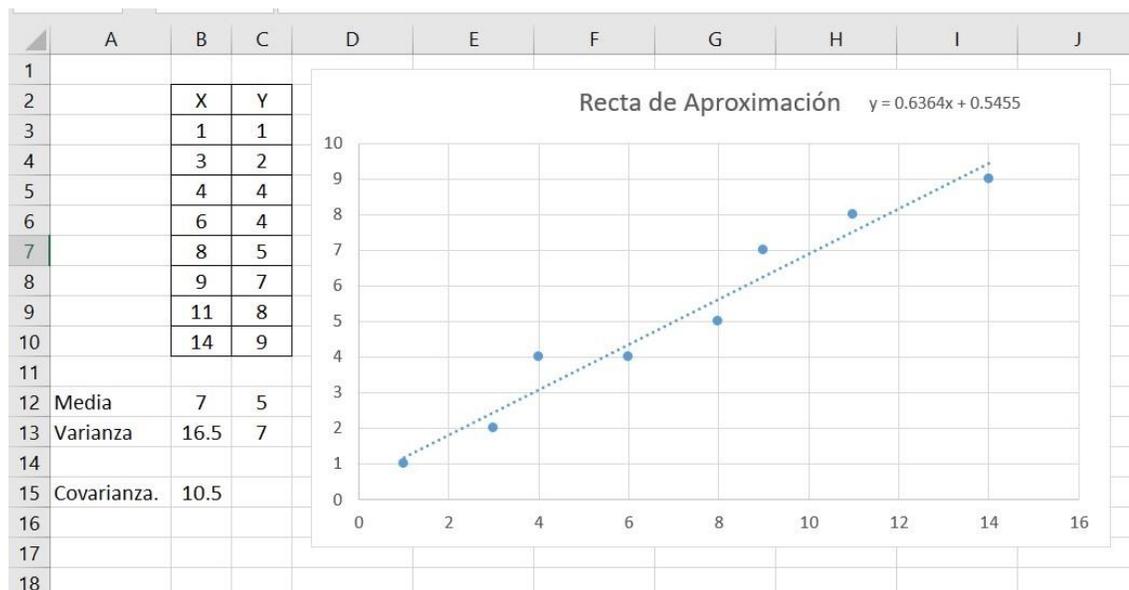
$$x - \mu_X = \frac{Cov(X, Y)}{Var(Y)}(y - \mu_Y).$$

El estudiantado obtiene y grafica la recta de aproximación usando Excel 13 por medio de los siguientes pasos:

1. Introducir los datos de manera vertical
2. Seleccionar los datos
3. Click sobre la pestaña insertar.
4. Click sobre los símbolos de gráficos de dispersión ubicado en el grupo de gráficos.
5. Seleccione el gráfico de dispersión.

6. Click sobre cualquier punto.
7. Click secundario.
8. Seleccionar agregar línea de tendencia.
9. Seleccionar presentar ecuación en el gráfico.

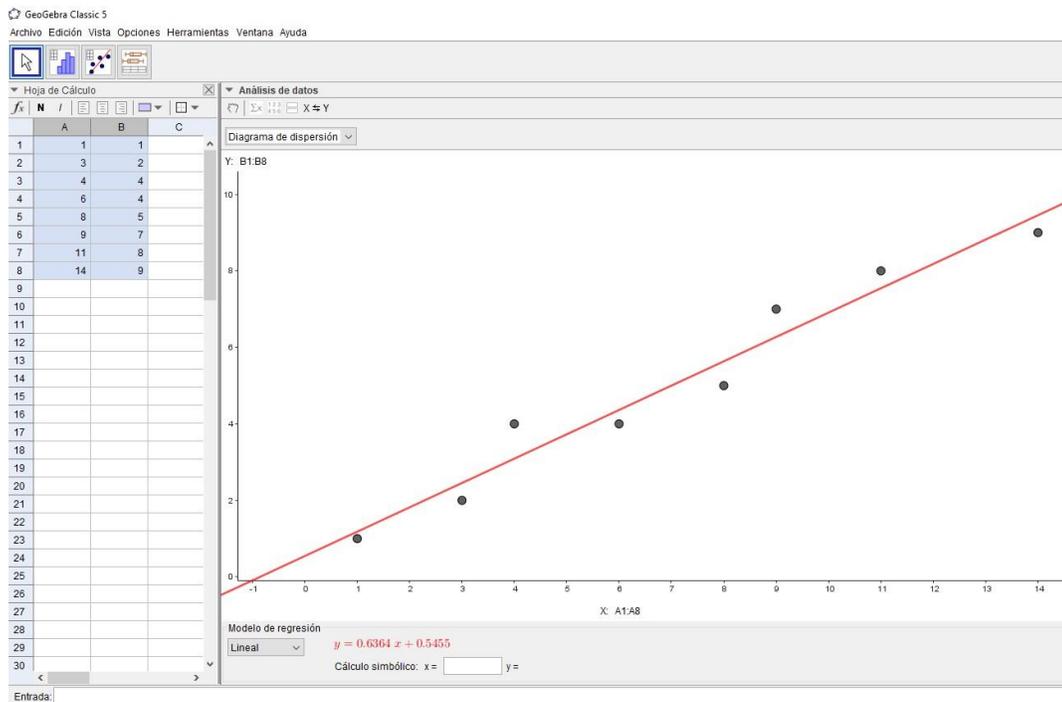
El resultado de aplicar los pasos descritos anteriormente, se muestran en la siguiente figura:



Para obtener y graficar la recta de aproximación en Geogebra 5.0. se realizan los siguientes pasos:

1. Ubicar de manera vertical los datos en dos columnas en la hoja de cálculo.
2. Seleccionar ambas columnas
3. Click sobre la lista desplegable del comando de análisis de una variable.
4. Click sobre el comando Análisis de Regresión de dos variables.
5. Click sobre el botón analizar de la ventana emergente.

El resultado de aplicar los pasos descritos anteriormente, se muestran en la siguiente figura:



Finalmente, el estudiante verifica que ambas rectas de aproximación se cortan en el punto

$$(\mu_X, \mu_Y)$$

Cabe señalar la importancia que este tipo de actividades se lleve a cabo con información de los diversos contextos intra y extraescolares, pues con ello se abonará a la construcción del diagnóstico pedagógico.

Evaluación de la unidad.

Documento electrónico que muestre la construcción del modelo lineal, las medidas correlación al involucrar dos variables cuantitativas, y la reflexión de éstas, considerando los datos recabados en la primera unidad de aprendizaje.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
Infografía	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las variables dependientes e independientes. • Reconoce los elementos que conforman la recta de regresión y su significado. • Comprende el significado de la covarianza. • Entiende el significado del coeficiente de determinación. • Distingue el coeficiente de correlación y su significado. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora gráficos de dispersión • Construye la recta de regresión • Calcula la covarianza • Calcula el coeficiente de determinación • Calcula el coeficiente de correlación • Registra conclusiones para cada uno de los cálculos realizados. • Utiliza software como recurso para la sistematización de los datos. • Emplea fuentes de información confiables • Usa imágenes que apoyen al diseño de la infografía. • Redacta de forma clara y sin errores ortográficos

	<p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa de manera activa en el desarrollo de actividades y la construcción de su propio aprendizaje. • Respeto las opiniones de los demás y valora la diversidad en el aula. • Demuestra responsabilidad y organización para la entrega de las actividades en tiempo y forma. <p>Vinculación con la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorpora saberes comunitarios • Establece relación con el contexto a través de ejemplos.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Mendenhall, W., Wackerly, D. (1994). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamérica.

Rincón, L. (2017). *Estadística Descriptiva*. UNAM, Facultad de Ciencias.

Ostle, B. (1973). *Estadística aplicada*. Limusa.

Bibliografía complementaria

Daniel, W. (1989). *Estadística. Base para el análisis de las ciencias de la Salud*.

Glass, G. V., Stanley, J. C., Gómez, E. G., & Guzmán, E. (1986). *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice-Hall Hispanoamericana.

Spiegel, M. R. (1998). *Estadística*.

Videos

Arturo Figueroa (6 jul 2014). Covarianza en Excel. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=nGoAls9M5PM>

Mark Willis (7 mar 2017). Covariance and correlation coefficient introduction. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=Y4J0osuTz_Q

Miss Sharpe (31 oct 2019). Calculating Correlation Coefficient Excel. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Nc0cTp4UdBk>

Sergio Pablo FARABELLO (9 mar 2021). Regresión y Correlación: ejercicio resuelto con GeoGebra. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=E6e5_1ufgE

Recursos de apoyo

Software (Excel, Geogebra, WolframAlpha)

Sitios web

<https://www.geogebra.org/?lang=es>

<https://www.wolframalpha.com>

Evidencia integradora del curso

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

Se sugiere un trabajo colegiado con el personal docente de los cursos del mismo semestre, en particular con el titular del curso *Análisis de prácticas y contextos escolares*, para orientar al estudiantado en la elaboración del documento que sistematiza los resultados del diagnóstico pedagógico.

Como se señaló anteriormente, el diagnóstico pedagógico se define como una práctica. En particular este curso busca que, mediante el diagnóstico, el estudiantado reconozca los saberes, las prácticas y los procedimientos asociados al tratamiento de la información de la comunidad de aprendizaje, esto es, tanto de la comunidad donde se encuentran insertas las escuelas de educación básica, la escuela normal, las y los estudiantes como de los docentes, saberes que van a ser referente para la enseñanza.

El diagnóstico se ha ido construyendo conforme han avanzado las unidades; dicho diagnóstico se recuperó en los diversos documentos de las evidencias de las unidades, y se complementaron con las reflexiones sobre el estado que guardan los conocimientos en las escuelas que se visitaron durante la práctica profesional. Estas reflexiones podrán ser el medio para verificar el nivel de desempeño alcanzado a lo largo del curso.

El personal docente podrá diseñar otros criterios de evaluación que considere necesarios para valorar el logro de saberes de este curso.

Evidencia integradora	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
<p>Sistematización de resultados del diagnóstico pedagógico.</p> <p>Documento que organiza, de acuerdo con un programa de actividades, los saberes y las prácticas de una comunidad escolar, la actividad grupal que integra los aprendizajes de las</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica variables del entorno educativo que aporten información al diagnóstico pedagógico. • Distingue las medidas de síntesis que sean representativas de acuerdo con la información recabada.

Unidades de estudio y que se organiza en conjunto, con la participación de docentes, estudiantes y directivos, dando muestra de las capacidades logradas.

- Reconoce las variables que puede trabajar a través de un análisis de correlación.
- Conoce los contenidos del tratamiento de la educación básica y la media superior.

Saber hacer

- Presenta información del entorno educativo en forma de tablas o gráficas.
- Calcula medidas de síntesis más representativas y que aporten información valiosa del contexto educativo.
- Calcula medidas de correlación que aporten información al diagnóstico pedagógico.
- Establece conclusiones considerando los planes y programas de estudio para educación básica.
- Elabora conclusiones relacionándolas con bibliografía confiable.

Saber ser y estar

- Participa de manera activa en el desarrollo de actividades y la construcción de su propio aprendizaje.
- Demuestra responsabilidad y organización para la entrega de las actividades en tiempo y forma.
- Reconoce el papel de los docentes de matemáticas en la generación de conocimiento matemático.

Vinculación con la comunidad

- Incorpora los saberes comunitarios sobre el tratamiento de la información.
- Establece relación con la información que está en su entorno y el contexto a través de su utilización y procesamiento.

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Licenciatura en: Matemáticas, Educación en la Especialidad en Matemáticas, Física, Pedagogía, Ciencias de la Educación, otras afines

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de educación matemática, matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para

- Conducir grupos
- Planear y evaluar para el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias
- matemáticas
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes

Experiencia profesional

En escuelas normales o instituciones de educación superior en áreas afines, al menos dos años frente a grupo ya sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias de este programa

- Anderson, D. Dennis, S. y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning Editores.
- Batanero, B. (2000) Significado y comprensión de las medidas de posición central. *UNO*, 25, 41-58.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Christensen, H. B. (2012). *Estadística paso a paso*. Trillas.
- Daniel, W. (1989). *Estadística. Base para el análisis de las ciencias de la Salud*.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- Espinel, C., Bruno, A. y Plasencia, I. (2008). Statistical graphs in the training of teachers. En C. Batanero, G. Burrill, C. Reading y A. Rossman (Eds.), Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. *Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey. ICMI e IASE. CD-ROM.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Reidel.
- Glass, G. V., Stanley, J. C., Gómez, E. G., & Guzmán, E. (1986). *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Huff, D. (2015). *Cómo mentir con Estadísticas*. Crítica.
- Johnson, R., & Kuby, P. (2008). *Estadística elemental: Lo esencial*. Cengage Learning.
- Meletiou-Mavrotheris, M. y Lee, C. (2003). Some difficulties of learning histograms in introductory statistics. Trabajo presentado en el Joint Statistical Meetings Section on Statistical Education. Online: <http://www.statlit.org/PDF/2003LeeASA.pdf>
- Mendenhall, W. & Wackerly, D. (1994). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Iberoamérica.

- Rincón, L. (2017). *Estadística Descriptiva*. UNAM, Facultad de Ciencias.
- Ritchey, F. (2002). *Estadística para las Ciencias Sociales*. Mc Graw Hill.
- Sánchez, E. (2013). *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*. SEP.
- Sánchez E., Inzunza S., Ávila A. (2015). *Estadística 1*. 1ra edición. México.
- Spiegel, M. R. (1998). *Estadística*.
- Steinbring, H. (1991). The Concept of Chance in Everyday Teaching: Aspects of a Social Epistemology of Mathematical Knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 22(6), 503-522.
- Ostle, B. (1973). *Estadística aplicada*. Limusa.
- Vallejo, M & Molina, J (2014). La evaluación auténtica de los procesos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 64 (2014), 11-25.