



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DIRECCIÓN GENERAL**



**INFORME DE LA COMISIÓN ESPECIAL PARA LA  
ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO  
CORRESPONDIENTE A LA MATERIA DE  
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD**

**VERSIÓN PRELIMINAR  
CICLO ESCOLAR 2013-2014  
(primer semestre)**

**Presidente de la comisión: Mario Emilio Domínguez y Baños**

**Secretario de la comisión: Hugo Mael Hernández Trevethan**

**Integrantes:**

**Helios Becerril Montes, Miguel Ángel Cifuentes Muñoz, Mario Emilio Domínguez y Baños, María de Jesús Figueroa Torres, María de Lourdes García Martínez (asignatura), Hugo Mael Hernández Trevethan, Víctor Manuel Ortiz Cadena, Ramón Sánchez Rivas, Roberto Santos Huerta, Vicente Zúñiga Jiménez**

## INDICE

	Página
Integrantes de la Comisión Especial para la Actualización de los Programas de Estudio correspondientes a la materia de Estadística y Probabilidad.	3
Presentación	4
Cumplimiento de los integrantes de la Comisión (Actas y listas de asistencia)	5
VERSIÓN PRELIMINAR DE LOS PROGRAMAS.	6
Anexo	32

**INFORME DE LA COMISIÓN ESPECIAL DE LA ACTUALIZACIÓN  
DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO CORRESPONDIENTE A LA  
MATERIA DE  
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD  
CICLO ESCOLAR 2013-2014  
(primer semestre)**

**INTEGRANTES DE LA COMISIÓN**

<b>PROFESOR (A)</b>	<b>RFC</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>PLANTEL</b>	<b>FUNCIÓN (Coordinador o integrante)</b>	<b>COMPROMETE ÁREA COMPLEMENTARIA</b>
Helios Becerril Montes	BEMH490702	Titular A	Sur	Integrante	Sí
Mario Emilio Domínguez y Baños	DOBM490522	Titular C	Oriente	Presidente	No
María de Jesús Figueroa Torres	FITJ580905	Titular C	Sur	Integrante	Sí
María de Lourdes García Martínez	GAML660218	Asignatura B	Vallejo	Integrante	Asign.
Hugo Mael Hernández Trevethan	HETH671117	Asociado C	Vallejo	Secretario	Sí
Víctor Manuel Ortiz Cadena	OICV521209	Titular C	Azcapotzalco	Integrante	Sí
Ramón Sánchez Rivas	SARR551201	Asociado B	Oriente	Integrante	Sí

PROFESOR (A)	RFC	CATEGORÍA	PLANTEL	FUNCIÓN (Coordinador o integrante)	COMPROMETE ÁREA COMPLEMENTARIA
Roberto Santos Huerta	SAHR471003	Titular B	Azcapotzalco	Integrante	Sí
Vicente Zúñiga Jiménez	ZUJU540601	Titular A	Azcapotzalco	Integrante	Sí
Miguel Angel Cifuentes Muñoz	CIMM450508IW8	Titular C	Azcapotzalco	Integrante	Si

### PRESENTACIÓN

Los trabajos de la Comisión tuvieron el propósito de dar pleno cumplimiento al objetivo general que le fue encomendado, es decir, la Entrega de la Versión Preliminar de los Programas de estudio de la materia de Estadística y Probabilidad; preliminar, porque corresponde al H. Consejo Técnico (CT) ratificar esta propuesta y su posterior presentación a los órganos colegiados pertinentes. Las actividades de la Comisión estuvieron enmarcadas según los lineamientos que estableció el propio CT, ajustándonos invariablemente a los calendarios previstos.

Tal como se previó, esta Versión viene acompañada de un Anexo en donde hemos integrado la serie de secuencias didácticas que concreta una propuesta de cómo abordar diferentes momentos del curso, para el logro de los aprendizajes pretendidos dotando de sentido práctico a la columna de estrategias, clarificando la aplicación de los Programas con una propuesta que innova la metodología de ejecución del curso y que prevé una cuidadosa planificación del mismo.

Con referencia a los trabajos de la Comisión, se realizaron reuniones que se llevaron a cabo alternando los días miércoles y jueves y los horarios 12:00 y 17:00 hs. en los planteles Vallejo y Sur según el calendario aprobado ún el calendario aprobado que consta en el Acta inicial.

Se presenta una relación sobre el cumplimiento de los integrantes de la Comisión basado en su trabajo y asistencia a las sesiones.

PROFESOR (A)	EVALUACIÓN
Helios Becerril Montes	CUMPLIÓ
Mario Emilio Domínguez y Baños	CUMPLIÓ
María de Jesús Figueroa Torres	CUMPLIÓ
María de Lourdes García Martínez	<b>NO</b> CUMPLIÓ (sólo asistió a una reunión)
Hugo Mael Hernández Trevethan	CUMPLIÓ
Víctor Manuel Ortiz Cadena	CUMPLIÓ
Ramón Sánchez Rivas	CUMPLIÓ
Roberto Santos Huerta	CUMPLIÓ
Vicente Zúñiga Jiménez	CUMPLIÓ
Miguel Angel Cifuentes Muñoz	CUMPLIÓ

:

# ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO CORRESPONDIENTES A LA MATERIA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD VERSIÓN PRELIMINAR

## PRESENTACIÓN

La Estadística y la Probabilidad son dos ramas de las Matemáticas que se han integrado y cuyo estudio se ha vuelto indispensable en el bachillerato, cuestión que en el caso del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), dada su naturaleza prospectiva, dicha integración fue asumida desde su creación como materia y en consecuencia se le llamó Estadística solamente, denominación que en la actualidad en contextos universitarios, evoca dicha integración. El carácter innovador del Colegio propició que desde su creación, la materia fuera incorporada a su currículum previendo su natural actualización de acuerdo a los requerimientos sociales y del desarrollo del conocimiento.

El Colegio propone, que al cursarla, los estudiantes construyan los conocimientos y elementos para el sustento de argumentaciones, interpretaciones y valoraciones de aquella parte de la cuantiosa información que la vida moderna genera y que tiene que ver, por ejemplo, con reportes financieros, estudios económicos, médicos, demográficos, mediciones de pobreza, desempleo, desarrollo agropecuario, contaminación de aguas, producción petrolera, intercambios comerciales con otros países y en general en todo trabajo de investigación de cualquier disciplina que en su momento maneje datos, gráficas, tablas y medidas, cuyo análisis conlleve una toma de posición y de decisiones que, o bien se asuman directamente, en el caso de sus estudios superiores y futuras actividades, o por lo menos coadyuven a conformar un pensamiento crítico propio de un ciudadano informado que discrimine la presentación de información pertinente de aquella que la distorsiona o la manipula.

La Estadística cobra sentido en el Modelo Educativo del Colegio si se le concibe como ciencia que se desarrolla y aplica, tendiendo puentes entre fenómenos que se presentan en la realidad, con la variabilidad como característica esencial, con los modelos matemáticos que los interpretan dentro de una metodología en donde el análisis probabilístico resulta esencial, puesto que permite evaluar las discrepancias entre lo real y lo teórico. De esta forma contribuye a la conformación del pensamiento estadístico de los alumnos, lo que les posibilitará sustentar la toma de decisiones sobre el comportamiento de dichos fenómenos, a partir de predicciones e inferencias estadísticas, concretamente *estimaciones y pruebas de hipótesis*, y cuyo alcance trasciende a otras áreas del conocimiento, confiriéndole así a la materia un carácter de contribución científica desde el bachillerato, en especial para quienes opten por la ciencia aplicada en cualquiera de las modalidades de sus estudios superiores.

Los programas de la materia incorporan las tecnologías digitales como parte de los aprendizajes a lograr y no solo como un recurso para alcanzarlos, con un enfoque que trasciende a la sociedad informática, insertando a los alumnos en la sociedad del conocimiento, siguiendo las conceptualizaciones educativas que el Colegio ha desarrollado en lo general y también las especificadas en la *Orientación y Sentido del Área de Matemáticas*.

Lo anterior resalta el hecho de lo imperioso que resulta contar con los recursos informáticos necesarios para la aplicación del presente programa. De hecho se está en presencia de nuevos escenarios pedagógicos que la sociedad actual demanda para la impartición de la materia y que el Colegio asume en la búsqueda de que la presente Actualización Curricular efectivamente responda a dichos requerimientos.

La materia se ubica en el Área de Matemáticas como optativa de la primera opción, concretándose en los semestres quinto y sexto con las asignaturas de Estadística y Probabilidad I y II. Dada su trascendencia y aplicabilidad debidas a su natural relación con todas las áreas del conocimiento, sería deseable que se recomendara su selección universal.

Un propósito importante en las implicaciones de la presente Actualización es que el papel del profesor recobre una relevancia casi perdida, pues en este escenario, la puesta en marcha de los programas actualizados demandará una renovada actitud del quehacer docente que implicará la necesaria planeación del proceso y su ejecución, implementando una diversidad de estrategias y secuencias didácticas, insertándose también en la sociedad del conocimiento por la vía, entre otras, de la incorporación crítica de las tecnologías digitales en sus cursos, incidiendo en procesos que propicien la actividad y creciente autonomía de sus alumnos, poniéndose en sintonía con la concepción de docencia que tiene la Universidad, de manera que el proceso gana en responsabilidad, compromiso y profesionalización que el Colegio deberá reconocer y retribuir con condiciones de trabajo más justas que las actuales.

Desde el currículum y siguiendo con los planteamientos de los *Lineamientos para las Comisiones de Actualización de los Programas de Estudio*, el programa actualizado incide en el desarrollo de una docencia organizada que determina, de acuerdo a los aprendizajes, habilidades y actitudes pretendidos, lo que se debe enseñar y cómo –en consonancia con el para qué ya descrito–, proceso que implica la planeación, la ejecución y la evaluación de lo enseñado y lo aprendido, y pretende enmarcarse en la concepción de que la labor docente propiciada por el programa contribuya a la conformación de alumnos con responsabilidad social concretada en el logro de los aprendizajes, la socialización del trabajo, la discusión de las ideas en un clima de tolerancia, de la posibilidad de conjeturar, de argumentar y de confrontarse con dificultades metodológicas en una estrategia precisamente de resolución de problemas. Las estrategias o experiencias de aprendizaje que se sugieren van en este sentido por lo que se han agrupado en el Anexo.

Pasando a la estructura del programa, en el primer curso se enfatiza la apropiación de una visión de la Estadística y de su aplicación, utilizando diferentes técnicas de descripción del comportamiento de una colección de datos en una variable obtenidos en su entorno, pero también para el caso de dos variables en donde básicamente se analiza el tipo y la intensidad de su relación, iniciando la investigación empírica con modelos determinísticos que pongan en el centro la importancia de la variabilidad como característica fundamental de la realidad investigada o de fenómenos que se presentan en la naturaleza, interpretando el comportamiento de la variable en estudio en términos de tendencia, variabilidad y distribución. A continuación se desarrollan métodos y elementos para estudiar los sucesos de naturaleza aleatoria que podrían presentarse en su entorno, caracterizándolos y obteniendo información sobre su comportamiento y evaluando sus resultados para posteriores desarrollos.

En el segundo semestre se sigue con el estudio de los modelos aleatorios, en particular de aquéllos que son necesarios para continuar incidiendo en la conformación de su pensamiento estadístico, y para construir los sustentos propios de la *Inferencia Estadística*, particularmente en lo referente a la Estimación y la Prueba de Hipótesis, procesos que culminan todo el desarrollo puesto en juego, completando las relaciones entre los fenómenos de la realidad y los modelos teóricos propios de este nivel.

## **ENFOQUE DE LA MATERIA**

Si aceptamos que la Estadística es, entre otras cosas, la ciencia que fundamentalmente estudia la variabilidad, este concepto resulta central en la concepción que se tiene sobre la materia, y consecuentemente sobre los aprendizajes que la concretan en el desarrollo curricular.

La variabilidad, al presentarse en la amplia diversidad de los fenómenos de la naturaleza, requiere de su apropiación como concepto si se pretende incidir en el estudio de dichos fenómenos en los contextos donde se generan. Esto representa un gran problema propio de investigaciones y estudios que se ocupan de su descripción y cuantificación.

La Estadística propone toda una estructura teórica, sustentada en la Probabilidad, encaminada a dar respuesta a esta problemática, la cual se concreta en conocer el comportamiento de una característica o variable de interés en una población. Metodológicamente se parte de la obtención de información parcial de la población, generalmente representada con diferentes valores de la variable, lo que constituye la muestra. El análisis inicial de esta información posibilita realizar inferencias informales sobre la población. La Estadística avanza posteriormente a la construcción de modelos que sustentan teóricamente inferencias formales sobre la población.

## **Enfoque disciplinario**

La transposición didáctica de esta concepción al Bachillerato del Colegio, cobra forma con el abordamiento de la materia a lo largo de dos semestres, primero con estudios sobre la muestra que permiten iniciar a los alumnos en la inferencia informal y la alfabetización estadística (Estadística Descriptiva), para seguir con aprendizajes fundamentales de la Probabilidad que van a incidir en la conformación de su razonamiento probabilístico, hasta alcanzar aprendizajes propios de la Estadística Inferencial, a un nivel introductorio y siempre interpretando el comportamiento de la variable en estudio en términos de *tendencia, dispersión y distribución*.

La incorporación de la Probabilidad trasciende a lo descriptivo de la primera parte y es justamente para dar sustento teórico matemático –con la aplicación de sus reglas– al proceso de construcción de la muestra y del muestreo, para sustentar a la Inferencia Estadística considerando la aleatoriedad que naturalmente aparece, en los procesos de muestreo probabilístico al momento de realizar aseveraciones acerca del comportamiento de la variable en la población.

Hay que resaltar, en este enfoque disciplinario, la importancia y aplicabilidad de la Estadística en el desarrollo científico en la actualidad, pero sin perder de vista sus aportaciones humanísticas en diferentes campos, como por ejemplo en torno al cuidado de especies en peligro de extinción, la protección del medio ambiente, la protección de cultivos con especies nativas; el respeto y la tolerancia a la diversidad presente tanto en la naturaleza como en las relaciones humanas, pero también tomando en cuenta que existen procesos que exigen el control de la variabilidad, indispensable en el campo de la producción, como es el caso de la industria farmacéutica o en la de alimentos, en la calidad de la educación que todos los miembros de la sociedad deben recibir, pero inaceptable, la aplicación de este control, al hecho de que todos los humanos tuviésemos las mismas características físicas o intelectuales, por ejemplo.

## **Enfoque didáctico**

Concretando los planteamientos del enfoque disciplinario de la materia en el desarrollo de la clase–taller, la idea es diseñar experiencias de aprendizaje que propicien la socialización del trabajo, la discusión de las ideas estadísticas, la posibilidad de conjeturar, argumentar y de confrontarse con dificultades metodológicas en una estrategia de resolución de problemas, pues enseñar Estadística y Probabilidad es enseñar la resolución de problemas.

Las experiencias de aprendizaje deben prever la necesaria dosificación de los conceptos, mismos que se irán construyendo conforme avance el curso, y es conveniente que se presenten como un diálogo a base de cuestionamientos que propicien la actividad de los alumnos y que incidan en aprendizajes significativos, incidiendo en la recuperación de sus conocimientos previos para ser referencia y base de los que irán adquiriendo y con ello avanzar en su necesaria autonomía.

En lo referente a la presentación de la Probabilidad a los alumnos, se deberá tener especial cuidado por ser seguramente su primer contacto conceptual con este desarrollo teórico, se sugiere por tanto, adoptar una estrategia didáctica que propicie su introducción por la vía de resolver problemas que consideren los tres enfoques de la probabilidad: subjetivo, frecuencial y clásico en la perspectiva de la aplicación y concientización de los procedimientos básicos, equilibrando este aspecto con los desarrollos conceptuales que asocian a la Probabilidad con la Inferencia Estadística.

Valorar el hecho de que el tratamiento de problemas de Probabilidad se realice desde un enfoque frecuencial, modelando con la *simulación*, tanto física, que implica una comprensión integral por parte de los alumnos del problema y de su solución, como la realizada en la computadora, deviene en recurso didáctico que coadyuva a diversificar las posibilidades de experiencias de aprendizaje, con la ventaja de que bajo esta perspectiva se pueden abordar problemas de *conteo* –de ser el caso– o elucidar discrepancias entre la probabilidad subjetiva y la clásica al adoptar ese punto de vista frecuencial, lo que dota al proceso de mayores posibilidades de opciones de enseñanza–aprendizaje.

Asistir al desarrollo del proceso mediante el uso de la computadora para el diseño de las experiencias de aprendizaje, debe estar enmarcado en concepciones como la descrita, pues se debe trascender al mero uso de procesadores de datos que, importantes para algunas etapas, sobre todo para lo referente a las aplicaciones de las técnicas estadísticas y representaciones, resultan insuficientes para el abordamiento de conceptualizaciones probabilísticas en el sentido ya descrito.

La construcción de estas alternativas es imperiosa y más aún con el desarrollo actual del cómputo en el Colegio, que seguramente apoyará próximamente a los procesos ordinarios de la enseñanza de la materia. Las que se estructuren serán viables a condición de que estén basadas en la concepción que el Colegio asigna a la Estadística, es decir, que redunden en dotar a nuestros procesos docentes de una dinámica que incida directamente en los aprendizajes relevantes y en la autonomía de nuestros estudiantes.

En cuanto a la evaluación, se propone que ésta sea integral, a partir de evaluar procesos que den cuenta de los aprendizajes adquiridos mediante el desarrollo de proyectos de investigación estadística, realizados por equipos de trabajo, en donde los alumnos también cultiven las cualidades que como egresados del CCH deberán poseer y que aborden en momentos estratégicos del curso. Los equipos deberán tener un máximo de dos o tres integrantes, por ejemplo, pero en todo caso, su número no deberá ser tal que inhiba la observación y registro de las evidencias de la apropiación de los aprendizajes por cada uno de los integrantes.

La propuesta anterior no pretende excluir opciones de evaluación individual, que el profesor valorará como complemento de la evaluación final, siempre y cuando se considere que estén en el contexto de una evaluación continua en el contexto del

desarrollo del curso Este es el sentido de las evaluaciones que se proponen al final de cada Unidad.

Finalmente, para la mejor aplicación del presente programa, es necesario hacer las siguientes precisiones:

Por una parte, se tienen tres distintos niveles de aprendizaje en Estadística y Probabilidad:

- **Cultura estadística.**- Corresponde a la comprensión y uso del lenguaje, símbolos y técnicas estadísticas básicas, así como el interpretar representaciones de datos.
- **Razonamiento estadístico.**- Es la manera como las personas argumentan sobre las ideas estadísticas y el sentido que le dan a la información estadística; implica conectar conceptos o combinar ideas acerca de los datos y la probabilidad, y entender y explicar los procesos estadísticos e interpretar los resultados.
- **Pensamiento estadístico.**- Implica la comprensión del por qué y de cómo se realizan las investigaciones estadísticas, entendiendo cómo se utilizan los modelos para simular los fenómenos aleatorios, cómo los datos se producen para estimar las probabilidades, reconociendo cómo, cuándo, y por qué los instrumentos deductivos existentes se pueden utilizar; implica también entender y utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones.

Estos niveles son señalados por Salcedo en *Cultura, Razonamiento y Pensamiento Estadístico*, publicado en Hipótesis Alternativa, Boletín de IASE para España, México y Venezuela. Abril 2005. Vol 6 N° 1, ISSN: 2244 – 8179.

Disponible en

[http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/cies/Documentos/Hipotesis\\_alternativa\\_N10.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/cies/Documentos/Hipotesis_alternativa_N10.pdf) al 28 de noviembre de 2013.

Por otra parte, se tienen tres aspectos a cubrir en la formación de los estudiantes en las áreas de Probabilidad y Estadística:

- **Alfabetización estadística.**- Se refiere a saber construir, manipular, interpretar y evaluar críticamente la información estadística.
- **Razonamiento probabilístico.**- Consiste en la estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento en función del conocimiento y la información que tengamos a nuestra disposición y que le permita una interpretación inteligente y razonada de los resultados, además del cálculo de probabilidades.
- **Inferencia.**- Se refiere a las conclusiones que pueden obtenerse acerca del comportamiento de una variable en una población, a partir de la información que se obtiene de una muestra, considerando la variabilidad y el azar

presentes en el muestreo. Puede manejarse a dos niveles: informal y formal.

a) La *informal* es la manera en que los estudiantes utilizan su experiencia y conocimientos para proponer hipótesis acerca de poblaciones desconocidas a partir de muestras parciales de dichas poblaciones. Sus componentes principales son razonar sobre:

- I. las posibles características de una población a partir de una muestra.
- II. las posibles diferencias y relaciones entre dos poblaciones a partir de dos muestras.
- III. la variabilidad de las muestras de datos.

b) La *formal* permite deducir algo acerca de una población mediante la aplicación de procedimientos y métodos estadísticos específicos.

Estas ideas pueden revisarse a detalle en los documentos *Do Tratamento da informação ao letramento estatístico*, de Cazorla y Ribeiro (org.), Série Alfabetização Matemática, Estatística e Científica, Ed. Via Litterarum, Itabuna – Bahia, Brasil, Julio de 2010, en donde los autores citan a su vez las aportaciones al tema por parte de investigadores como Gal, Watson y Callingham, y en *Consideraciones acerca de la de la inferencia informal*, de María Inés Rodríguez, presentado en el X Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística; Córdoba, Argentina, realizado del 16 al 19 de octubre de 2012.

Dado lo anterior, el curso cubrirá la formación en inferencia formal en la última unidad del segundo curso.

### **Contribuciones al perfil del egresado**

El proceso educativo de la materia contribuye a la formación de la personalidad de los alumnos, al desarrollo de sus habilidades intelectuales y a la evolución de sus formas de pensamiento mediante la adquisición de conocimientos, valores y actitudes, prevista en el Plan de Estudios y que la presente Actualización reformula o complementa, entre otros:

- Formas y recursos para la construcción de argumentaciones, interpretaciones y valoraciones de la cuantiosa información que la vida moderna genera.
- Conformación de su pensamiento estadístico sustentando la toma de decisiones sobre el comportamiento de diversos fenómenos, a partir de predicciones e inferencias estadísticas.
- Trascendencia a otras áreas del conocimiento, confiriéndole a su análisis un carácter de contribución a la validez científica.
- Inserción en la sociedad del conocimiento vía el uso de tecnologías digitales.

- Conformación del pensamiento crítico propio de un ciudadano informado que discrimine la presentación de información pertinente de aquella que la distorsiona o la manipula.
- Comprensión de textos científicos o de divulgación.
- Valoración de las aplicaciones humanísticas a diversos campos del saber.
- Conformación de valores como la tolerancia y respeto a la diversidad.
- Fortalecimiento de la seguridad en sí mismo y de su autoestima en un proceso de autonomía en la construcción del conocimiento.

### **Estadística y Probabilidad**

#### **Propósitos de la materia:**

- **El alumno interpretará formalmente resultados estadísticos, clarificando el papel del azar y valorando la variabilidad, con la finalidad de que verifique la importancia de la Estadística y la Probabilidad en la construcción de conocimientos y evaluación de hechos en diversos campos del saber, a partir del diseño y aplicación de un proceso de investigación estadística que incluya la formulación de preguntas, el levantamiento y análisis de datos.**
- **La conformación del pensamiento estadístico del alumno, lo que le permitirá: tomar decisiones sustentadas, juzgar críticamente la validez o pertinencia de la información estadística y la elaboración de inferencias formales.**

Respecto a los tiempos asignados a cada unidad, estos consideran tanto la concepción de los programas como el uso de la computadora –que propicia la optimización de los diferentes abordamientos- tal que la propuesta de tiempos considera el tiempo real, el de evaluación y el de algunas otras situaciones. Por ejemplo, si el tiempo señalado es de 16 horas, esto se refiere a 12 horas efectivas de clase y 4 para las otras situaciones.

## ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I

### UNIDAD I, OBTENCIÓN, DESCRIPCIÓN E INTERPETACIÓN DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Propósito.- El alumno realizará inferencias informales acerca del comportamiento de una característica de interés en una población definida dentro de su entorno, a partir del análisis de su tendencia, variabilidad y distribución, en una muestra obtenida de dicha población, para contribuir a la formación de su pensamiento estadístico.

Tiempo: 28 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Discutirá que la Estadística estudia la variabilidad de una característica de la población, considerando la homogeneidad o heterogeneidad en los valores observados.</li> <li>✓ Explicará las nociones de Variable, Población y Muestra estadísticas.</li> <li>✓ Apreciará la importancia del muestreo.</li> <li>✓ Reconocerá que los datos estadísticos se obtienen por levantamiento o por experimentación.</li> <li>✓ Valorará la importancia de la recopilación y representación de datos en la investigación estadística.</li> <li>✓ Concluirá que el azar es causa de la variabilidad en los datos estadísticos.</li> <li>✓ Distinguirá los</li> </ul>	<p>Nociones básicas de: Variable, población y muestra Investigación estadística Muestreo Variabilidad Azar y probabilidad</p> <p>Tipos de variables Recopilación de datos Tablas de distribución de frecuencias</p> <p>Representaciones</p>	<p>Proyección del video <i>Variabilidad</i>, del IIMAS, y posterior discusión para fijar las nociones básicas para el curso. Aplicar la secuencia <i>Mascotas</i>, y discutir las respuestas en el grupo.</p> <p>Aplicar las secuencias <i>Censo del grupo y Teo va al CCH parte 1</i>, para avanzar en las ideas de levantamiento de datos, sistematización, representación y análisis; además será posible establecer la diferencia entre censo y encuesta.</p> <p>Aplicar las estrategias de <i>Planeta Luz y Germinación de Semillas</i>. Ambos proyectos deberán realizarse por los estudiantes y presentarse ante sus pares. En el primer caso, se abre la discusión sobre la selección aleatoria de una</p>

<p>diferentes tipos de variables estadísticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseña un procedimiento de selección aleatoria que le permita obtener datos de una población, con el fin de describir el comportamiento de alguna característica.</li> <li>✓ Construirá tablas de distribución de frecuencias, incorporando también el uso de la computadora, para describir el comportamiento de una variable.</li> <li>✓ Construirá gráficas, incorporando también el uso de la computadora, para describir el comportamiento de una variable.</li> <li>✓ Calculará medidas de tendencia central, de dispersión y de posición, incorporando también el uso de computadora o la calculadora, para describir el comportamiento de una variable.</li> <li>✓ Concluirá que el comportamiento de una colección de</li> </ul>	<p>gráficas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gráfica de barras</li> <li>Gráfica circular</li> <li>Gráfica de caja</li> <li>Histograma de frecuencias</li> <li>Polígono de frecuencias</li> <li>Ojivas</li> </ul> <p>Medidas de tendencia central, medidas de dispersión y medidas de posición y sus propiedades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Media</li> <li>Mediana</li> <li>Moda</li> <li>Varianza</li> <li>Desviación típica</li> <li>Cuantiles</li> </ul> <p>Coeficiente de</p>	<p>muestra y su representatividad; en el segundo, sobre la obtención de datos experimentales y su representatividad.</p> <p>Se aprovecharán las secuencias anteriores para la construcción de tablas y gráficos, así como para el cálculo de medidas descriptivas. Una vez que se tengan tablas, gráficos y medidas, estas representaciones podrán utilizarse para la interpretación del comportamiento de la variable y para establecer inferencias informales, en términos de distribución, tendencia y variabilidad, así como para argumentar la validez de dichas inferencias.</p>
---	---	--

<p>datos se manifiesta a partir de su tendencia, dispersión y distribución, dentro de algún contexto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escoge la medida de tendencia más adecuada para describir el comportamiento de una colección de datos.</li> <li>✓ Inferirá el comportamiento de la variable, a partir de la descripción del comportamiento de los datos.</li> <li>✓ Argumentará la validez de las inferencias informales que realice, a partir del comportamiento de una colección de datos.</li> <li>✓ Comparará la variabilidad entre dos muestras de dos distintas poblaciones por medio de sus coeficientes de variación.</li> <li>✓ Discutirá la Regla Empírica y sus limitaciones, en términos también de relación entre tendencia, dispersión y distribución.</li> </ul>	<p>variación, sus propiedades y restricciones en su uso.</p> <p>Regla empírica y sus limitaciones.</p>	<p>Utilizar los datos correspondientes a los pesos o a las estaturas obtenidos en la secuencia <i>Censo del grupo</i>, con la finalidad de comparar la variabilidad de los pesos o las estaturas por género, utilizando el coeficiente de variación; deberá señalarse claramente que el uso de esta medida para comparar VARIABILIDAD solo es posible cuando se mide la MISMA VARIABLE en dos muestras de dos poblaciones diferentes, y bajo la condición de que ambas poblaciones TENGAN LA MISMA DISTRIBUCIÓN.</p> <p>Clarificar en clase que la Regla empírica solamente funciona para DISTRIBUCIONES APROXIMADAMENTE SIMÉTRICAS.</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Teo va al CCH 2ª parte</i>, tanto como actividad de cierre como actividad de introducción a la siguiente unidad.</p>
--	--	--

Evaluación. Se propone evaluar la presente unidad por medio del siguiente proceso: que los estudiantes, trabajando en equipos, realicen un proyecto de investigación estadística que implique levantamiento de datos, preferentemente para más de una variable. Definirán, y en su caso justificarán, la población de estudio, las variables a analizar, el tamaño y representatividad de la muestra, y el proceso de levantamiento de datos y su representación. Expondrán ante grupo sus resultados, explicando la importancia de los mismos, su variabilidad y presentando las conclusiones que puedan obtenerse respecto a la población de estudio, argumentando la validez que tengan estas inferencias.

Bibliografía. Se proponen los siguientes materiales:

Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2009.

Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Pérez, A.; Rodríguez, D. et. al. Paquete de evaluación de Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México.

Bonet, J. Lecciones de Estadística. Estadística descriptiva y probabilidad. Editorial Club Universitario. España. 2003.

Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.

Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

Portal académico del CCH,

<http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/mate/estad/estad1/Estadistica/index.html> al 28 de noviembre de 2013.

## UNIDAD II, OBTENCIÓN E INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA CON DATOS BIVARIADOS

Propósito.- Analizará la relación entre dos variables estadísticas y realizará predicciones, a partir del reconocimiento y la modelación de dicha relación, evaluando el grado de intensidad en ella, con la finalidad de elevar su capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística en dos variables aparejadas.

Tiempo: 10 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Distinguirá que entre dos variables puede existir alguna relación.</li> <li>✓ Construirá tablas de contingencia para presentar la información correspondiente a dos variables cualitativas aparejadas.</li> </ul>	<p>Relación entre dos variables</p> <p>Relación entre dos variables cualitativas. Tablas de contingencia, gráficos y su interpretación</p>	<p>Aplicar la secuencia <i>Artículos Defectuosos</i>, así como utilizar los datos de la secuencia Censo del Grupo referentes al gusto por los dos deportes, con la finalidad de inducir la posible relación entre dos variables cualitativas y la manera de representarla dentro de una tabla de</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Examinará la información vertida en una tabla de contingencia, en términos de la relación entre dos variables cualitativas, dentro del contexto de una investigación o un problema.</li> <li>✓ Valorará la importancia de las tablas de contingencia en la presentación y análisis del comportamiento de dos variables cualitativas aparejadas.</li> <li>✓ Construirá diagramas de dispersión para describir el comportamiento de dos variables cuantitativas aparejadas.</li> <li>✓ Examinará la información vertida en un diagrama de dispersión, en términos de la relación entre dos variables, dentro del contexto de una investigación estadística o un problema.</li> <li>✓ Descubrirá que la recta de mínimos cuadrados es la que mejor modela la relación de dependencia entre dos variables, cuando ésta se presenta de</li> </ul>	<p>Regresión lineal y correlación</p>	<p>contingencia o doble entrada y por medio de gráficos de barras. Posteriormente se interpretará la información vertida en las tablas y los gráficos, para inferir informalmente el comportamiento de estas variables y su relación, dentro de la población.</p> <p>Aplicar las secuencias <i>Teo va al CCH 3ª parte y Censo del Grupo</i> con los datos de estaturas y pesos, con la finalidad de buscar en el salón de clases si existen las relaciones entre las variables y cómo representarlas gráficamente.</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Presión sanguínea</i>, con la finalidad de interpretar el valor de <math>r</math> dentro de una situación contextualizada.</p> <p>Plantear el proyecto de tomar medidas antropomórficas (estatura, ancho de brazos, circunferencia del cráneo, largo de brazos o piernas, apertura de manos, etcétera) entre</p>
---	---------------------------------------	--

<p>manera aproximadamente lineal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calculará los parámetros de la recta de mejor ajuste y el coeficiente de correlación, interpretándolos dentro del contexto.</li> <li>✓ Identificará que existen otros tipos de relación entre dos variables cuantitativas, además de la lineal.</li> <li>✓ Valorará, con el apoyo de la computadora, el comportamiento del coeficiente de correlación entre dos variables cuantitativas, ajustando algunos puntos en el plano bidimensional a una relación aproximadamente lineal y/o a una serie de datos no relacionados, dentro del contexto de una investigación o un problema.</li> <li>✓ Estimaré, considerando las limitaciones del dominio, el valor de una variable dependiente a partir de un valor de la variable independiente, por medio de la recta de mejor ajuste entre dos variables</li> </ul>		<p>algunos alumnos del grupo, establecer posibles relaciones entre algunas parejas de variables y probar su correlación. Realizar algunas estimaciones y argumentar su alcance y validez.</p>
---	--	---

cuantitativas, con el apoyo de la computadora.		
--	--	--

Evaluación. Se propone evaluar la presente unidad por medio del siguiente proceso: que los estudiantes, trabajando en equipos, continúen con el proyecto de investigación estadística propuesto como evaluación para la UNIDAD I, utilizando observaciones de datos aparejados. Definirán, y en su caso justificarán, la población de estudio, las variables a analizar, el tamaño y representatividad de la muestra, y el proceso de levantamiento de datos y su representación. Expondrán ante grupo sus resultados, explicando la importancia de los mismos, su variabilidad, la intensidad en las relaciones entre variables y presentando las conclusiones y los pronósticos que puedan obtenerse, argumentando la validez que tengan estas inferencias.

Bibliografía. Se proponen los siguientes materiales:

Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2009.

Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Pérez, A.; Rodríguez, D. et. al. Paquete de evaluación de Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México.

Bonet, J. Lecciones de Estadística. Estadística descriptiva y probabilidad. Editorial Club Universitario. España. 2003.

Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.

Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

Portal académico del CCH,

<http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/mate/estad/es tad1/Estadistica/index.html> al 28 de noviembre de 2013.

### UNIDAD III, AZAR: MODELACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

Propósito.- El alumno desarrollará su pensamiento estadístico, a través del conocimiento y modelación de los fenómenos aleatorios, desde los tres enfoques de la probabilidad, incluyendo la toma de decisiones.

Tiempo: 26 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: ✓ Reafirmará las diferencias entre fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios. ✓ Identificará a la probabilidad como la medida de la	Fenómenos deterministas y fenómenos aleatorios y concepto de azar  Enfoques de la probabilidad:	Aplicar la secuencia <i>¿Cuántos son como tú?</i> , con la finalidad de discutir

<p>posibilidad de ocurrencia de un evento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inferirá la probabilidad de ocurrencia de algún resultado de un fenómeno aleatorio de manera subjetiva.</li> <li>✓ Medirá la probabilidad aproximada de ocurrencia de algún resultado de un fenómeno aleatorio a partir de una serie lo suficientemente grande de observaciones experimentales o de simulaciones físicas o por computadora.</li> <li>✓ Valorará la importancia de la conceptualización de la definición Clásica de Probabilidad.</li> <li>✓ Distinguirá la relación entre la probabilidad frecuencial y la clásica, a partir de analizar la aproximación a un valor, modelando fenómenos aleatorios de manera física o con la computadora.</li> <li>✓ Definirá los conceptos de espacio muestral y evento.</li> <li>✓ Construirá espacios muestrales, eventos simples, y eventos compuestos por medio de la disyunción, la</li> </ul>	<p>Subjetivo</p> <p>Frecuencial</p> <p>Clásico.</p> <p>Concepto de incertidumbre</p> <p>Espacio muestral y diferentes tipos de eventos</p>	<p>con los alumnos sobre el grado de posibilidad de ocurrencia de algunos sucesos de su entorno y vida cotidiana</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Zodiaco</i>, para que los alumnos observen la convergencia y puedan determinar la probabilidad del evento planteado. También se les pedirá que en la computadora realicen otras simulaciones similares y que usen los resultados para representar gráficamente el fenómeno de convergencia.</p> <p>Utilizar las secuencias <i>Automóviles</i> y <i>Volados</i> como ejercicios en los que se aplique el diagrama de árbol como herramienta para el cálculo de probabilidades.</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Tabla de doble entrada</i> para inducir, por medio de la discusión en grupo, las expresiones para el cálculo de probabilidades de eventos compuestos, así como los conceptos de eventos complementarios, mutuamente excluyentes, incluyentes, dependientes e independientes.</p> <p>Aplicar la secuencia</p>
---	--	---

<p>conjunción o la negación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Explicará el concepto de exclusividad mutua entre eventos.</li> <li>✓ Calculará probabilidades de eventos.</li> <li>✓ Construirá tablas de contingencia para representar las relaciones entre dos eventos.</li> <li>✓ Construirá la expresión para el cálculo de la probabilidad condicional entre dos eventos, a partir de la información contenida en una tabla de contingencia.</li> <li>✓ Calculará probabilidades condicionales utilizando la expresión correspondiente.</li> <li>✓ Reconocerá el concepto de independencia.</li> <li>✓ Calculará la probabilidad conjunta de eventos independientes.</li> <li>✓ Concluirá que la información obtenida a través del cálculo de probabilidades es importante en la toma de decisiones.</li> </ul>	<p>Cálculo de probabilidad de eventos simples y compuestos.</p> <p>Probabilidad condicional y de eventos independientes</p>	<p>Baraja, para revisar las ideas de experimentos con reemplazo y sin reemplazo.</p> <p>Aplicar la secuencia La cita en VIP's, para explorar diferentes vías de solución a problemas de probabilidad, PRIVILEGIANDO la simulación con la computadora, y argumentando la validez del enfoque frecuencial en el cálculo de probabilidades.</p> <p>Queda a consideración del profesor utilizar elementos de teoría de conjuntos – particularmente lenguaje y notación-, así como elementos de combinatoria para apoyar el alcance de los aprendizajes.</p>
---	---	---

Evaluación. Se sugiere plantear una selección de problemas contextualizados cuya estructura posibilite la valoración de la capacidad del alumno para conjeturar sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, y confrontar dicha conjetura por

medio de la simulación del evento, validando los resultados por medio de modelos clásicos. Por ejemplo: un problema en el que se pida conjeturar sobre la probabilidad de acertar sucesivamente cinco canastas, a sabiendas de que se tiene 80% de eficiencia en tiros de baloncesto, simularlo física o computacionalmente, y validarlo por medio del producto de las probabilidades marginales.

También se sugiere utilizar los datos obtenidos para la evaluación de las Unidades I y II y que se hayan sistematizado en tablas de doble entrada, para calcular probabilidades de diferentes eventos, simples o compuestos, interpretando los valores obtenidos dentro del contexto de la investigación de la que se obtuvieron los datos.

**Bibliografía.** Se proponen los siguientes materiales:

Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2009.

Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Pérez, A.; Rodríguez, D. et. al. Paquete de evaluación de Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México.

Bonet, J. Lecciones de Estadística. Estadística descriptiva y probabilidad. Editorial Club Universitario. España. 2003.

Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.

Stevenson. Probabilidad y Estadística para Administración y Economía. Harla. México. 1994.

Daniel, W.- Bioestadística. Limusa. México. 2001.

Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

Portal académico del CCH, <http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/mate/estad/es tad1/Estadistica/index.html> al 28 de noviembre de 2013.

## ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II

### UNIDAD I, MODELOS DE PROBABILIDAD Y SUS APLICACIONES

Propósito.- El alumno continuará desarrollando su pensamiento estadístico, apropiándose del concepto de variable aleatoria, y construyendo modelos de probabilidad en términos de su tendencia, variabilidad y distribución.

Tiempo: 30 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará el concepto de variable aleatoria.</li> <li>✓ Diferenciará variables aleatorias discretas y continuas.</li> <li>✓ Examinará los conceptos de distribución de probabilidad, esperanza matemática y desviación estándar.</li> <li>✓ Construirá la distribución de probabilidad para una variable aleatoria discreta, así como su modelo de simulación, físico o por medio de la computadora.</li> <li>✓ Identificará las características de un proceso Binomial.</li> <li>✓ Construirá el modelo para la distribución Binomial, recordando el proceso de cálculo para la probabilidad conjunta de eventos independientes, en términos del análisis de la distribución, tendencia y dispersión de</li> </ul>	<p>Variable aleatoria, variable aleatoria discreta y continua</p> <p>Definición Identificación</p> <p>Distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.</p> <p>Propiedades Distribución acumulada Parámetros: Valor esperado y Desviación estándar</p> <p>Distribución Binomial Experimento binomial Variable aleatoria binomial Parámetros Aplicaciones</p>	<p>Aplicar la secuencia <i>Como en feria</i> para los conceptos de variable aleatoria y valor esperado. (Debe extenderse para el concepto de desviación estándar).</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Paseos aleatorios de Mônica</i> para inducir la distribución Binomial. Se sugiere que previamente se presente al grupo un experimento que se ajuste a la distribución Geométrica y que se induzca esta distribución, de manera que el razonamiento para inducir la distribución Binomial tenga bases más sólidas y sea más accesible a los estudiantes.</p> <p>Aplicar las actividades Ruleta-Por todos los puntos-La distribución del dominó-En busca de la luz como una sola secuencia (el tiempo esperado es de entre cuatro y seis horas). La primera actividad permite inducir la distribución Uniforme, con la finalidad</p>

<p>fenómenos aleatorios de naturaleza binomial, apoyándose en la simulación física o con la computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicará el modelo binomial, su valor esperado y su desviación estándar, a fenómenos contextualizados que se ajusten a este modelo, interpretando los resultados, obtenidos desde la propia distribución o de tablas.</li> <li>✓ Deducirá que, para una variable aleatoria continua, la probabilidad de un evento se calcula dentro de intervalos y que dicha probabilidad coincide con el área bajo la curva de densidad, dentro del intervalo en el que se hace el cálculo.</li> <li>✓ Esbozará la curva de densidad para una variable aleatoria aproximadamente Normal, a partir de la suavización del polígono de frecuencias de un ejemplo sencillo.</li> <li>✓ Deducirá el proceso de estandarización de la distribución Normal, aplicando la Regla Empírica, dentro de un problema</li> </ul>	<p>Distribución Normal Modelo de probabilidades continuo Distribución normal estándar Área bajo la curva Normal y manejo de tablas Problemas de aplicación</p>	<p>de que los estudiantes asuman a la probabilidad como una fracción de área bajo la curva, cuando se trabaja con variables aleatorias continuas. La segunda actividad permite retomar la idea de la Regla Empírica para una variable aleatoria discreta, distribuida simétricamente (las fichas de dominó se acomodarán como gráfico de barras para la variable correspondiente a la suma de de los puntos, de modo tal que formarán una figura similar a una distribución Normal). La tercera actividad permite visualizar casos discretos y continuos con un comportamiento semejante a la distribución Normal, y diferenciar ambos tipos de variables. La cuarta actividad presenta un caso continuo y aproximadamente Normal, con el que es posible inducir el método de estandarización para una distribución de este tipo; igualmente permite al profesor introducir a sus alumnos en la tabla de probabilidades para distribución Normal estandarizada, su uso y sus limitaciones.</p> <p>Queda a decisión del profesor mencionar en</p>
--	--	--

<p>contextualizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizará la tabla para valores bajo la curva de la distribución Normal estandarizada como el recurso para el cálculo de probabilidades o de valores z para dicha distribución.</li> <li>✓ Calculará probabilidades por medio de la distribución Normal estandarizada dentro de problemas contextualizados, interpretando los resultados.</li> <li>✓ Contrastará la gráfica para una situación de comportamiento aproximadamente Normal con su correspondiente gráfica en el modelo estandarizado.</li> <li>✓ Concluirá que una variable aleatoria, discreta o continua, puede describirse y analizarse por su tendencia, dispersión y distribución.</li> </ul>		<p>clase que la distribución Binomial se aproxima a una Normal cuando se tiene una n grande y p cercana a 0.5, de modo tal que se vuelve factible resolver planteamientos binomiales con estas características utilizando la distribución Normal.</p> <p>La actividad Mañana de perros permite plantear la toma de decisiones bajo condiciones de azar. Debe notarse que incluye los temas de distribuciones Geométrica y Uniforme, de modo tal que esta actividad deberá adecuarse en caso de que no se haya trabajado con estas distribuciones previamente, al no ser contenidos temáticos del programa (ambas distribuciones solo se sugieren como estrategias para apoyar a los aprendizajes propios de los temas de distribución Binomial y distribución Normal).</p>
--	--	--

Evaluación. Se sugiere plantear situaciones permeadas por el azar, solicitar su modelación y el uso de los valores esperados para toma de decisiones. Por ejemplo, si se tienen los tiempos que lleva preparar un huevo tibio, y estos se ajustan a una distribución aproximadamente Normal, buscar el tiempo máximo que se esperaría que puede dejarse el huevo hirviendo en agua antes de que pase de ser tibio a duro; igualmente el cálculo de probabilidades puede servir para justificar ciertas decisiones.

Bibliografía. Se proponen los siguientes materiales:

- Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2009.  
 Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Bonet, J. Lecciones de Estadística. Estadística descriptiva y probabilidad. Editorial Club Universitario. España. 2003.  
 Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.  
 Stevenson. Probabilidad y Estadística para Administración y Economía. Harla. México. 1994.  
 Daniel, W.- Bioestadística. Limusa. México. 2001.  
 Mason; Lindt. Estadística para Administración y Economía. Alfaomega.  
 Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

## UNIDAD II, ESTIMADORES E INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA

Propósito.- El alumno analizará el comportamiento de los estimadores media y proporción, a través del modelo Normal, para construir un vínculo entre la Probabilidad y la Inferencia Estadística.

Tiempo: 14 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecerá hipótesis o conjeturas acerca del comportamiento de una variable en una población, a partir de los datos de una muestra, de manera informal, en el contexto de una investigación o un problema.</li> <li>✓ Valorará la importancia del azar en los procesos de muestreo.</li> <li>✓ Valorará a los estimadores como variables aleatorias y como indicadores del posible valor puntual de sus correspondientes parámetros.</li> <li>✓ Inspeccionará el comportamiento de la media y de la proporción muestrales como variables aleatorias, obtenidas por medio de la simulación física y/o computacional, dentro</li> </ul>	<p>Población y Muestra  Muestreo aleatorio Simple con y sin Reemplazo</p> <p>Parámetros y estadísticos  Variabilidad muestral  Distribución muestral de medias  Distribución muestral de proporciones</p>	<p>Aplicar la secuencia <i>Banco de sangre en la Tierra del Juego</i>, con la finalidad de introducir a los estudiantes en los conceptos de población, muestra, muestreo con y sin reemplazo, y estimación.</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Estaturas</i>.</p>

<p>del contexto de un problema o una investigación y en términos de tendencia, dispersión y distribución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inferirá que los estimadores media y proporción se distribuyen de manera aproximadamente Normal, al trabajar con muestras grandes.</li> <li>✓ Construirá las distribuciones muestrales para la media y la proporción, bajo las condiciones del Teorema del Límite Central y a partir de la expresión para estandarizar la distribución Normal.</li> <li>✓ Formulará juicios acerca de una muestra, a partir de la probabilidad para algún valor de la media o de la proporción muestrales, obtenidas por medio de la computadora o la calculadora, dentro del contexto de un problema o una investigación.</li> </ul>	<p>Teorema del Límite Central</p>	
--	-----------------------------------	--

Evaluación. Se sugiere que los estudiantes, usando los datos que obtuvieron en las evaluaciones del primer curso, verifiquen las relaciones

$$\mu_{\bar{x}}, \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \mu_{\hat{p}} = p \text{ y } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{pq}{n}}, \text{ así como la distribución para } \bar{x} \text{ y } \hat{p} \text{ -se sugiere}$$

ampliamente el uso de la computadora- y que presenten un reporte con sus conclusiones.

Bibliografía. Se proponen los siguientes materiales:

Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2009.

Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.

Daniel, W.- Bioestadística. Limusa. México. 2001.

Mason; Lindt. Estadística para Administración y Economía. Alfaomega.

Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

### UNIDAD III, INFERENCIA ESTADÍSTICA

Propósito.- El alumno realizará inferencias formales acerca del comportamiento de una variable de interés en una población, a partir del análisis de una muestra, para fundamentar la toma de decisiones en una investigación estadística, consolidando la formación de su pensamiento estadístico.

Tiempo: 20 horas

Aprendizaje	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construirá el concepto de estimación por intervalo a partir de un problema.</li> <li>✓ Deducirá las expresiones para el cálculo de intervalos de confianza para media o para proporción, bajo las condiciones del Teorema del Límite Central.</li> <li>✓ Estimaré el valor del parámetro media o proporción por medio del intervalo de confianza correspondiente, que haya generado en el contexto de una investigación o un problema, comunicando su interpretación.</li> <li>✓ Inspeccionará el concepto de prueba de hipótesis, para una media o para una proporción, bajo las condiciones del Teorema del Límite Central.</li> </ul>	<p>La estimación</p> <p>Estimación puntual y por intervalos para la media y la proporción de la población</p> <p>Intervalos de confianza para la media y la proporción de la población</p> <p>Elementos que componen a un intervalo de confianza</p> <p>Aplicación e interpretación de resultados</p> <p>Prueba de hipótesis para la media y la proporción</p>	<p>Aplicar la secuencia <i>Intervalos de confianza con Winstats</i>.</p> <p>Aplicar la secuencia <i>Contenido neto</i>.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construirá pruebas de hipótesis para la media o para la proporción, preferentemente con el uso de la computadora o la calculadora, en el contexto de una investigación o un problema.</li> <li>✓ Medirá la validez de una hipótesis estadística para la media o para la proporción, en el contexto de una investigación o un problema.</li> <li>✓ Evaluará las posibles características de una población, de manera formal, a partir de los datos de una muestra, en el contexto de una investigación o un problema.</li> </ul>	<p>de la población</p> <p>Elementos que componen una prueba de hipótesis</p> <p>Aplicación e interpretación de resultados</p>	
--	---	--

Evaluación. Se sugiere que los estudiantes recolecten datos, sea por observación o por experimentación, o utilicen los que obtuvieron en el curso anterior, que los usen para hacer e interpretar estimaciones, así como para plantear y probar hipótesis, acerca del comportamiento de  $\mu$  y  $p$ .

Bibliografía. Se proponen los siguientes materiales:

Triola, M. Estadística. Décima edición. Pearson Addison Wesley.

Ávila, R. et. al. Paquete didáctico para Estadística y Probabilidad I. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México. 2005.

Castillo, J.; Gómez, J.- Estadística Inferencial básica. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1998.

Daniel, W.- Bioestadística. Limusa. México. 2001.

Mason; Lindt. Estadística para Administración y Economía. Alfaomega.

Paquete Winstats, <http://math.exeter.edu/rparris/> al 28 de noviembre de 2013.

Es pertinente puntualizar que la bibliografía recomendada fue seleccionada por su vigencia para los propósitos del desarrollo de la materia y el criterio no necesariamente fue el de tener bibliografía sólo por ser de años recientes.

Integrantes de la Comisión:

Becerril Montes Helios, Cifuentes Muñoz Miguel Ángel, Domínguez y Baños Mario Emilio\*, Figueroa Torres María de Jesús, García Martínez María de Lourdes, Hernández Trevethan Hugo Mael\*\*, Ortiz Cadena Víctor Manuel, Sánchez Rivas Ramón, Santos Huerta Roberto, Zúñiga Jiménez Vicente.

\*Presidente \*\*Secretario

# **A N E X O**