

**SEP**



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Módulo

# Estadística en fenómenos naturales y procesos sociales

Programa de estudios

**SEMS**

## Estadística en fenómenos naturales y procesos sociales

Campo(s) disciplinar(es)	Matemáticas Ciencias experimentales y Humanidades y Ciencias sociales	Horas de estudio	75 Horas
		Nivel	4. Relaciones y cambios

### 1. Fundamentación

#### 1.1. Propósito formativo

Registrar, organizar y analizar información factual relativa a los fenómenos naturales y procesos sociales, mediante herramientas estadísticas: tablas, gráficas y modelos matemáticos, para interpretar y explicar su comportamiento y posibilidad de ocurrencia, con el fin de facilitar la toma de decisiones individuales y colectivas en su comunidad, región, país y mundo.

#### 1.2. Competencias a desarrollar

En el siguiente apartado se presenta el cruce de competencias genéricas y sus atributos con las competencias disciplinares de Matemáticas, Humanidades y Ciencias sociales, y Ciencias experimentales que se desarrollan en este módulo. Se señalan en **negritas** aquellas que tienen un carácter fundamental y en *itálicas*, aquellas que son secundarias.

<b>Estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales</b>	<b>Competencias genéricas y sus atributos</b>
	<p><b>G1<sup>1</sup> Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</b></p> <p><b>A1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</b></p> <p><b>A2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.</b></p> <p><b>A3 Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.</b></p> <p><b>A4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.</b></p> <p><b>A5 Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.</b></p> <p><b>A6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.</b></p> <p><i>G2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</i></p> <p><i>A3. Participa en prácticas relacionadas con el arte.</i></p> <p><i>G3. Elige y practica estilos de vida saludables.</i></p> <p><i>A1 Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.</i></p> <p><b>G4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</b></p> <p><b>A1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</b></p> <p><b>A2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</b></p> <p><b>A3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</b></p> <p><b>A5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</b></p> <p><b>G5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</b></p> <p><b>A2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</b></p> <p><b>A3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</b></p> <p><b>A4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</b></p> <p><b>A5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</b></p> <p><b>A6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</b></p> <p><b>G6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</b></p> <p><b>A1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.</b></p> <p><b>A2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</b></p> <p><b>A3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y</b></p>

<sup>1</sup> Donde la letra “G” corresponde a la competencia genérica, el número señala a cuál de ellas se refiere y “A” indica el atributo de la competencia genérica.

perspectivas al acervo con el que cuenta.

A4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

**G7 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.**

A1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

A2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.

A3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

**G8 Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.**

A1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

A2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

A3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**G9 Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.**

A2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.

A3 Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlo.

A4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.

A5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.

A6. Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

**G10 Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.**

A1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.

A2 Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.

A3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

**G11 Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.**

A1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

A2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

A3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

Estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales	Competencias disciplinares de Matemáticas y su cruce con las genéricas											
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	
Básicas y extendidas	MB1 <sup>2</sup> Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.	A1 y 6			A1 - 2	A1, 2 y 4	A4	A3	A1	A6		
	MB2 Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	A4			A1	A1				A2		
	MB3 Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	A4			A1, 2 y 5	A4	A2 y 4		A1 - 2			
	MB4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	A1	A3		A1 y 5	A5 - 6	A2 - 4	A3		A6	A2 - 3	
	MB5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.	A1 - 2			A1, 2 y 5	A1 - 5	A2 y 4	A3		A5 - 6	A1	
	MB7 Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.	A3	A3		A1 - 2	A2	A1 y 3		A1			
	MB8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	A3		A1	A1 - 3	A2 y 6				A6		A2 - 3

<sup>2</sup> Donde la letra "M" se refiere al campo disciplinar de Matemáticas y el número señala a cuál de ellas se refiere.

Estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales	Competencias disciplinares de Ciencias experimentales y su cruce con las genéricas												
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	
	Básicas	EB1 <sup>3</sup> Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.									A2, 4, 5 y 6	A1 y 2	A2 y 3
		EB3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.											
		EB4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	A1 -6			A1, 2, 3 y 5	A1, 2, 3, 5 y 6	A2 y 3	A2	A1 - 3			A1 y 3
		EB5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	A1 -6			A1, 2, 3 y 5	A1, 2, 3, 5 y 6	A1 - 4	A1	A1 y 2			A1 y 3
		EB6 Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	A1 - 2			A1, 2, 3 y 5		A1 - 3					
		EB7 Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.					A2, 3 y 6						
		EB10 Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	A1, 3 y 4			A1 y 2	A3 y 4	A1					
		EB11 Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.											
Extendidas	EE5 <sup>4</sup> Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.					A1 y 2							

<sup>3</sup> Donde la letra "E" se refiere al campo disciplinar de Ciencias experimentales, la "B" que es una competencia disciplinar básica y el número señala a cuál de ellas se refiere.

<sup>4</sup> Donde la primera letra "E" se refiere al campo disciplinar de Ciencias experimentales, la segunda "E" que es una competencia disciplinar extendida y el número señala a cuál de ellas se refiere.

		<i>EE6 Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.</i>												
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales	Competencias disciplinares de Humanidades y Ciencias sociales y su cruce con las genéricas		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	
	Básicas	SB2 <sup>5</sup> Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.				A3 y 5								
		SB3 Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.				A1, 2,3 y 5								
		SB4 Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.									A1 - 3	A2	A1 - 3	A1 y 2
		SB5 Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.						A4 - 6		A3				
		SB6 Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico						A3 - 6	A4	A3				
		SB10 Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto										A2	A2	A1 - 3
	Extendidas	SE3 <sup>6</sup> Propone soluciones a problemas de su entorno con una actitud crítica y reflexiva, creando conciencia de la importancia que tiene el equilibrio en la relación ser humano-naturaleza.						A1 - 6			A1 y 2	A4 - 6		
SE5 Participa en la construcción de su comunidad, propiciando la interacción entre los individuos que la conforman, en el marco de la interculturalidad.										A1 y 2	A2	A1 - 3		

<sup>5</sup> Donde la letra "S" se refiere al campo disciplinar de Humanidades y Ciencias sociales, la "B" que es una competencia disciplinar básica y el número señala a cuál de ellas se refiere.

<sup>6</sup> Donde la letra "S" se refiere al campo disciplinar de Humanidades y Ciencias sociales, la "E" que es una competencia disciplinar extendida y el número señala a cuál de ellas se refiere.

		<b>SE7 Aplica principios y estrategias de administración y economía, de acuerdo con los objetivos y metas de su proyecto de vida.</b>					A1 - 6						
		<b>SE8 Propone alternativas de solución a problemas de convivencia de acuerdo a la naturaleza propia del ser humano y su contexto ideológico, político y jurídico</b>									A3 - 5	A1 - 3	A1 y 2

Este módulo disciplinar se centra en el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas, vinculadas con la interpretación y explicación de fenómenos naturales y procesos sociales a través de la aplicación de los principios y herramientas de la estadística descriptiva; para ello, es fundamental que el estudiante clasifique los fenómenos de acuerdo a las características específicas que los diferencian, haciendo uso de conceptos como: variable, distribución de probabilidad, técnicas de muestreo, ordenación de datos, tratamiento de la información basada en medidas de tendencia central y dispersión, de manera que pueda entender y predecir su ocurrencia.

Las competencias genéricas que se desarrollan, se relacionan con varias capacidades que permiten al estudiante explicar que los procesos sociales y fenómenos naturales pueden ser analizados e interpretados a través de diferentes herramientas, asumiendo actitudes favorables para el trabajo y convivencia social. Asimismo, contribuyen a que el individuo logre participar colaborativamente en su entorno, de manera que pueda plantear alternativas de solución ante problemáticas surgidas de dichos fenómenos y procesos.

En este sentido, podemos señalar que la naturaleza de este módulo es de carácter interdisciplinar, ya que conjuga elementos y categorías de análisis de tres campos: Matemáticas, Ciencias experimentales así como Humanidades y Ciencias sociales, es por ello que al momento de realizar los cruces de competencias disciplinares básicas y extendidas con las genéricas, destacan las competencias de los tres campos que directamente se vinculan para desarrollar el propósito formativo del módulo y con las cuales se contribuye al logro del perfil de egreso del estudiante planteado por la RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior).

En función de lo anterior, se describen brevemente estas relaciones, destacando de las competencias genéricas una mayor interrelación en la **G4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados**, **G5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos**, **G6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva** y **G9 Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo**, mismas que proporcionan a los estudiantes las habilidades básicas para solucionar problemas y proponer estrategias de mejora basadas en la búsqueda y tratamiento de la información que les permitan explicar e interpretar los fenómenos y procesos y que fomentan, de esta manera, actitudes favorables para el aprendizaje.

Las competencias disciplinares básicas del campo disciplinar de Matemáticas que más peso presentan son: **M1 Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales**, **M4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación**, **M5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento**, y **M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos**. Por su parte, en el campo de las Ciencias experimentales destacan las competencias **EB1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos**, **EB3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas**, **EB4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes**, **EB5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones** y **EB6**

Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas. Y de Humanidades y Ciencias sociales: **SB3** Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado, **SB4** Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen, **SB5** Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento, y **SB10** Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto. En cuanto a las competencias extendidas de este último campo están la **SE3** Propone soluciones a problemas de su entorno con una actitud crítica y reflexiva, creando conciencia de la importancia que tiene el equilibrio en la relación ser humano-naturaleza, **SE5** Participa en la construcción de su comunidad, propiciando la interacción entre los individuos que la conforman, en el marco de la interculturalidad y **SE8** Propone alternativas de solución a problemas de convivencia de acuerdo a la naturaleza propia del ser humano y su contexto ideológico, político y jurídico. Sin embargo, hay más relaciones que por su amplitud no se abordarán en este apartado.

Para el desarrollo y cumplimiento del propósito formativo de este módulo disciplinar, que promueve que el estudiante registre, organice y analice información factual relativa a los fenómenos naturales y procesos sociales mediante herramientas estadísticas, se requiere que las competencias genéricas, disciplinares básicas, y extendidas sean desarrolladas de manera conjunta a través de las actividades propuestas en las secuencias didácticas.

De acuerdo al análisis de las competencias señaladas, es posible determinar que la interrelación entre las genéricas y disciplinares básicas da la posibilidad de interpretar los fenómenos y procesos que se estudian en el módulo. Las competencias del campo de Matemáticas proporcionan herramientas estadísticas como: gráficos, tablas y modelos estadísticos; en tanto las competencias de Ciencias experimentales coadyuvan en la identificación y conocimiento de fenómenos naturales como: sequías, huracanes, enfermedades, sismos, crecimiento de las poblaciones, entre otros. En el mismo sentido, las competencias de Humanidades y Ciencias sociales permiten la identificación de procesos de carácter social como la migración, la pobreza, la estructura poblacional, las devaluaciones, el acceso a la educación o salud, etc. Finalmente cabe señalar que las competencias genéricas que se desarrollan en este módulo permitirán que el estudiante investigue, recopile, procese y comunique la información a través de diferentes metodologías e instrumentos como redacción de ensayos, ejecución de experimentos, algunas técnicas de investigación, uso de TIC, etc. Promoviendo así que el estudiante asuma actitudes de respeto, tolerancia y participación activa en el contexto en que se desenvuelve.

La lógica para el desarrollo de las competencias y para el logro del propósito formativo, se encuentra orientada a que tanto los fenómenos naturales, como los procesos sociales, puedan ser analizados y tratados de manera integral.

Un ejemplo de relación entre las competencias que se han señalado puede ser el siguiente: a partir de un tema de interés para un estudiante de nivel bachillerato que permita vincular fenómenos naturales con procesos sociales, deberán establecerse las variables a estudiar, el tipo de información que se requiere y la forma en que deberá ordenarse (**EB4** *Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes*), así mismo se deberá procesar dicha información con las herramientas estadísticas necesarias, tales como: gráficas, tablas, medidas de tendencia central y de dispersión, lo que le ayudará a explicar e interpretar los resultados, para ello podrá hacer uso de las TIC (**M4** *Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación* y la **G4 A1**: *Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas*). Finalmente, con base en la información obtenida el estudiante podrá analizar e interpretar los fenómenos y procesos estudiados, lo que le permitirá plantear alternativas de solución en su contexto (**SE3** *Propone soluciones a problemas de su entorno con una actitud crítica y reflexiva, creando conciencia de la importancia que tiene el equilibrio en la relación ser humano-naturaleza*).

### 1.3. Enfoque disciplinar

El módulo *La estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales*; conformado por los campos disciplinares: Matemáticas, Ciencias experimentales y Humanidades y Ciencias sociales, permite el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares que posibilitarán al estudiante utilizar la estadística como herramienta para ordenar, registrar, analizar información y contrastar los resultados obtenidos en una investigación sobre los fenómenos naturales y procesos sociales, con el fin de interpretar y explicar su comportamiento, así como la interrelación existente entre ambos en diversos contextos, lo anterior, tomando en cuenta la realidad social en la que vive. Con estos saberes el estudiante podrá tomar decisiones de manera individual y colectiva, cuyo impacto podrá reflejarse a nivel local, regional y nacional, asumiendo una actitud responsable, crítica, respetuosa y tolerante ante las diversas opiniones.

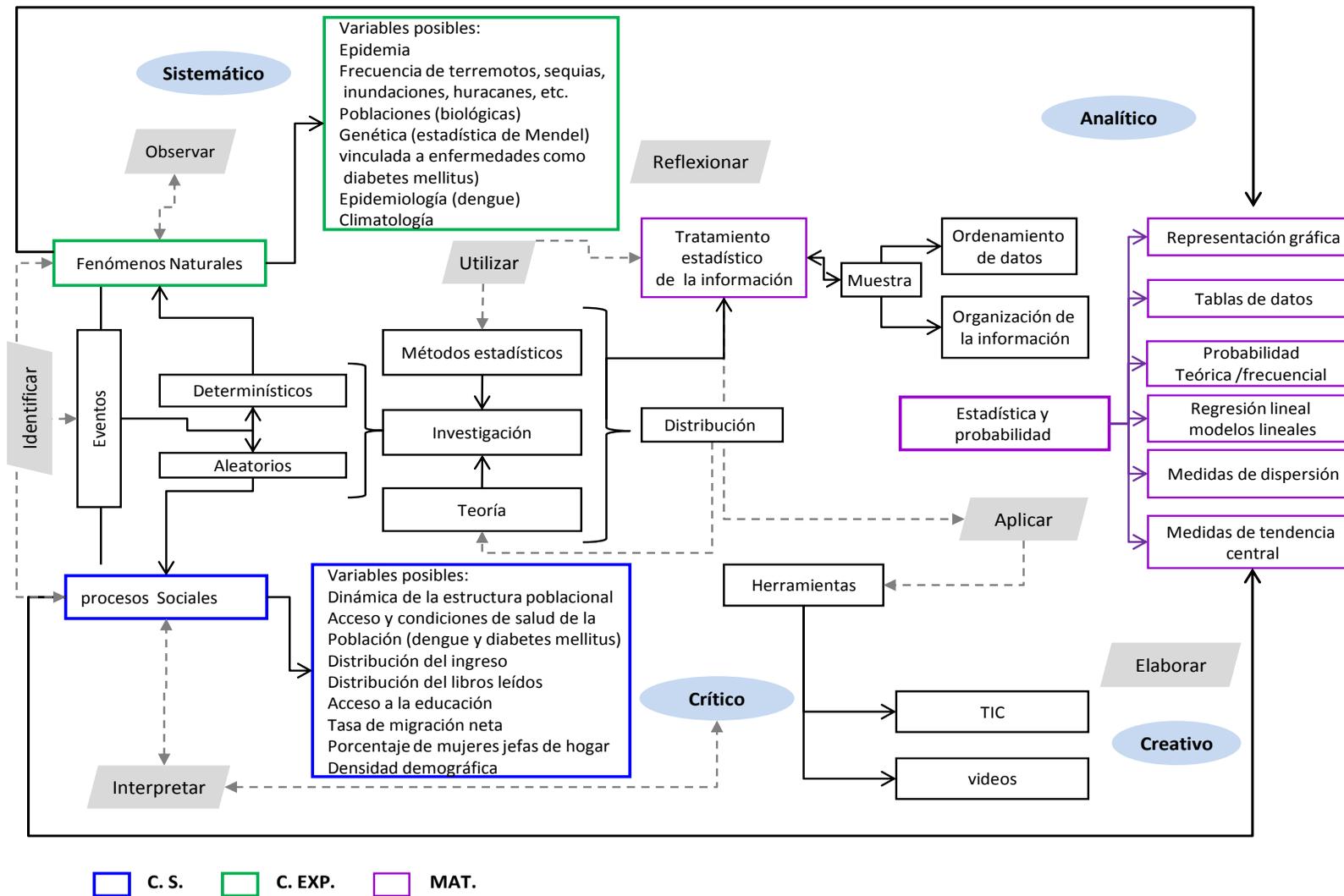
Es importante señalar que el enfoque rector de este módulo es la Matemática, concretamente el uso de las herramientas estadísticas que permiten analizar, interpretar y predecir la ocurrencia de fenómenos naturales y procesos sociales, ya que éstos forman parte de la realidad del estudiante. Así, la estadística resulta necesaria para que puedan dar un significado real y más comprensible a los acontecimientos del medio en que vive y a los conocimientos adquiridos. El módulo además coadyuva en la comprensión de la interdisciplinariedad de las ciencias.

Dado lo anterior, se puede identificar que hay una interrelación con los saberes de los módulos *Variación en Procesos Sociales; Dinámica de la naturaleza: El movimiento; Fenómenos naturales y procesos sociales mediante el cálculo infinitesimal*, y *Optimización en sistemas naturales y sociales*. Pues en todos ellos el estudiante requiere herramientas matemáticas y procesamiento de información para la interpretación ya sea de hechos sociales y/o fenómenos naturales.

Dadas las características de los módulos disciplinares relacionados con el presente programa de estudio, se sugiere que exista secuencia en su estudio, de manera que haya congruencia en la promoción de los enfoques metodológicos: cuantitativo y cualitativo, científico, inductivo, deductivo, sociológico, histórico, entre otros, mediante planteamiento de situaciones problema que favorezcan la interrelación recíproca entre los tres campos.

#### **1.4. Red de saberes**

# Estadística descriptiva en fenómenos naturales y procesos sociales



La estructura de saberes en este módulo disciplinar plantea la necesidad de que el estudiante identifique las características de los fenómenos naturales y procesos sociales, así como el tipo de eventos (*deterministas o aleatorios*) que se presentan. A partir de ello, se trabajará durante todo el módulo en torno a problemas que involucren necesariamente el estudio de al menos un proceso social y algún

fenómeno de origen natural, en el que haya entre ambos cierto nivel de interrelación, que sean de interés para el estudiante y en medida de lo posible, que partan de su propio contexto, de tal manera que necesariamente requiera del uso de las herramientas estadísticas para su mejor comprensión e interpretación. A manera de ejemplo, algunos de los fenómenos naturales que se podrían abordar en el módulo son: plantear el estudio de la presencia de la lluvia, altitud, las temperaturas a lo largo del año y/o la altitud de su localidad, su relación con la dinámica de las poblaciones del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue. Respecto a los procesos sociales, se pueden relacionar los fenómenos naturales citados mediante la aparición de casos de personas afectadas por la enfermedad a lo largo del año, el rango de edades en la estructura poblacional a la que pertenecen las personas enfermas, el impacto de la presencia de programas preventivos por parte del Estado para alertar a la población o atender a los enfermos, el nivel socioeconómico de las personas afectadas, su nivel educativo, el tipo de actividad productiva que realizan o el tipo y calidad de atención médica a la que tiene acceso, entre otros. Trabajar variables de fenómenos naturales y procesos sociales de manera interdisciplinaria, como el que se ejemplifica, podría permitir que el estudiante profundice en la comprensión de los cambios recientes en la sociedad mexicana, así como la influencia que tiene en ella el mundo natural

De esta manera, las problemáticas planteadas deben permitir que se vinculen los fenómenos naturales y procesos sociales, para que el estudiante desarrolle la capacidad de establecer, identificar y clasificar las variables que utilizará (continua o discreta, dependiente o independiente, cuantitativa o cualitativa) y determinar el tamaño de la muestra (relacionada con el concepto de población y muestra).

En el mismo sentido, el estudiante deberá realizar una investigación, donde tendrá que conocer la teoría que pueda explicar los fenómenos y/o procesos estudiados, lo que posteriormente le permitirá identificar y seleccionar los métodos estadísticos pertinentes al problema planteado y a las variables estudiadas.

De igual forma tendrá que utilizar técnicas pertinentes para la recolección de los datos, así como conocer los diversos tipos de distribución de los mismos (Distribución Normal, Binomial y de Poisson), lo que le será útil para determinar el tipo de tratamiento estadístico que se dará a los datos recabados (cuantitativos, cualitativos). En función de lo anterior, resulta fundamental que el estudiante desarrolle técnicas de ordenamiento de los datos y de organización de la información.

Durante las etapas ya mencionadas, el estudiante utilizará las herramientas estadísticas para interpretar y explicar los fenómenos naturales y procesos sociales, su comportamiento y posibilidad de ocurrencia, donde se pueden elaborar representaciones gráficas y tablas de datos (mediante la utilización de la probabilidad teórica-frecuencial), sobre dichos fenómenos y/o procesos o sobre su interrelación. Volviendo al ejemplo mencionado líneas arriba, podría señalarse que las variables de fenómenos naturales como: lluvia, temperaturas altas, humedad, vientos, sequía, etc. en lo que refiere la probabilidad de ocurrencia y la presencia estacional de la enfermedad del dengue, aunado a las variables de procesos sociales como: la dinámica poblacional, incidencia de la enfermedad infecciosa por estratos socioeconómicos, por edad, nivel educativo, hábitos alimenticios, acceso a servicios de salud, programas gubernamentales para la prevención y tratamiento, entre muchas otras, posibilitan establecer un vínculo, es decir la diversidad de variables da pauta a contrastar resultados dentro de la investigación o con otras investigaciones. Para ello, debe realizar análisis de regresión lineal y correlación entre los datos de variables que se van trabajando desde el inicio del módulo. Además, deberá contrastar resultados de dos o más análisis de correlación y regresión lineal, de manera que el estudiante pueda explicar la complejidad de los fenómenos y procesos, y construya los conceptos estadísticos de manera significativa. Así mismo, los datos recabados podrían someterse a análisis mediante la utilización de la estadística descriptiva: las medidas de tendencias central (media, mediana, moda, etc.) y medidas de dispersión (varianza y desviación estándar).

Dado que la estadística es el eje articulador del módulo disciplinar, es importante que el uso de esta herramienta este contextualizado a partir de los fenómenos naturales y procesos sociales, los cuales deben ser seleccionados de manera que permitan su integración e interrelación, donde la estadística posibilite determinar el grado de correlación y de vínculo entre variables.

Por otra parte, es necesario recordar que este módulo debe tener coherencia entre los aprendizajes de los módulos disciplinares *Variación en procesos sociales*, *Cálculo en fenómenos naturales y procesos sociales*, y *Optimización en sistemas naturales y sociales* por lo que se propone que se planteen a los estudiantes procesos sociales que permitan ser abordados desde las matemáticas, para ello se sugiere como hilo conductor algunas variables tales como: estructura de población, migración, producto interno bruto, distribución del ingreso, de la cual se podrían derivar una gran diversidad de otras variables:

tasa de migración neta, porcentaje de mujeres jefas de hogar, densidad demográfica, tasa de endeudamiento, acceso a los servicios de salud y educación, presencia de enfermedades infecciosas, etcétera. Sin embargo, esto no limita al uso de otras variables y propuestas de integración.

Finalmente, con base en lo sugerido en la ruta de aprendizaje, se parte de que el estudiante desarrollará durante su estudio de este módulo disciplinar el uso de herramientas tecnológicas que permitan el análisis estadístico (por ejemplo tablas y gráficas en Excel) de los fenómenos naturales y procesos sociales que se abordan.

### **1.5. Importancia del módulo**

El módulo disciplinar *Estadística en fenómenos naturales y procesos sociales* busca formar al estudiante acorde a las necesidades de la sociedad actual, le brinda las herramientas estadísticas necesarias para el análisis, interpretación y explicación de los procesos y/o fenómenos sociales o naturales que lo involucran, y con ello, ser capaz de identificar los eventos (determinísticos y aleatorios), de llevar a cabo un método de investigación (científica, de campo, documental, etc.), mismo que a su vez, le permitirá identificar las variables que actúan en los fenómenos y/o procesos, determinar su comportamiento, interacción, así como contrastar los resultados de la investigación con otras similares. Por último, ser capaz de tomar decisiones acerca de la posibilidad de ocurrencia del fenómeno o proceso, y adecuar o cambiar ciertas conductas y patrones en su comunidad o región, país y mundo.

### **1.6. Ubicación en la ruta de aprendizaje**

La Estructura Curricular Común que describe el desarrollo de los módulos disciplinares de las modalidades no escolarizada y mixta, considera diferentes niveles de concreción con el propósito de presentar una lógica en la ruta de aprendizaje para lograr la construcción de los mismos de manera coherente y significativa.

En este módulo disciplinar los estudiantes aplican algunos conceptos estadísticos para la interpretación de fenómenos naturales y procesos sociales como son: variables dependientes e independientes, continuas o discretas, cualitativas y cuantitativas, muestreo, gráficas, clasificación de fenómenos en: determinísticos y aleatorios, análisis de gráficas y tablas de datos, entre otros.

El presente módulo se encuentra ubicado en el **nivel 4 Relaciones y cambios** dentro de la ruta de aprendizaje, en la inteligencia de que los estudiantes aplican herramientas y elementos adquiridos en los módulos disciplinares anteriores, así como a partir de los elementos que serán desarrollados en éste, se coadyuvará a que tengan un buen desempeño en su estudio de módulos posteriores, adquiriendo así una interrelación de saberes estrecha y transversal. *Estadística en fenómenos naturales y procesos sociales* permite que el estudiante realice funciones algorítmicas y exponenciales, y desigualdades lineales contextualizadas a la interpretación de procesos sociales; de igual manera hace uso de elementos matemáticos y estadísticos como: parámetros, función lineal, geometría, razón de cambio, etc.

Para abordar el módulo con mayores elementos y certidumbre para la acreditación, es necesario que el estudiante maneje los siguientes saberes previos:

## Requisitos

Saberes conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de lenguaje.</li><li>• Fenómeno natural y proceso social.</li><li>• Desigualdad social.</li><li>• Distribución de la riqueza.</li><li>• Crecimiento poblacional</li><li>• Pobreza.</li><li>• Simbología matemática</li><li>• Jerarquía de operaciones</li><li>• Desigualdad lineal, variación proporcional, variación inversamente proporcional, variación polinomial.</li><li>• Funciones vitales de los seres vivos.</li><li>• Métodos de investigación teoría científica de análisis de la sociedad</li><li>• Leyes de la herencia y principio de Hardy-Weinberg.</li></ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los distintos tipos de lenguaje de cada campo disciplinar.</li><li>• Relacionar los tipos de fenómenos naturales y procesos sociales.</li><li>• Aplicar los principios de análisis de las teorías sociales para explicar e interpretar la sociedad en que vive, las instituciones que la integran y como se da la interacción entre ellas.</li><li>• Distinguir las funciones exponenciales y logarítmicas.</li><li>• Sumar, restar, multiplicar, dividir.</li><li>• Calcular potencias y raíces cuadradas.</li><li>• Jerarquizar las operaciones.</li><li>• Identificar simbología matemática.</li><li>• Calcular desigualdades lineales.</li><li>• Calcular el valor de ciertas variables.</li><li>• Aplicar un método de investigación.</li></ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"><li>• Independiente: Al gestionar su aprendizaje.</li><li>• Autogestivo: Cuando toma decisiones.</li><li>• Responsable: Al asumir las consecuencias de sus actos.</li><li>• Honesto: Al actuar correctamente ante cada circunstancia y no alterar datos.</li><li>• Reflexivo: Ante diversos hechos de su realidad.</li><li>• Crítico: Al actuar y reaccionar ante cualquier situación.</li><li>• Respetuoso: A la diversidad de creencias, costumbres, y formas de expresión.</li><li>• Solidario: Para el trabajo en equipo, en el trato con sus compañeros.</li></ul>

## 2. Organización del aprendizaje en el módulo

### 2.1. Unidades de aprendizaje

Este módulo se encuentra organizado en dos unidades de aprendizaje: 1. *La estadística y los fenómenos naturales y procesos sociales*, donde se abordan las características de los eventos determinísticos y aleatorios en este tipo de hechos, así como las diferencias entre las variables, técnicas de muestreo, y la distribución de probabilidad, donde se aborda la relación entre variables y se describe la probabilidad de que un evento se realice en el futuro, y 2. *Tratamiento estadístico de la información de fenómenos naturales y procesos sociales*, donde los datos recabados se ordenan y se procesan mediante las herramientas estadísticas.

Lista de unidades.

1. La estadística y los fenómenos naturales y procesos sociales
2. Tratamiento estadístico de la información de fenómenos naturales y procesos sociales

### 2.2. Caracterización de las unidades de aprendizaje

<b>Unidad 1: La estadística descriptiva y los fenómenos naturales y procesos sociales</b>	
Propósito:	Analizar fenómenos naturales y procesos sociales de su entorno mediante el uso de conceptos básicos de la probabilidad y estadística (tipos de eventos, variables, muestreo, gráficas) para reconocer los diferentes tipos de distribución de la información y explicar el comportamiento de dichos fenómenos y procesos en un determinado contexto, en un ambiente de respeto y tolerancia.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasifica un conjunto de eventos en fenómenos naturales y procesos sociales de acuerdo a sus características específicas, con la finalidad de reconocer los de mayor incidencia en su contexto.</li><li>• Identifica los fenómenos naturales y procesos sociales en determinísticos y aleatorios de acuerdo a su naturaleza de ocurrencia para reconocer aquellos que puede analizar y predecir con elementos estadísticos.</li><li>• Determina y analiza los tipos de variables en la interpretación y explicación de fenómenos naturales y procesos sociales.</li><li>• Identifica y sitúa fenómenos naturales y procesos sociales de su contexto que pueden ser objeto de estudio estadístico y aquellos que no pueden ser estudiados a través de este método.</li><li>• Identifica fenómenos naturales y procesos sociales de su contexto y utiliza técnicas de muestreo para la obtención de datos que permitan interpretar y explicar dichos fenómenos que ocurren en su entorno.</li><li>• Identifica y explica los diversos tipos de distribución de probabilidad a través de gráficas.</li></ul>

Saber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principios básicos de la estadística</li> <li>• Características de los fenómenos naturales y procesos sociales</li> <li>• Tipos de eventos: determinísticos y aleatorios</li> <li>• Fenómenos naturales y procesos sociales vinculados que pueden ser analizados utilizando la estadística</li> <li>• Tipos de variables: continuas y discretas, dependientes e independientes, cuantitativas y cualitativas</li> <li>• Muestreo: población, muestra, técnicas de muestreo.</li> <li>• Ordenamiento de los datos</li> <li>• Organización de información</li> <li>• Graficación</li> <li>• Distribución de probabilidad en los fenómenos naturales y procesos sociales</li> <li>• Distribución normal (ejemplo: características en una población: edad, altura, peso, etc.)</li> <li>• Distribución binomial (ejemplo: si el evento o experimento tiene dos resultados; si o no, sano o enfermo, éxito o fracaso, etc.)</li> <li>• Distribución de Poisson (eventos independientes que ocurren en un módulo disciplinar determinado o a una velocidad constante en el tiempo, presencia de viento, presencia de granizo, ocurrencia de accidentes, etc.)</li> <li>• Conocer los tipos de hipótesis a probar en diversas investigaciones científicas y descartar las que no lo son.</li> </ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar clasificaciones de fenómenos naturales y sociales de acuerdo a sus características y su naturaleza de ocurrencia.</li> <li>• Clasificar eventos naturales y sociales que son objeto de estudio de la estadística y diferenciarlos de los que no son.</li> <li>• Aplicar los principios básicos de la estadística en la interpretación y explicación de fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>• Seguir los pasos de una investigación de campo y documental.</li> <li>• Plantear hipótesis sobre una problemática observada en fenómenos naturales y/o procesos sociales.</li> <li>• Realizar investigaciones sobre situaciones naturales y sociales utilizando herramientas de la estadística para explicar sus tendencias y comportamientos.</li> <li>• Distinguir la interrelación entre los fenómenos naturales y procesos sociales, identificando la influencia mutua en su desarrollo y en la incidencia del entorno.</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítico: Al revisar y aplicar las diferentes herramientas de la estadística en la interpretación de algunos fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>• Sensible: Ante las problemáticas generadas por fenómenos naturales y procesos sociales para su tratamiento.</li> <li>• Responsable al momento de obtener información fidedigna: En las actividades de muestreo, organización y análisis de información de los trabajos de investigación que realice.</li> <li>• Colaborativo: En las actividades que requieran trabajo en equipo tanto de su comunidad como en su proceso de aprendizaje.</li> <li>• Respetuoso: A la diversidad de creencias, costumbres, y formas de expresión.</li> </ul>

Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes de la unidad

Se sugiere plantear situaciones sobre fenómenos naturales y procesos sociales que puedan ser analizados y explicados integralmente a través de herramientas básicas de la estadística, y determinar el tipo de evento al que corresponde el fenómeno.

Se proponen algunos ejemplos de ejes integradores, mismos que pueden ser abordados de manera independiente, sin embargo, dado que se busca la interdisciplinariedad, se sugiere trabajarlos conjuntamente para determinar correlaciones y regresión entre ambos. Esta integración permitirá articular los saberes de las unidades 1 y 2. Las situaciones propuestas pueden ser desarrolladas mediante modelos de estadística descriptiva.

A continuación se presentan cuatro ejemplos:

- A. *La sequía, pobreza y destrucción de recursos naturales*: La desertificación es un proceso complejo de los ecosistemas de las tierras secas, se le define como “la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y sub húmedas secas, resultante de factores diversos como variaciones climáticas y las actividades humanas”, está presente en todos los continentes (excepto en la Antártida) y afecta a millones de personas. La desertificación se produce como resultado del desequilibrio, provocado en muchas ocasiones por el ser humano, ocurre a largo plazo a causa de la demanda de recursos de los ecosistemas, de los que se obtienen beneficios como: cosechas, forrajes, madera, alimentación, combustible. La combinación de los cambios climáticos y las acciones del hombre (agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y crecimiento demográfico) suponen una gran amenaza para las tierras secas y a su vez, afecta a las sociedades humanas y todos los sistemas vivos del planeta.

A partir del análisis de esta problemática, el estudiante podrá comprender el vínculo entre el fenómeno de la sequía, la aridez de una región y la degradación de recursos naturales y su efecto socio económico.

En la siguiente tabla se mencionan algunos ejemplos:

<i>Variables de aridez o sequía</i>	<i>Variables Sociales</i>	<i>Económicos</i>	<i>Demográficos</i>	<i>Presencia del Estado</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Precipitación pluvial</li> <li>· Ocurrencia de la precipitación pluvial</li> <li>· Evapotranspiración potencial</li> <li>· Índice de aridez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tasa de migración neta</li> <li>· Porcentaje de mujeres jefas de hogar</li> <li>· Densidad demográfica</li> <li>· Tasa media de crecimiento anual de la población</li> <li>· Estructura de la población por edad y percepción económica</li> <li>· Incidencia de pobreza</li> <li>· Acceso a la educación</li> <li>· Acceso a servicios de salud</li> <li>· Enfermedades de mayor incidencia</li> <li>· Brecha de pobreza</li> <li>· Tasa de migración neta</li> <li>· Intensidad de la pobreza</li> <li>· Índice de desarrollo humano</li> <li>· Mortalidad infantil</li> <li>· Escolaridad</li> <li>· Porcentaje de personas o familias con energía eléctrica</li> <li>· Porcentaje de personas o familias con agua potable</li> <li>· Porcentaje de personas con drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Destino de los recursos para la recuperación de tierras</li> <li>· Ingreso agrícola de las familias/Ingreso total por familia</li> <li>· Producción para la subsistencia/producción total</li> <li>· Expansión de la frontera agropecuaria</li> <li>· Tamaño de las propiedades rurales</li> <li>· Porcentaje de población que usa leña y carbón como combustible</li> <li>· Tasa de endeudamiento</li> <li>· Extracción de productos forestales</li> <li>· Estructura de la propiedad</li> <li>· Población económicamente activa (PEA) por género</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Población</li> <li>· Densidad (por km<sup>2</sup>)</li> <li>· Tasa de crecimiento de la población</li> <li>· Tasa media anual de migración neta</li> <li>· Población mayor de 75 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Número de políticas destinadas al área</li> <li>· Coherencia y articulación en las políticas de estado de aplicación a la zona</li> <li>· Tipo de política destinada (asistencias, promocional)</li> <li>· Fase de proyecto en que participa la población (en todo el proceso, en la ejecución, ausencia de participación)</li> <li>· Aportes efectivos de capital</li> <li>· Áreas atendidas sobre áreas no atendidas</li> </ul>

B. *Las epidemias en mi comunidad:* La ocurrencia de precipitaciones, la dinámica de la temperatura y la altitud sobre el nivel del mar de algunas regiones podrían estar vinculadas con la presencia del mosquito portador del parásito que provoca la enfermedad del dengue, o de parásitos que provocan enfermedades gastrointestinales. En relación a enfermedades que tienen su origen en este tipo de elementos y/o condiciones, se podrían recopilar y analizar datos sobre su incidencia en la población en el transcurso del año, así como con el nivel económico de las personas tanto afectadas como sanas, el acceso a los servicios de salud, la estructura poblacional, el ingreso per cápita, entre otras condiciones socioeconómicas que puedan ser determinantes.

C. *Enfermedades genéticas en la sociedad y el sistema de salud*: La comprensión de las leyes de la herencia o el principio de Hardy-Weinberg (investigarlas), sólo fue posible a partir de la obtención de datos de una población y del uso de las herramientas estadísticas (sumatoria, tablas de frecuencia, probabilidad de ocurrencia, combinatoria, cálculo de probabilidad y teoría de conjuntos).

El trabajo realizado por Gregorio Mendel y el sustento estadístico (fenómeno natural), o la frecuencia de alelos de una enfermedad recesiva (albinismo, fibrosis quística, etc.) puede recrearse consultando datos sobre la ocurrencia de enfermedades genéticas de importancia en la comunidad y en el país, por ejemplo: Diabetes mellitus, ciertos tipos de cáncer, hipertensión arterial, enfermedad de Alzheimer, incluso la obesidad, entre otras. Así mismo, se pueden obtener datos sobre factores que puedan tener influencia en la presencia de la enfermedad en la comunidad tales como: niveles de pobreza, nivel de educación, hábitos alimenticios, acceso a los servicios de salud, estructura poblacional, actividad productiva, entre otras.

D. *Desastres naturales y su impacto socioeconómico*: El estudiante planteará preguntas e hipótesis que involucren la relación entre fenómenos climáticos con fenómenos sociales como el turismo, el comercio, la agricultura, la pesca, entre otros.

Es importante tomar en cuenta que los fenómenos meteorológicos pueden impactar en las comunidades humanas, por ejemplo: pérdidas económicas, reducción del número de turistas en las zonas afectadas, daños en infraestructura y muerte de personas. Afectando directamente a la comunidad, región o país.

Abordar este tipo de problemáticas, requiere que el estudiante obtenga información histórica de la presencia de huracanes o inundaciones, así como del flujo del turismo a la región afectada por los eventos meteorológicos objeto de estudio, de manera que puede identificarse la dinámica de los ingresos económicos, de las ventas de ciertos productos (medicinas, materiales de construcción, etc.), del número de personas damnificadas, estructura poblacional, número de viviendas, empleos, producción agrícola, pesquera, personas enfermas por infecciones, migración, densidad de población, apoyos gubernamentales y políticas preventivas.

Para comprender mejor los fenómenos, es conveniente que los datos recabados contemplen información sobre el antes y el después de los inundaciones o huracanes, esto permitirá que en la unidad 2 de este curso pueda realizar correlaciones y análisis retrospectivos para predecir el comportamiento de los fenómenos.

Para el estudio de cualquiera de los cuatro ejemplos mencionados o de algún otro fenómeno natural y/o proceso social, el estudiante tiene que plantear hipótesis que le permitan orientar el trabajo de investigación, obtener datos confiables relacionados con el evento, determinar las variables de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia (aleatorio- determinístico), los tipos de variables (dependiente-independiente, continua-discreta, cuantitativas-cualitativas), así como, la organización, sistematización y uso de información y datos.

El estudiante podrá recopilar información en dependencias de gobierno o consultar la internet para obtener las bases de datos (se anexan ligas en el apartado 4), encuestas, etc. donde deberá tener cuidado de que la información obtenida sea confiable y suficiente.

	<p>Finalmente se debe contemplar que a partir del trabajo desarrollado en la primera unidad del módulo, éste será el punto de partida para los trabajos de la segunda unidad, donde se deberá demostrar el grado de relación entre las variables de los fenómenos naturales estudiados con las variables socioeconómicas de la región, estado o país.</p> <p>Los ejemplos descritos sólo pretenden orientar al docente o elaborador de material didáctico respecto a la forma de integrar los contenidos del programa, sin embargo, no es recomendable limitarse a ellos, ya que dependiendo del contexto podrán surgir otros temas de interés para el estudiante que permitan desarrollar los saberes propuestos en el módulo para vincularlos fenómenos y procesos naturales y sociales, y usar la estadística para su comprensión, interpretación y probabilidad de ocurrencia.</p>
Tiempo estimado	30 hrs

<b>Unidad 2: Tratamiento estadístico de la información de fenómenos naturales y procesos sociales</b>	
Propósito:	Desarrollar los modelos de la estadística descriptiva que permitirán analizar, ordenar, interpretar y explicar la información obtenida a partir de fenómenos naturales y procesos sociales con el fin de predecir y entender estos hechos en su contexto y de orientar la toma de decisiones en el ámbito individual así como de incidir en su comunidad, región, país y el mundo.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumenta la posibilidad de ocurrencia de algunos fenómenos naturales y procesos sociales de su entorno, mediante el uso de los tipos de distribución de probabilidad.</li> <li>• Interpreta tablas y gráficas que representen la información de los hechos o fenómenos naturales y procesos sociales vinculados dentro de su contexto.</li> <li>• Utiliza las TIC para obtener información y procesarla a través de una hoja de cálculo.</li> <li>• Calcula las medidas de tendencia central y de dispersión de varios conjuntos de datos de fenómenos naturales y procesos sociales de interés en su contexto local, regional y nacional.</li> <li>• Interpreta y explica el funcionamiento de fenómenos naturales y procesos sociales dentro de su contexto local y regional a través de modelos de estadística descriptiva.</li> <li>• Correlaciona las variables involucradas entre fenómenos naturales y procesos sociales de su contexto.</li> <li>• Evalúa y determina la posibilidad de ocurrencia, y el comportamiento de fenómenos naturales y procesos sociales de importancia en su contexto para orientar sus acciones en el ámbito individual y proponer estrategias de mejora en su localidad, región, país, mundo.</li> <li>• Analiza y sintetiza las observaciones estadísticas para llegar a conclusiones lógicas.</li> </ul>
Saber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto fundamental: probabilidad y estadística</li> <li>• Análisis estadístico de la información:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Representación gráfica</li> <li>○ Tablas de datos</li> <li>○ Probabilidad teórica – frecuencial</li> <li>○ Regresión y correlación lineal</li> <li>○ Medidas de tendencia central</li> <li>○ Medidas de dispersión</li> <li>● Hojas de cálculo</li> <li>● Metodología científica</li> </ul>
Saber hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar diversos modelos estadísticos para interpretar datos relacionados con un tema o eje integrador. Así, los modelos que empleará pueden variar desde el registro de datos, y su utilización en la elaboración de tablas y gráficas (histogramas, barras, dispersión, de pastel, burbuja, entre otras).</li> <li>● Ordenar e interpretar la información estadística para explicar y predecir fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>● Emplear hojas de cálculo para procesar datos con herramientas estadísticas.</li> <li>● Calcular las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión.</li> <li>● Determinar (rango, varianza y la desviación estándar) en datos agrupados y no agrupados de fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>● Calcular la correlación y regresión para determinar el grado de relación entre dos o más variables de fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>● Estimar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural y social.</li> <li>● Contrastar resultados de dos o más análisis de correlación y regresión lineal.</li> <li>● Argumentar a partir de los datos estadísticos obtenidos.</li> <li>● Determinar el tipo de método empleado en el transcurso de la investigación.</li> </ul>
Saber ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analítico: Para interpretar resultados y predecir el comportamiento de fenómenos naturales y procesos sociales.</li> <li>● Sistemático: Para obtener, organizar y tratar la información de manera estadística</li> <li>● Creativo: Al formular hipótesis, interpretar y contrastar resultados.</li> <li>● Responsable: Al momento de revisar y registrar la información recolectada.</li> <li>● Autónomo: En su proceso de aprendizaje y la toma de decisiones</li> <li>● Crítico: Para identificar la validez de la información estadística y la argumentación que de ella se deriva.</li> </ul>
Sugerencias en torno a la situación, problema, hecho, ámbito o criterios que permiten articular los saberes	<p>En las actividades de la primera unidad, se plantearon hipótesis, se identificaron las variables a estudiar para su comprobación, se determinó el tipo de evento al que pertenecen, se organizaron y graficaron los datos para determinar el tipo de distribución de probabilidad. En esta unidad los estudiantes continuarán trabajando con los fenómenos y las variables propuestas (las cuales pueden ser adecuadas o enriquecidas por parte del elaborador del material didáctico), con la finalidad de aplicar herramientas estadísticas como: tablas de frecuencia, sumatorias, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, combinatoria, cálculo de probabilidad y modelos estadísticos como regresión lineal, correlación, coeficiente de correlación, que permitan</p>

de la unidad

identificar la relación entre variables para explicar la interdependencia entre los fenómenos naturales y procesos sociales, y predecir su comportamiento.

Para ello se sugiere que los cuatro ejemplos descritos en la primera unidad sean abordados de la siguiente manera:

- A. *La sequía, pobreza y destrucción de recursos naturales:* Hay evidencias científicas de que las actividades productivas del ser humano inducen un cambio en el régimen hídrico de las regiones, que de manera general contribuyen al cambio climático del planeta y, a su vez afecta a las sociedades humanas y todos los sistemas vivos.

Empero, a partir del análisis estadístico de los datos recabados, los estudiantes podrán identificar la relación entre las actividades del ser humano y el cambio climático. Es decir, comprenderán el vínculo entre los fenómenos como la sequía, aridez de una región o la degradación de recursos naturales y su efecto socioeconómico en su comunidad, región o país.

A partir de la hipótesis planteada en la primera unidad (misma que puede ser enriquecida en la presente unidad), el estudiante empleará estrategias para analizar variables que determinó en su investigación.

Procesará los datos con herramientas estadísticas (medidas de tendencia central, de dispersión, tablas de frecuencias, gráficas, combinatorias, teoría de probabilidad), para conocer el comportamiento de las variables. De igual manera, es fundamental que indague la relación entre variables, para que tenga una comprensión más significativa de los fenómenos, su grado de interacción, así como su probabilidad de ocurrencia. Para ello, el estudiante tendrá que realizar análisis de correlación, regresión y coeficiente de correlación entre las variables propuestas, por ejemplo: índice de aridez y su relación con el nivel socioeconómico de la población, índice de aridez y su relación con la tasa de migración, la estructura poblacional o el nivel socioeconómico de la población, así mismo está abierta la posibilidad de que se pueda indagar sobre la relación entre variables socioeconómicas, demográficas, econométricas, etc., que permitan una comprensión más profunda de los fenómenos y procesos estudiados y que a su vez, favorezca el aprendizaje significativo de las herramientas y modelos estadísticos.

Finalmente, con la información estadística obtenida el estudiante podrá predecir, interpretar y explicar el comportamiento con el fin de facilitar la toma de decisiones individuales y colectivas

- B. *Las epidemias en mi comunidad:* La ocurrencia de precipitaciones, la dinámica de la temperatura en el año y la altitud sobre el nivel del mar en una región, podrían estar vinculadas con la presencia del mosquito portador del parásito que provoca la enfermedad del dengue, de alguna enfermedad infecciosa como las provocadas por parásitos gastrointestinales entre otras. En esta unidad, el estudiante tendrá que dar cuenta de ello a partir de la recolección y ordenamiento de datos realizada previamente y empleará las herramientas estadísticas (medidas de tendencia central y de dispersión) para comprender mejor cada variable. Aplicará modelos estadísticos tales como las medidas de asociación (coeficiente de correlación, regresión lineal y concordancia entre variables) para determinar el vínculo que existe entre las variables, por ejemplo: la presencia de lluvias y las temperaturas pueden variar año con año y afectar periódicamente a las poblaciones de mosquitos portadores del parásito que provoca dengue, en cuanto a la altitud, tiene influencia en las condiciones climáticas que a su vez afecta a las poblaciones de mosquitos, por lo que zonas altas podrían tener menor presencia de mosquitos, así mismo, se pueden analizar relaciones entre estas enfermedades con el nivel socioeconómico de la población, el acceso a los servicios de salud, la estructura poblacional, el nivel educativo y/o la presencia del Estado con programas de prevención, etc. Así mismo, se puede analizar el grado

de interacción entre variables socioeconómicas, demográficas y econométricas entre sí, de manera que permitan entender mejor el fenómeno epidemiológico en la comunidad, la región, el país y el mundo.

A partir del estudio de este tipo de problemas, el estudiante podrá utilizar la estadística de manera que el aprendizaje sea significativo. Finalmente, con la información obtenida, el estudiante podrá predecir, interpretar y explicar el comportamiento de los fenómenos naturales y su vínculo con procesos sociales con el fin de facilitar la toma de decisiones individuales y colectivas.

- C. *Enfermedades genéticas en la sociedad y el sistema de salud*: La comprensión de las leyes de la herencia o el principio de Hardy-Weinberg, solo fue posible a partir de utilizar las herramientas estadísticas (sumatoria, tablas de frecuencia, combinatoria, cálculo de probabilidad, probabilidad de ocurrencia, medidas de tendencia central, de dispersión y teoría de conjuntos).

A partir de las variables y datos que se trabajaron en la primera unidad, el estudiante está en condiciones de revisar los registros de enfermedades genéticas de importancia en la comunidad, región y el país, por ejemplo: fibrosis quística, anemia falciforme, diabetes mellitus, ciertos tipos de cáncer, hipertensión arterial, incluso obesidad, entre otras. Donde a partir de los datos registrados y ordenados en tablas sobre la enfermedad y los factores socioeconómicos, econométricos y demográficos que pueden tener influencia en la presencia de la misma, tales como: niveles de pobreza, nivel de educación, hábitos alimenticios, acceso a los servicios de salud, estructura poblacional, densidad de población, actividad productiva, etcétera, el estudiante calculará, sin el uso de calculadora, la medidas de tendencia central y de dispersión de las variables, también utilizará las TIC (hoja de cálculo) para su comprobación. Una vez obtenidos los resultados, el estudiante los graficará y analizará para demostrar el grado de correlación de las variables y finalmente, explicará y predecirá el comportamiento de los fenómenos naturales y procesos sociales estudiados.

- D. *Desastres naturales y su impacto socioeconómico*: El estudiante parte de la información meteorológica sobre los huracanes, tormentas o inundaciones que afectan las diversas comunidades y regiones del país, así como de la información socioeconómica, demográfica y econométrica de las comunidades, regiones y/o países afectados por dichos fenómenos.

El estudiante utilizará la estadística descriptiva e inferencial para entender las variables, dar cuenta del grado de interrelación y predecir los procesos sociales y fenómenos naturales. Podrá explicar el impacto de este tipo de acontecimientos en las comunidades, regiones y el país.

Para entender los fenómenos y/o procesos planteados, es necesario que el estudiante tenga información confiable y suficiente sobre ellos, donde se puede hacer análisis estadístico (medidas de tendencia central, medidas de dispersión, sumatoria, tablas de frecuencia, combinatoria, cálculo de probabilidad, probabilidad de ocurrencia, y teoría de conjuntos) y sobre las variables establecidas, para ello se sugiere elegir algunas, por ejemplo: época de ocurrencia del huracán o inundación, su frecuencia a través del año, la precipitación, la duración del evento, entre otras. Así mismo, podría elegir entre diversas variables socioeconómicas, demográficas, o econométricas que pudieran tener relación con la presencia del meteoro y asegurarse que los datos provengan de registros de meses o años, por ejemplo: el flujo del turismo, dinámica de los ingresos económicos, ventas de ciertos productos (medicinas, materiales de construcción, etc.), número de personas damnificadas, estructura poblacional, número de viviendas, empleos, producción agrícola, pesquera, personas enfermas por infecciones, migración, densidad de población, apoyos gubernamentales, políticas preventivas, etcétera.

	<p>El estudiante calculará, las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables, también utilizará las TIC (hoja de cálculo) y/o la calculadora en modo estadístico para su comprobación. Una vez obtenidos los resultados, el estudiante los graficará y analizará para demostrar el grado de correlación de las variables, contrastará los resultados de dos o más análisis de correlación y regresión lineal, y finalmente explicará y predecirá el comportamiento de los fenómenos naturales y procesos sociales estudiados, lo que le permitirá tomar decisiones de manera individual y colectiva. Así, el estudiante construye los conceptos estadísticos de manera significativa.</p> <p>Los ejemplos descritos buscan orientar las situaciones a desarrollar por el elaborador de material didáctico en la forma que se propone integrar los saberes del programa. Sin embargo no son los únicos, ya que dependiendo del contexto podrían diversificarse y surgir otros temas que sean de interés para el estudiante y que permitan relacionar fenómenos naturales con fenómenos sociales mediante el uso de la estadística para su comprensión, interpretación y probabilidad de ocurrencia.</p>
Tiempo estimado	45 hrs

### 3. Recomendaciones didácticas

#### 3.1. Para la enseñanza y el aprendizaje

El elaborador de material didáctico y en su caso el docente, debe construir rutas de aprendizaje y proponer actividades pertinentes para que el estudiante construya los conceptos estadísticos a partir de su aplicación en problemas o temas que vinculen fenómenos naturales y procesos sociales provenientes de su contexto y que sean de su interés; promover que profundice en la comprensión de dichos fenómenos, a partir del proceso de investigación que realice durante su estudio del módulo, de esta forma se favorecerá que el estudiante comprenda y desarrolle conceptos y el uso de las herramientas estadísticas de manera significativa.

Con base en lo anterior, es conveniente que la propuesta sea abierta para que el estudiante pueda tener la posibilidad de plantear las variables que estudiará para comprender los fenómenos que subyacen en el problema, indagará sobre su pertinencia y factibilidad de obtener datos, recopilará la información necesaria y pertinente, la organizará mediante gráficas y tablas, e identificará el tipo de distribución. Esto le permitirá comprender mejor cada variable aplicando las medidas de tendencia central y de dispersión.

Sin embargo, la comprensión y probabilidad de ocurrencia de los eventos estudiados requieren de análisis de correlación, regresión y coeficiente de correlación para poder determinar el grado de interrelación entre las variables de los fenómenos y procesos, así como contrastar los análisis obtenidos, de manera que el estudiante pueda dar cuenta de la complejidad y comportamiento de los fenómenos, el alcance y limitación de su investigación.

Para favorecer el aprendizaje significativo es importante que el elaborador de material didáctico o en su caso el docente, propicie a través de las situaciones didácticas, problematizaciones y/o actividades que el estudiante transite de lo individual a lo colectivo y nuevamente a lo individual, de lo próximo a lo lejano, de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo cotidiano a lo científico, de lo local a lo mundial, en un proceso cíclico en cada fase de las secuencias didácticas. En ese sentido, se propone que para el desarrollo de cada unidad de aprendizaje se elaboren estrategias didácticas que incluyan tres momentos: apertura, desarrollo y cierre.

En la **fase de apertura** se busca que las actividades permitan que el estudiante recupere los saberes previos y explore sus inquietudes e intereses sobre la situación planteada. Las actividades que se elijan se orientarán a recuperar los saberes, primero de manera individual y si la modalidad lo permite, de forma colectiva, la evaluación diagnóstica para esta fase es idónea. Esta etapa deberá ser recuperada en la fase de cierre, para contrastar cómo el estudiante integró los saberes y competencias desarrollados en la unidad de aprendizaje a sus saberes previos. (Por ejemplo: el uso de la tabla SQA permite esa recuperación: qué sabía, qué conocimientos adquirí y qué sé ahora).

En la siguiente tabla se presentan algunos ejemplos de actividades que podrían utilizarse en la fase de apertura:

Actividad	Sugerencia para su aplicación
<b>Contestar cuestionario</b>	A través de un cuestionario (plasmado en el material didáctico o en su caso proporcionado por el docente), el estudiante demostrará el conocimiento previo sobre un tema en particular. En éste se detona la reflexión sobre ideas y conceptos de interés que se trabajarán en las fases de desarrollo y cierre. Puede ser utilizado para evaluación diagnóstica.
<b>Preguntas detonadoras</b>	Permite que los estudiantes planteen propuestas de solución a un problema o duda. Despierta la creatividad y permite ir perfilando cómo se abordará la problematización. Permite también la reflexión individual y la exploración de los conocimientos previos individuales. También puede ser utilizada en fases de desarrollo en la búsqueda de soluciones tanto individuales o incluso consensuadas con su entorno.
<b>Plantear situación problemática</b>	Permite que el estudiante identifique sus conocimientos previos, así como lo que desconoce. Al inicio él tendrá que enfrentarse al reto planteado en forma individual, posteriormente con las personas que se encuentran en su entorno, donde sea posible discutir sobre el tema (familia, amigos, comunidad) y fomentar el interés y participación en problemas relacionados con su contexto.

En la **fase de desarrollo**, las competencias, los conceptos fundamentales y subsidiarios, las actividades y las actitudes que hemos denominado saber, saber hacer, saber ser, serán desplegadas a fin de lograr el propósito formativo tanto de la unidad de aprendizaje como del módulo disciplinar. Las actividades que se elijan deberán promover el trabajo individual, y en su caso colectivo, puesto que implica la construcción de aprendizajes y el desarrollo de competencias. Además las actividades se orientarán a desarrollar aprendizajes contextualizados, situados y colaborativos con su medio o entorno, para que éstos sean significativos. Algunas estrategias que se pueden implementar en este momento son el aprendizaje por proyectos, estudio de casos, mapas conceptuales, entre otros.

Así mismo, se realiza la evaluación formativa, donde se debe fomentar la autoevaluación, de manera que los estudiantes puedan dar cuenta de sus aprendizajes, se fomente la meta cognición y verifiquen por sí mismos sus logros y en su caso puedan recapitular sobre los saberes que aún tiene débiles, incluso mediante el apoyo docente, si el medio lo permite.

En la siguiente tabla se presentan algunos ejemplos de actividades que podrían utilizarse en la fase de desarrollo:

Actividad	Sugerencia para su aplicación
<b>Construcción de mapa conceptual</b>	<p>El mapa conceptual es un organizador gráfico y sirve para sintetizar información proveniente de una lectura, explicación, video, etc., permite objetivar (transformar la información recibida, y a partir de lo aprendido, producir un objeto) la información comprendida. Eventualmente, es posible comprender, captar o aprender la información más fácilmente a través de esta técnica constructivista.</p> <p>Ayuda al desarrollo de aprendizajes significativos al relacionar los conceptos. Se caracteriza por su simplificación, jerarquización e impacto visual. El mapa puede ser un producto evaluable, para el cual se puede utilizar: guías de observación o rúbricas, entre otros.</p>
<b>Lectura Comentada</b>	<p>Consiste en que los estudiantes lean un documento referente al tema o los conceptos a desarrollar, de manera que se enfoque la atención sobre la información clave.</p>
<b>Cuestionario</b>	<p>Puede ser utilizado para establecer las preguntas guía o detonantes, que permitan enfocar el esfuerzo del estudiante en una lectura, video, noticia, explicación oral, etc., de manera que rescate la información más importante.</p> <p>Puede ser utilizada para la evaluación formativa.</p>
<b>Andamio cognitivo</b>	<p>Los andamios son elementos auxiliares externos, que brindan un soporte cognitivo social. Metafóricamente, un andamio cognitivo es una estructura o almacén temporal, mediante el cual los estudiantes desarrollan o adquieren nuevas competencias, destrezas y conceptos.</p> <p>Puede entenderse como (Dodge -2001) “una estructura temporal que proporciona ayuda en puntos específicos del proceso de aprendizaje” y se propone usarlos en tres momentos clave:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) En la recepción de la información: cuando los estudiantes tienen que acudir a fuentes diversas de datos, hechos, conceptos, etc. y extraer la información relevante distinguiéndola de la no relevante en el contexto de la tarea.</li> <li>2) En la transformación de la información: cuando es necesario comprender, valorar, decidir, integrar con lo ya sabido.</li> <li>3) En la producción de información: cuando los estudiantes deben crear un producto original con la información adquirida.</li> </ol> <p>Estas ayudas pueden consistir en: preguntas, sugerencias o procedimientos propuestos a los estudiantes ya sea en material didáctico o por otras personas con más conocimiento (orientadores académicos, si es el caso) que se han planteado. Al brindar este soporte, el andamiaje les permite abordar tareas más complejas que las que ellos puedan manejar por sí solos. A medida que ellos van perfeccionando e internalizando las nuevas destrezas, los andamios pueden retirarse y los estudiantes podrán ejecutar una mayor parte de las tareas por su cuenta.<sup>7</sup></p>

<sup>7</sup> ¿Qué es un andamio cognitivo? Andamio cognitivo o ayudas de aprendizaje temporal, UAM Iztapalapa. ([http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/int/miplan\\_impacto\\_actv\\_queesandamio.pdf](http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/int/miplan_impacto_actv_queesandamio.pdf))

<b>Elaboración de resúmenes</b>	La elaboración de un resumen presupone la comprensión de lo estudiado de manera que el estudiante pueda escribir con sus propias palabras una síntesis de lo que explica un tema sin cambiar las ideas centrales. Para lo cual el estudiante lee textos, realiza una selección y condensación de los contenidos o saberes clave y los une mediante conjunciones y preposiciones dándole sentido congruente a las ideas. En esta realización se requiere objetividad. Teniendo en cuenta el tema general, las ideas principales y las ideas secundarias, éstos pueden ser narrativos (señalando características, detalles y cronologías), expositivos (explicando paso a paso cada aspecto, ilustrándolo con ejemplos y analogías para su mejor comprensión) o argumentativos (señalando lógicamente pros y contras de cada aspecto, argumentando con datos, citas, hechos y experimentos). <sup>8</sup>
---------------------------------	---

En la **fase de cierre** se buscará que mediante diversas actividades el estudiante concrete sus aprendizajes a situaciones de su vida cotidiana, además realice la integración de los aprendizajes desarrollados con sus saberes previos (recuperados en la apertura). En esta fase pueden generar proyectos finales para que los estudiantes den cuenta del logro del propósito de la unidad de aprendizaje y el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares (expresadas en saberes, saber hacer y saber ser), los cuales pueden ser verificados al final mediante la evaluación sumativa, y enriquecidos durante el proceso con evaluaciones diagnósticas, formativas (parciales e integrales), fases de autoevaluación, heteroevaluación, etc. Esto permitirá que los estudiantes sean retroalimentados en su proceso de aprendizaje con orientación a la mejora, además le servirá al asesor o docente, cuando el contexto lo permita, para re significar su práctica a través de la reflexión sobre el comportamiento del proceso a lo largo del curso.

En la siguiente tabla se presentan algunos ejemplos de actividades que podrían plantearse en la fase de cierre:

<b>Actividad</b>	<b>Sugerencia para su aplicación</b>
<b>Elaboración de Ensayo</b>	La fase de cierre permite que el estudiante analice, interprete y evalúe un tema, con un estilo propio y demuestre la conclusión a la que ha llegado sobre el tema aprendido en la fase de desarrollo a través de la integración con sus conocimientos previos y su estructura mental.  Es un producto evaluable mediante lista de cotejo o matriz de evaluación.
<b>Elaboración de mapa mental</b>	Es un organizador gráfico, que permite representar las palabras, ideas, tareas, u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central. Se utiliza para la generación, visualización, estructura, y <u>clasificación</u> de las ideas, y sirve como ayuda individual para el <u>estudio</u> , organización, solución de problemas, <u>toma de decisiones</u> y escritura.  Puede ser utilizado para que el estudiante demuestre la integración de los aprendizajes y su contextualización. El producto puede ser evaluado mediante el uso de instrumentos como: lista de cotejo o matriz de evaluación.
<b>Poesía, cuentos, cartel publicitario, pintura.</b>	Actividades creativas y lúdicas que le permiten a los estudiantes socializar la síntesis conceptual a la que llegaron, les permite demostrar la integración de los aprendizajes técnicos y científicos adquiridos en la fase de desarrollo y su contextualización, pueden mostrar los esquemas mentales y el significado de los aprendizajes.

<sup>8</sup> Tip's para el aprendizaje eficiente, Aprender a elaborar resúmenes. SEP-DGB, DSA. ([www.preparatoriaabierta.sep.gob.mx](http://www.preparatoriaabierta.sep.gob.mx))

	Este producto puede ser evaluado (por los mismos estudiantes y/o el docente) mediante instrumentos de evaluación como: lista de verificación o cotejo, guía de observación, matriz de evaluación, bitácora, etc.
<b>Informes escritos</b>	Es un documento con cierta extensión y profundidad acerca de algún tema que exige un juicio valorativo o una opinión argumentada, por ello el trabajo requiere que sea elaborado de forma clara, precisa, directo (presentando información pertinente) y razonado (fundamentando las apreciaciones con datos fidedignos). Deberá contener, por lo menos, una introducción (que capte la atención de quien lo lea, explicando brevemente el objeto del informe y el método seguido), un cuerpo (en el que se desarrolla en sí el tema) y una conclusión (en la que se resume los argumentos expuestos y expresa las conclusiones a las que se ha llegado en la investigación). Puede ser redactado de manera descriptiva, expositiva o argumentativa. <sup>9</sup>

### Ejemplo de Secuencia didáctica.

**Propósito de la secuencia didáctica:** A partir de un tema, problema o eje articulador<sup>10</sup>, que esté en relación a intereses y el contexto propio de los estudiantes que se atienden, identificará el tipo de evento al que corresponden los fenómenos naturales y procesos sociales que involucra, y definirá el tipo de variables que se pueden estudiar para comprender y predecir mejor los fenómenos.

**Observación:** La secuencia didáctica que se muestra sólo aborda algunos contenidos de la primera unidad, se sugiere elaborar otra (s) secuencia (s) didáctica(s) donde se retomen los productos de la presente secuencia para las siguientes actividades de aprendizaje y que incluyan los demás saberes de la primera unidad, tales como: muestreo, ordenamiento de datos, graficación y distribución de probabilidad. Para ello es importante tomar en cuenta el producto final de la presente secuencia: el eje integrador, tema o problema (que involucra fenómenos naturales y procesos sociales) que se propongan para continuar la investigación y el aprendizaje de los contenidos de la unidad 1 y 2.

Así mismo, se debe asegurar que existan actividades en las posteriores secuencias didácticas para que el estudiante pueda construir los conceptos estadísticos y dar cuenta de las variables que pueden ser sujetas de análisis estadístico, de las técnicas de muestreo que se pueden aplicar, que lo lleven al ordenamiento y organización de la información, para su posterior graficación e identificación de la distribución de probabilidad a la cual corresponden los datos analizados. La secuencia didáctica está dividida en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre.

**FASE DE APERTURA.** Consiste en que el estudiante (y el docente u orientador académico, si es el caso) se percate de los conocimientos previos, de lo que sabe y lo que desconoce, sobre los conceptos de variable, fenómenos naturales, procesos sociales, eventos aleatorios y determinístico.

**Actividad 1.** Plantear las siguientes preguntas:

¿Qué es una variable?

¿Qué es una constante?

¿Qué tipos de variables existen?

<sup>9</sup> Tip's para el aprendizaje eficiente, ¿Cómo elaborar informes escritos? SEP-DGB, DSA. ([www.preparatoriaabierta.sep.gob.mx](http://www.preparatoriaabierta.sep.gob.mx))

<sup>10</sup> Nota de los elaboradores: Necesariamente debe fomentarse la integración de los saberes. El tema, eje integrador o problema que se elija (reflejado en el material y en el que se cuida que haya relación con el contexto del estudiante) es el incentivo que servirá al estudiante para aplicar los conocimientos estadísticos del módulo, para integrarlos en torno a dicho eje o problema y así fomentar la interdisciplinariedad. La cual debe ser clara a los elaboradores de materiales didácticos.

¿Qué es un fenómeno?

¿Qué es un fenómeno natural?

¿Qué es un proceso social?

¿Cuál es la diferencia entre eventos determinístico y aleatorio?

El cuestionario contestado puede compararse y corregirse – cotejarse- con una lista de verificación o con algún cuestionario con las respuestas correctas.

**Actividad 2.** El estudiante elabora un listado de eventos y fenómenos observados en su contexto, o bien de los que tiene conocimiento. Posteriormente se le solicita que llene el andamio cognitivo 1 para que los clasifiquen utilizando los siguientes criterios: Fenómenos naturales, procesos sociales, los cuales pueden ser aleatorios y determinísticos.

**Ejemplo de Andamio cognitivo 1. Clasificación de fenómenos naturales, procesos sociales, determinísticos y aleatorios.**

Fenómenos naturales	Procesos sociales	Eventos determinísticos	Eventos aleatorios
Lluvia	Pobreza	Nivel de ingreso de un trabajador	El ganador de la lotería

**Actividad opcional:** se sugiere que el estudiante detecte los errores y corrija el andamio cognitivo 1, puede ser a través de una lista de cotejo o verificación. (Dicho cotejo puede ser una lista de fenómenos y procesos que ya estén clasificados, que estén incluidos en el material didáctico y que sirvan para orientar al estudiante).

**Actividad 3.** El estudiante refrenda los saberes aprendidos como parte de su proceso de estudio independiente, o bien, si el medio y la modalidad lo permite, presenta su trabajo al docente u orientador académico para recibir orientación.

**FASE DE DESARROLLO.** Una vez que el estudiante se ha percatado de sus saberes previos, se plantean actividades que le permiten entrar en contacto con la nueva información científica o técnica sobre conceptos estadísticos, con la finalidad de identificar y clasificar los fenómenos naturales y procesos sociales, así como los tipos de variables que de ello se deriven.

**Actividad 4.** El estudiante realiza una investigación documental sobre fenómenos naturales y procesos sociales (se puede ofrecer una lectura amena, sencilla que aborde los conceptos: tipos de eventos, tipos de fenómenos naturales y procesos sociales), así como los eventos aleatorios y determinísticos, para que el estudiante compruebe e inicie el trabajo con el andamio cognitivo 2, donde clasifica en la columna de la sección 2 los ejemplos de fenómenos naturales determinísticos, fenómenos naturales aleatorios, procesos sociales determinísticos y sociales aleatorios.

Puede consultar fuentes de internet como:

<http://rapidshare.com/#download|718tl2|236430211|manual-estadistica-aplicada.rar|1268>

[www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a\\_2.html](http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_2.html)

**Actividad 5.** A partir de la lectura o consulta documental clasifica los fenómenos observados en su entorno, para ello utiliza la sección 2 del andamio cognitivo 2.

**Ejemplo de andamio cognitivo 2. Identificación del tipo de variables en distintos fenómenos y/o procesos.**

Sección 1	Sección 2	Sección 3					
Tipos de fenómenos	Fenómenos observados en el contexto	Menciona ejemplos de los tipo de variables que podrían medirse					
		Cuantitativa	Cualitativas	Continuas	Discretas	Dependiente	Independiente
Procesos sociales determinísticos	Obesidad	Número de personas obesas en la comunidad	Satisfacción de la persona por su estado físico (me gusta; no me importa; me enoja; me pone triste).  Tipo de alimentos consumidos: (carne, verduras, agua, frutas naturales; comida rápida; alimentos enlatados; alimentos fritos, botanas, refrescos, dulces, etc.)	Aumento de peso de la persona a través de los días, semanas y meses	Días en los que hace ejercicio.  Días en los que alguien hace referencia al sobre peso (consejos, burlas, halagos, etc.)	Peso	Calorías consumidas  Alimentos con alto contenido de grasas, almidones y carbohidratos consumidos
Procesos sociales aleatorios							
Fenómenos naturales determinísticos							
Fenómenos naturales aleatorios							

**Actividad 6.** A partir de una lectura, el estudiante revisa los conceptos de: variable y, variables cuantitativa, cualitativas, dependiente, independiente, continua y discreta.

**Actividad 7.** Con base en la lectura, el estudiante tendrá que indagar, reflexionar y seleccionar ejemplos de variables que están involucradas directamente con los fenómenos naturales y procesos sociales seleccionados previamente en el andamio cognitivo 2 y en función de ello, las escribirá en las columnas de la sección 3.

Algunos ejemplos de procesos sociales, de las que se podría obtener variables son:	Algunos ejemplos de fenómenos naturales, de las que se podría obtener variables son:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura poblacional</li><li>• Obesidad en la comunidad</li><li>• Crecimiento demográfico en los últimos 5 años</li><li>• Nivel educativo por edad y sexo</li><li>• Índices de pobreza y marginación por regiones del país, edad, sexo, y nivel educativo</li><li>• Inversión en servicios públicos y educación</li><li>• Tipo de enfermedades más frecuentes en las familias</li><li>• Migración</li><li>• Inseguridad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Huracanes</li><li>• Sismos</li><li>• Epidemias</li><li>• Sequia</li><li>• Inundaciones</li><li>• Obesidad</li><li>• Fibrosis quística, entre otros</li></ul>

**FASE DE CIERRE.** En esta fase el estudiante incorpora los nuevos conocimientos y los reflexiona con su realidad cotidiana, de manera que reconstruya conceptos que modifiquen sus esquemas cognitivos. Con los conocimientos adquiridos en la “fase de desarrollo” delimita el problema o tema de su interés, argumenta la interrelación entre los fenómenos naturales y procesos sociales que involucra, propone variables necesarias para su estudio, las clasifica y argumenta su clasificación.

**Actividad 8.** Se presenta un eje integrador, problema o tema, el estudiante lo escribe y completa en el andamio cognitivo 3, éste debe involucrar al menos un fenómeno natural y un proceso social, debe establecer relaciones entre ello y explicar cómo se da la interrelación en el problema o tema planteado.

**Ejemplo de andamio cognitivo 3. Identificación tema y las variables de estudio.**

Eje integrador, problema o tema <sup>11</sup> :											
Fenómeno natural: Proceso social:											
Argumenta la posible relación entre el fenómeno natural y proceso social:											
Sección A	Sección B		Sección C	Sección D				Sección E	Sección F		
Tipos de fenómenos	Marque con "X" el tipo de evento		Escribe las variables de interés para explicar el fenómeno	Marque con una "X" el tipo de <b>variable</b> que es						Argumente por qué se clasifica de esa manera cada una de las variables	Dónde y cómo obtener información o datos sobre la variable
	Determinístico	Aleatorio		Cuantitativa	Cualitativas	Continuas	Discretas	Dependiente	Independiente		
Anota aquí el Fenómeno natural:			Variable 1							¿Dónde?	
										¿Cómo?	
Argumente por qué considera el fenómeno como determinístico o aleatorio:			Variable 2							¿Dónde?	
										¿Cómo?	
Anota aquí el Proceso social:			Variable 3							¿Dónde?	
										¿Cómo?	
Argumente por qué considera el fenómeno como determinístico o aleatorio:			Variable A							¿Dónde?	
										¿Cómo?	
Argumente por qué considera el fenómeno como determinístico o aleatorio:			Variable B							¿Dónde?	
										¿Cómo?	
Argumente por qué considera el fenómeno como determinístico o aleatorio:			Variable C							¿Dónde?	
										¿Cómo?	

<sup>11</sup> El eje integrador, problema o tema, consiste en seleccionar un tema de interés local, regional, nacional o mundial que involucre fenómenos naturales y procesos sociales, de manera que será el tema en torno al cual se desarrollarán todos los contenidos o saberes del curso (ambas unidades). Cuando se señalan los fenómenos naturales y procesos sociales, se anotará aquéllos aspectos que de alguna manera permiten explicar el problema tomando en cuenta la relación de ambas perspectivas.

**Actividad 9.** El estudiante identifica y clasifica los fenómenos naturales y procesos sociales elegidos, según el tipo de evento al que pertenece (determinístico o aleatorio) y a partir de ello, explica las razones por las que se clasifica de esa manera, para ello utilizará las columnas de las secciones “A” y “B” del andamio cognitivo 3.

**Actividad 10.** Identificar algunas variables que pudieran ayudar a entender cada uno de los fenómenos seleccionados. Dichas variables deberán ser clasificadas según los criterios de la sección “D” del andamio cognitivo 3 (discretas, continuas, dependientes, independientes, cuantitativas y cualitativas).

**Actividad 11.** En la columna de la sección “E” explica las razones por las que clasifica de esa manera cada una de las variables. Opcionalmente y si la modalidad lo permite, el estudiante socializa los resultados representados en el andamio 3 con otros compañeros y hace correcciones.

**Actividad 12.** El estudiante reflexiona y escribe en la columna de la sección “F” “Donde” puede encontrar información o datos sobre las variables que él propone. Así mismo en la sección del “Cómo” puede abundar en la manera que logró obtener datos sobre dicha variable.

**Actividad 13.** Se verifica el resultado del andamio, ya sea con una lista de cotejo o verificación, con el docente u orientador académico en su caso, para fin de mejorar su propuesta, la cual servirá para retomarse en las secuencias didácticas que se abordarán en el resto del curso (unidades 1 y 2).

En el producto de las actividades de cierre (andamio 3) de la secuencia 1, se establece el tema, los fenómenos naturales y procesos sociales de interés para el estudiante, se clasifican y describe el vínculo entre ambos, así como las posibles variables para su comprensión. Este producto será el insumo que permitirá dar los siguientes pasos que se organizarán en otras secuencias didácticas, para que el estudiante plantee hipótesis, determine métodos de muestreo, recolecte datos (encuestas, bases de datos de internet, dependencias de gobierno, etc.), los organice, grafique y determine el tipo de distribución al que corresponde. Debe tenerse en cuenta en el diseño de las secuencias didácticas posteriores, que deben favorecer la construcción de los conceptos de manera integral y significativa.

Posteriormente, servirán y serán insumo para abordar las secuencias didácticas de la unidad 2 de este programa.

### **3.2. Evaluación**

La evaluación bajo el enfoque en competencias busca valorar (cualitativamente) el nivel de desarrollo de las mismas que se encuentran planteadas en el módulo disciplinar, pero también que sea vista como una experiencia de aprendizaje tanto para los estudiantes como para los docentes (en su caso), donde los primeros tomen conciencia de sus logros y las dificultades que tuvieron en su proceso de tal manera que puedan corregirlas y mejorarlas para que los docentes, dado el caso de que exista esta figura en la opción educativa, puedan reflexionar sobre su práctica (materiales que utiliza, secuencias didácticas, entre otros) y así se puedan orientar de manera acertada el desarrollo de dichas competencias.

Para lograr lo anterior es necesario utilizar diferentes tipos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) durante el proceso de aprendizaje, ya que cada una tiene finalidades y tiempos específicos.

En este sentido, es necesario utilizar una variedad de instrumentos de evaluación que permitan dar cuenta de los distintos tipos de aprendizajes (fácticos, procedimentales y axiológicos) en diversos momentos de la secuencia de actividades. Así, al iniciar el trabajo en un módulo disciplinar o un nuevo tema, será importante hacer uso de la evaluación diagnóstica, para lo cual se sugieren: el instrumento de la prueba objetiva y el cuestionario dirigido o auto dirigido. La finalidad es identificar los conocimientos previos tanto de matemáticas, como las nociones de ciencias experimentales que le refieran los fenómenos naturales y los saberes que le orientan respecto a los procesos sociales.

Respecto a la evaluación formativa, permite averiguar si las metas de aprendizaje planteadas están siendo alcanzadas y lo que es preciso hacer para mejorar el desempeño en el proceso de aprendizaje. De esta manera, permite tomar decisiones respecto a las alternativas de acción y dirección que se van presentando conforme se avanza en el proceso de aprendizaje. Para ello, el elaborador del material didáctico puede utilizar diversos instrumentos de evaluación: rúbricas, listas de cotejo, guías de observación, prueba objetiva, portafolio de evidencias, bitácora o registro anecdótico, etc.

La evaluación sumativa, generalmente se realiza al finalizar un módulo disciplinar y tiene como finalidad que a partir del trabajo realizado por el estudiante, se pueda valorar el aprendizaje logrado. Para ello, se puede utilizar la prueba objetiva junto con otros instrumentos (rúbricas, listas de cotejo, guías de observación, prueba objetiva, portafolio de evidencias, bitácora o registro anecdótico), con el propósito de identificar el nivel de logro del propósito y el desarrollo de las competencias.

A continuación se presenta un ejemplo de instrumento para evaluar los productos de la secuencia didáctica mostrada anteriormente.

#### **Lista de cotejo 1. Para revisión del andamio cognitivo 3 “Identificación del tema y las variables de estudio” en la etapa de cierre**

Este instrumento está orientado a la evaluación de la competencia genérica **G5** *Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos*, y el atributo **A2** *Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones*. Así mismo, para las competencias disciplinares de Matemáticas **M5** *Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento* y **M7** *Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia*. La evaluación se hace a partir del producto de aprendizaje “Andamio cognitivo 3”

**Condiciones de aplicación:** La aplicación del instrumento requiere que el estudiante participe en el trabajo individual en la construcción del andamio cognitivo 3. Se aplicará en la modalidad de autoevaluación.

**INSTRUCCIONES:** Escriba una letra “X” en la casilla correspondiente, dependiendo si se logró desarrollar la evidencia o indicador correspondiente en el andamio cognitivo 3. En la columna de “Observaciones” se registran cualquier información útil para orientar al estudiante.

COMPETENCIA Y ATRIBUTO	EVIDENCIAS VARIABLES = PRODUCTO, LOGRO O DESEMPEÑO	LOGRO O DESEMPEÑO		OBSERVACIONES
		CUMPLE	NO CUMPLE	
<b>CG5.</b> Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. <b>A2.</b> Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	Relaciona los fenómenos naturales y procesos sociales con los tipos de variables			
	Establece relaciones entre al menos un fenómeno natural con al menos un proceso social			
<b>M5.</b> Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o fenómeno natural para determinar o estimar su comportamiento.	Clasifica correctamente los tipos de variables de acuerdo al proceso o fenómeno.			
	Identifica variables que son continuas y discretas			
	Identifica variables cuantitativas y cualitativas			
	Identifica variables dependientes e independientes			
	Establece relaciones entre dos o más variables			
<b>M7.</b> Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.	Identifica el tipo de evento al que pertenece un fenómeno natural			
	Identifica el tipo de evento al que pertenece un proceso social			
	Argumenta la naturaleza determinística o aleatoria del fenómeno			

## 4. Bibliografía

### 4.1. Básica

Fuenlabrada, S. (2007). *Probabilidad y Estadística*. México: McGraw-Hill

Spiegel, M.R. *Estadística*. (2003). (Serie Schaum.) México: McGraw-Hill.

Sánchez, Ernesto. (2008). *Probabilidad y Estadística I*. México: Publicaciones Cultural.

Meyer Paul, L. (1992). *Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas*. México: FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO, S.A.

### 4.2. Complementaria

Cobo, E; P. Muñoz y J. A. González. (2007). *Bioestadística para no estadísticos*. España: Elsevier Masson.

Cáceres Hernández, J. (2007). *Conceptos básicos de estadística para Ciencias Sociales*. España: Delta, Publicaciones universitarias.

Plomin, R; J.C. DeFries G. E. Mc Cleary y Peter McGuffin. (2002). *Genética de la Conducta*. España: Ed. Ariel, S.A.

#### Fuentes de internet sugeridas:

Morales César y Soledad Parada. (2005). *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. César Morales y Soledad Parada Editores. Naciones Unidas. Consultado el 2 de Diciembre 2010 en: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/24268/P24268.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl&base=/ddpe/tpl/top-bottom.xsl>

#### Para consultar de bases de datos:

Emergency Events Database (EM-DAT) del Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED) de la Escuela de Salud

Pública de la Universidad Católica de Lovaina [en línea] <http://www.emdat.be/database> y en <http://www.emdat.be/disaster-list>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. 2009. Variables ambientales de América Latina y el Caribe, 2009.

[http://websie.eclac.cl/cuaderno\\_38/esp/index.htm](http://websie.eclac.cl/cuaderno_38/esp/index.htm)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx/>

World Resources Institute <http://www.wri.org/>

En la elaboración de este programa participaron:

Elaboradores:

Hugo Orozco González. Plantel CBTA 90, Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua  
Rogelio González Martínez. Plantel CEMSAD 36, Huajumbaro, Cd. Hidalgo Michoacán  
José de Jesús Bórquez Germán. COBAES, Coordinación estatal de EMSAD Culiacán, Sinaloa

Revisión disciplinar:

Dr. Carlos Bosch Giral. Instituto Tecnológico Autónomo de México  
Dr. Juan José Ramírez Bonilla. Centro de Estudios de Asia y África, El Colegio de México

Coordinación:

Subdirección de Normatividad, Dirección de Sistemas Abiertos, Dirección General de Bachillerato  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Supervisión técnica:

Xóchitl Flores Mayorga  
Aidín Liliana Báez López  
María Guadalupe Martínez Mendoza

Revisión pedagógica:

Rebeca Valencia Gómez

Mayo 2011

# Subsecretaría de Educación Media Superior

Jesús Urzúa Macías

Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Penélope Granados Villa

Coordinadora para la Instrumentación de la RIEMS

Carlos Santos Ancira

Director General de Bachillerato

Paola Núñez Castillo

Directora de Coordinación Académica

Alma Engracia Cortés

Directora de Sistemas Abiertos

Eloísa Trejo Medina

Subdirectora de Normatividad