



Probabilidad y Estadística

1. Características generales

Nombre:	Probabilidad y Estadística
Sigla:	CI-0115
Créditos:	4
Horas:	5 horas de teoría
Requisitos:	CI-0111 Estructuras Discretas, MA-0294 Cálculo para Computación II
Correquisitos:	ninguno
Clasificación:	Curso propio
Ciclo:	II ciclo, 2do año
Profesores:	Dra. Kryscia Ramírez Benavides (Coordinadora) – G02 Dr. José Guevara Coto – G01 Lic. Leonardo Villalobos Arias – G03

2. Descripción

“Lo que tenemos que aprender lo aprendemos haciendo”.

Aristóteles

Este es un curso de probabilidad y estadística que abarca los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para reconocer y modelar apropiadamente situaciones donde hay incertidumbre, enfocado especialmente en el campo de la computación.

En ocasiones cuando se habla de probabilidad o posibilidad de que un evento ocurra, se pierde la credibilidad acerca del evento en cuestión, pero ¿es posible tener siempre la certeza total en todo proyecto o actividad que se desea realizar?, es muy difícil tenerla, debido a que el llevar a efecto un proyecto cualquiera por más simple que éste sea, está sujeto a una gran diversidad de factores que afectan su ocurrencia, ¿entonces qué es lo más aconsejable para predecir su ocurrencia?, la probabilidad es la que nos ayuda en estos casos, ya que basándose en estadísticas, podemos cuantificar la posibilidad de ocurrencia de los eventos y por consiguiente tomar una buena decisión basados en esta información.

La probabilidad y la estadística son áreas de la matemática que tocan diversas temáticas: análisis de datos, combinatoria, probabilidad de eventos, variables aleatorias y distribuciones de probabilidad, estadística descriptiva, estadística inferencial, entre otras; de allí su interés en la computación: se necesita contar





objetos, se precisa estudiar relaciones entre conjuntos finitos, se necesita manejar datos y deducir conclusiones útiles, entre otros.

Es por lo que el curso brinda al estudiante las herramientas teóricas básicas y un marco de referencia conceptual, con los cuales podrá; enfrentar modelos de medición que le permitirán establecer elementos de análisis en la toma de decisiones; y comprender la problemática de la transición de soluciones abstractas a soluciones prácticas.

Por otro lado, la probabilidad y estadística proporciona algunas bases matemáticas para otras áreas de la computación: algorítmica, investigación de operaciones, ingeniería de software, minería de datos, procesamiento de imágenes, sistemas de información geográfica, entre otras; así como ayuda al desarrollo de ciertas capacidades fundamentales para un profesional de Ciencias de la Computación e Informática: recolectar datos, analizar rigurosamente, representar e interpretar adecuadamente datos.

De esta manera garantizar la formación de profesionales que tomen decisiones en base a la información obtenida e inferida, y que realicen la transición de soluciones abstractas a soluciones prácticas para cualquier problema que se les presente en su vida profesional; lo cual forma parte del perfil académico profesional de la carrera de Ciencias de la Computación e Informática.

En cumplimiento de la Ley 7600 de la igualdad de oportunidades se programa la posibilidad de atención de las necesidades educativas especiales de los matriculados. Los interesados favor avisar al profesor por escrito durante la primera semana del curso acerca de las adecuaciones que necesiten. Posteriormente (a más tardar la tercera semana del curso), para hacer efectivas las adecuaciones requeridas se deben presentar los documentos que justifiquen tales necesidades educativas especiales. El estudiante debe estar dispuesto a trabajar en equipo junto con el docente y la comisión institucional para llevar su necesidad educativa particular.

3. Objetivos

Objetivos general

El *objetivo general* del curso es que el estudiante adquiera conocimientos y desarrolle habilidades para usar la probabilidad y la estadística con el fin que pueda modelar apropiadamente las situaciones en las que hay incertidumbre, mediante estrategias teórico-prácticas.

Objetivos específicos

Durante este curso el estudiante adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades para:





1. Conocer los fundamentos de la teoría de probabilidad para que pueda aplicarlos apropiadamente, mediante su estudio y el desarrollo de ejemplos prácticos. (conocimiento y comprensión)
2. Describir los modelos probabilísticos más comunes para escoger el más adecuado en cierto contexto y hacer predicciones sobre los resultados, mediante la presentación de ejemplos de cada modelo y la realización de ejercicios prácticos. (comprensión y aplicación)
3. Explicar, aplicar y entender las limitaciones de técnicas de muestreo con el fin de sacar conclusiones sobre una población a partir de una muestra, mediante el estudio de la teoría que las sustenta y su puesta en práctica. (comprensión y aplicación)
4. Aplicar técnicas de estadística inferencial para que pueda sustentar afirmaciones con un alto grado de confianza, mediante el estudio de la teoría que las sustenta y su puesta en práctica. (aplicación)

Objetivos Transversales

Competencias que se adquirirán sobre trabajo colaborativo:

1. Intercambiar información con el equipo de trabajo colaborativo. (comprensión)
2. Identificar adecuadamente las tareas a realizar por el equipo, repartir equitativamente las tareas, establecer fechas de entrega e integrar las partes. (aplicación)
3. Explicar al grupo la tarea realizada, y asegurarse de que todos los demás la han comprendido. (aplicación)
4. Responsabilizarse del trabajo realizado. (aplicación)
5. Identificar y abordar los conflictos de funcionamiento del equipo. (aplicación)
6. Identificar los aspectos que han ido bien y qué aspectos se pueden mejorar en el funcionamiento del equipo. (aplicación)
7. Iniciarse en el uso del portafolio de evidencias para clasificar y ordenar el material desarrollado. (aplicación)
8. Aprender de forma autónoma. (aplicación)
9. Desarrollar la capacidad de realizar presentaciones orales del trabajo realizado utilizando los medios adecuados. (aplicación)
10. Autoevaluarse o evaluar a otros a partir de unos criterios dados. (comprensión)
11. Identificar los propios errores. (comprensión)
12. Buscar información relevante para una tarea específica. (aplicación)

4. Contenidos

Los ejes temáticos del curso y los objetivos a los que contribuyen se muestran en la tabla que sigue.





Objetivos	Eje temático	Desglose
1	Probabilidad	Definición. Espacios muestrales. Eventos. Probabilidad de eventos. Propiedades de la probabilidad (complemento, intersección, disyunción, unión, exclusión mutua y particiones). Conteo. Probabilidad condicional. Independencia. Regla del producto. Regla de Bayes.
1	Variables aleatorias	Variables aleatorias. Función de distribución de probabilidad. Distribuciones conjuntas y marginales. Esperanza matemática. Varianza. Covarianza. Coeficiente de correlación. Desigualdad de Chebyshev.
2	Distribuciones discretas	Distribución de Bernoulli, binomial, multinomial, geométrica, hipergeométrica, binomial negativa, Poisson u otras.
2	Distribuciones continuas	Función de densidad de probabilidad. Distribución uniforme, exponencial, gamma, normal u otras. Teorema del Límite Central.
3	Estadística descriptiva	Parámetros y estadísticas de poblaciones y muestras. Estadística descriptiva (media, mediana, varianza, rango e intercuartiles de una muestra)





		y gráfica (histogramas, diagramas de caja y diagramas de dispersión).
4	Estadística inferencial	<p>Estimación de parámetros.</p> <p>Intervalos de confianza.</p> <p>Estimación de desviaciones estándar.</p> <p>Distribución Z y t.</p> <p>Contraste de hipótesis.</p> <p>Inferencia de varianzas.</p> <p>Distribuciones χ^2 y F.</p>

5. Metodología

El curso se extenderá a lo largo de un semestre de trabajo, con una equivalencia aproximada de 8 horas presenciales (32 lecciones – 16 semanas). Las clases teóricas son magistrales, y son complementadas con prácticas de los contenidos impartidos sobre probabilidad y estadística aplicados a la computación y, que serán de utilidad al estudiante para el desarrollo de sus trabajos y evaluaciones.

El trabajo se caracteriza por el uso de técnicas y métodos activos y colaborativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje: además de las clases magistrales con alto componente participativo, se organizan trabajos en equipos utilizando diferentes técnicas de la estrategia didáctica aprendizaje colaborativo: rompecabezas y solución estructurada de problemas. Aunque la clase magistral se mantiene como una de las estrategias del trabajo de aula, ésta no será la principal y más bien se subraya lo imprescindible de la responsabilidad y la preparación previa del estudiante.

El número de créditos del curso muestra que se necesitan de 12 horas de trabajo semanales (en clase y fuera de ella) para poder concluir con éxito el aprendizaje de los contenidos del curso. El estudiante deberá trabajar 7 horas semanales mínimo fuera de la clase, asumiendo seriamente el compromiso por adquirir los conocimientos sobre los temas específicos del curso en forma autónoma por medio de tareas e investigaciones; para la aclaración de dudas surgidas durante este trabajo autónomo se establece el canal de comunicación electrónica (vía correo electrónico) y las horas de consulta. En las 5 horas de trabajo en clase se pretende enfatizar el proceso en la aplicación, análisis, síntesis y evaluación de los conocimientos adquiridos previamente, logrando de esta manera el objetivo de la Educación Superior de formar personas responsables, pensantes y críticas.





Una parte importante del papel de los profesores será balancear la exposición de clase con actividades en equipo, ellos no serán sólo una persona que habla y da información, sino serán considerados como facilitadores, colegas o mentores, guías y coinvestigadores. Algunas de las principales responsabilidades de los profesores serán:

- Motivar a los estudiantes, despertando su atención e interés antes de introducir un nuevo concepto o habilidad.
- Proporcionar a los estudiantes una experiencia concreta antes de iniciar la explicación de una idea abstracta o procedimiento.
- Verificar que se haya entendido y que se escuche activamente durante las explicaciones y demostraciones.
- Ofrecer a los estudiantes la oportunidad de reflexionar o practicar la nueva información, conceptos o habilidades.
- Cubrir eficientemente información textual de manera extensa.
- Pedir un documento resumen, asegurando que los estudiantes han aprendido de su trabajo o su evaluación.

A continuación, se resume las diferentes actividades metodológicas que se desarrollarán en el curso Probabilidad y Estadística.

Clases Teóricas

Las clases serán magistrales, las presentaciones de todos los temas se encuentran en el sitio Web dado por los profesores. Al mismo tiempo, en cada tema se suministrará un conjunto de ejercicios de los contenidos de dicho tema para ser solucionados por los estudiantes mediante trabajo colaborativo, estas prácticas también se encuentran en el sitio Web. Se intentará que las clases sean participativas, intercalando las explicaciones con el planteamiento de cuestiones y resolución de ejercicios a través de equipos colaborativos.

Clases Prácticas

Los ejercicios propuestos se solucionarán mediante grupos colaborativos; se deben realizar utilizando los contenidos impartidos en las clases de teoría y se puede acudir a consulta en caso de duda. Se hará un seguimiento de la realización de los ejercicios mediante el trabajo colaborativo.

Algunos ejercicios se deberán desarrollar en R (es un lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico). El docente llevará al laboratorio a los estudiantes 1 hora por semana para que realicen los ejercicios respectivos en R.





Aprendizaje Colaborativo

El aprendizaje colaborativo es una forma de trabajo en equipo basado en la construcción colectiva del conocimiento y desarrollo de habilidades mixtas, que permite aprender con otros y de otros. El objetivo es lograr la implicación de todos los alumnos en su propio proceso de aprendizaje a través de un objetivo común. Por tanto, los alumnos trabajan en equipo no sólo para desarrollar las actividades propuestas, sino que además aprenden del proceso de aprender.

Se formarán grupos de trabajo colaborativo de 4 estudiantes que durará todo el curso y se deberán hacer actividades incluso fuera del horario de clase (tareas), por lo que se recomienda compatibilidad de los horarios de los estudiantes. Además, se realizarán actividades en equipo en horas de clase, donde se unirán las técnicas de aprendizaje rompecabezas y solución estructurada de problemas.

La estimación del tiempo de dedicación a las actividades del programa es una aproximación. En el caso de que en el tiempo previsto no se hay terminado, entonces significa que el estudiantado necesita ayuda. Lo que se le recomienda al estudiante es anotar las dudas más importantes y aclararlas con sus compañeros en primer lugar, y con el docente si no se han solucionado previamente.

El primer día de clase, se formarán los equipos y se dará un material de trabajo a partir del cual se debe aprender la dinámica de funcionamiento del grupo. Es necesario que se llegue a un consenso dentro de cada equipo sobre cuáles serán las normas de funcionamiento de dicho grupo. Así en caso de conflicto siempre se podrá intentar solucionarlo en base a dicho reglamento.

Existirán algunos controles del trabajo del equipo, que serán con calificación individual y calificación global para todo el equipo en todos los casos. Todos los entregables y pruebas realizadas serán debidamente evaluados, y la nota aparecerá en el registro de notas que se encuentra en el sitio Web. Además, será muy importante que los estudiantes reciban a través de la evaluación (auto o coevaluación) la correspondiente retroalimentación de cómo ha sido su trabajo y qué parte tiene que mejorar.

Con esta estrategia didáctica se desarrolla más el aprendizaje entre iguales, donde cada alumno debe desarrollar las habilidades necesarias para resumir su tema, extraer las conclusiones más relevantes y resolver las dudas que tengan sus compañeros. A su vez, cada alumno recibe información estructurada del resto de los temas, que han seguido un proceso análogo al suyo. Se pretende que, además de las habilidades de síntesis y exposición, el equipo aprenda a cooperar y a alcanzar un nivel razonable de conocimiento de cada tema y una visión de conjunto de la materia.





A continuación, se detalla la metodología de cada una de las técnicas colaborativas a desarrollarse en el curso.

Rompecabezas (puzzle o jigsaw)

Este método es una técnica de colaboración para la resolución de múltiples conflictos que ha sido aplicada al aprendizaje con resultados positivos. En la técnica, también llamada del rompecabezas, cada pieza (estudiante) es esencial para la realización y comprensión de las tareas a superar. El hecho de convertir a cada estudiante en esencial para la resolución del problema es lo que provoca una mayor implicación en el estudiantado y, por tanto, mejores resultados globales, constituyendo así una estrategia eficaz de aprendizaje.

El funcionamiento de la técnica es muy sencillo: inicialmente, los estudiantes se dividen en equipos de 4 integrantes, para la resolución de la práctica. Dentro de cada grupo se elige un líder y se decide la parte a resolver por cada uno de ellos (separación de contenidos), por lo que cada uno de los participantes tiene una única tarea inicial y ésta es necesaria para resolver la práctica en su conjunto. Una vez resuelta su parte de trabajo, cada estudiante volverá al equipo y presentará un informe de su trabajo. Para un mejor desarrollo de cada una de las partes se recomienda, antes de la presentación del informe al grupo, la reunión de los estudiantes por temas específicos dentro del problema (equipos temporales). Esta reunión ayuda a una mejor resolución, en lo que denominamos reuniones de “expertos”. Con la unión de los distintos informes quedaría resuelto el problema inicial.

Solución estructurada de problemas

Este método es una técnica de colaboración donde se trabaja en grupos en la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con los contenidos de algún tema. El aprendizaje parte de un conjunto de problemas, pero toda la información necesaria para resolverlos no se proporciona al inicio. Se debe identificar, buscar y usar los recursos apropiados para lograr la solución de estos.

Esta técnica se desarrollará juntamente con la técnica de rompecabezas. Al finalizar las clases teóricas de cada tema (dadas por el docente), se presenta a los estudiantes el conjunto de problemas correspondiente a los contenidos de dicho tema, y ellos se organizan en sus equipos de trabajo colaborativo. Cada equipo organiza sus ideas y conocimientos previos, y se dividen el conjunto de problemas de acuerdo con la parte de contenidos que les corresponda (según técnica rompecabezas). Los estudiantes formulan preguntas, determinando lo que saben y lo que no saben; asignan responsabilidades en la solución de las preguntas y discuten sobre los recursos. Reunidos nuevamente en los equipos de trabajo colaborativo, examinan la nueva información aprendida, y explican a sus compañeros de grupo su parte. Cada equipo debe exponer a la clase el razonamiento llevado a cabo para solucionar cada problema asignado, y entregar un documento con la solución de su conjunto





de problemas (incluido el razonamiento realizado) a los demás compañeros de clase, mandándolo por correo electrónico.

Gamificación: Creación Juego de Mesa

La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. Simplificando, la gamificación pretende promover el aprendizaje aprovechando la predisposición psicológica hacia el juego para mejorar la motivación hacia el aprendizaje (Tres Punto E-Learning, 2017).

Jugar es un asunto serio, permite que los procesos cognitivos sean atravesados por la imaginación, motivación, creatividad e innovación. Y en los últimos años, viene siendo parte de los procesos de mediación no tradicionales, sobre todo orientado al rescate de las emociones y de los procesos racionales no convencionales en los estudiantes universitarios (De Borja, 2011).

Se formarán equipos de trabajo colaborativo de 4 estudiantes que durará todo el curso y se deberá trabajar fuera del horario de clase, por lo que se recomienda compatibilidad de los horarios de los estudiantes. Además, se dará 1 hora a los equipos en horas de clase para trabajar en la evolución del juego de mesa.

La estimación del tiempo de dedicación a las actividades del programa es una aproximación. En el caso de que en el tiempo previsto no se hay terminado, entonces significa que el estudiantado necesita ayuda. Lo que se le recomienda al estudiante es anotar las dudas más importantes y aclararlas con sus compañeros en primer lugar, y con el docente si no se han solucionado previamente.

El primer día de clase, se formarán los equipos y se dará un material de trabajo a partir del cual se debe aprender la dinámica de funcionamiento del equipo. Es necesario que se llegue a un consenso dentro de cada equipo sobre cuáles serán las normas de funcionamiento de dicho equipo. Así en caso de conflicto siempre se podrá intentar solucionarlo en base a dicho reglamento.

Actividades de Enseñanza-Aprendizaje

Carta al Estudiante

El curso Probabilidad y Estadística se planeó como un proceso de enseñanza-aprendizaje conformado por el programa del curso, los profesores y los estudiantes. El programa del curso y los profesores son herramientas cuyas funciones son facilitar el aprendizaje del estudiante. Como cualquier herramienta, sea la más primitiva o la más sofisticada, estos dos elementos no van a producir nada por sí solos y no van a garantizar su éxito en el aprendizaje “por generación espontánea”. Se necesita su esfuerzo (es





decir su responsabilidad, autocontrol, planificación, capacidad de comunicación efectiva y asertiva) y motivación profesional para lograr los objetivos propuestos.

Para que usted pueda enfrentar con éxito éste y otros cursos de su carrera quisiera darle algunos consejos útiles para el éxito en el aprendizaje:

- Familiarícese con la lógica de la estructura del curso. Comience por leer detalladamente el programa del curso.
- Entienda y aproveche el inmenso potencial que tiene su cerebro. Investigue y descubra las técnicas de estudio que favorezcan su memoria, su creatividad y mejores aprendizajes.
- Desarrolle todo su potencial, todas sus aptitudes, en el sentido de ser un buen escucha y buen comunicador.
- Promueva y aproveche experiencias de aprendizaje que tiendan a una formación integral de su persona.
- Establezca y mantenga el horario de trabajo para aprovechar al máximo este curso. Jerarquice sus tareas, poniendo en primer lugar aquellas que tienen que ver con el estudio y que haga una adecuada distribución y aprovechamiento del tiempo, sin descuidar la importancia del ocio y del tiempo libre.
- No espere que este curso sea fácil, esté preparado para superar las dificultades, ya que lo que todos queremos es la calidad y no la mediocridad. Sea consciente de la responsabilidad por su propio aprendizaje.
- Sea amigable, colaborador y ayude a los demás cuando pueda hacerlo.
- Sea activo, participe en las discusiones en clase y en las actividades dentro y fuera de clase.
- Cuide permanentemente que los profesores y compañeros estudiantes no le disminuyan su nivel de autoestima, ya que una buena autoestima está ligada a un buen aprendizaje.
- Visualícese siempre como un estudiante exitoso y comprométase con las actitudes y acciones para llegar a hacerlo.
- Promueva actitudes, acciones y sentimientos que lo lleven a amar el aprendizaje.
- Si siente que algo anda mal, inmediatamente exprese lo para poder resolver el posible problema en forma cooperativa.

Aspectos Generales

En la metodología se describieron las diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje que se realizarán en el curso, en dichas actividades el papel del estudiante es muy importante, ya que deberá asumir el rol de un integrante colaborador de un equipo interdisciplinario, en algunos casos será el emisor y en otros el receptor activo de los conocimientos.

A través de actividades de trabajo colaborativo se van a desarrollar diferentes capacidades tanto a nivel de conocimientos propios de la materia como habilidades o competencias transversales del tipo comunicación eficaz con los compañeros, planificación del tiempo, responsabilidad, resolución de conflictos, etc.





La función principal de los grupos de trabajo colaborativo es resolver problemas, se debe hacer énfasis en el consenso, negociación y desarrollo de habilidades de sociales y de equipo.

Algunos procedimientos esperados de resolución de problemas son:

- Cada equipo propone su formulación y solución en un papel y se asegura que cada uno de los miembros lo entienda y lo pueda explicar.
- Estudiantes selectos son invitados al azar para presentar su modelo o solución.
- Se espera que todos los miembros de la clase discutan y realicen preguntas de todos los modelos. La discusión se alterna, de toda la clase a un grupo pequeño.
- Cada equipo prepara y entrega un reporte de actividades.
- Los grupos evalúan su efectividad trabajando juntos.

Todos los miembros del equipo deben dar una lista de expectativas de participación y comportamiento en el grupo, los estudiantes:

- Deben generar ideas acerca del comportamiento que pueda interferir en el trabajo en equipo.
- Pueden crear un código de comportamiento para todos los miembros.
- Definir un comportamiento de grupo aceptable.
- Listar los comportamientos que esperan de cada una de las personas, pareja, grupo o de la clase en general.
- Ayudar a que el instructor y los estudiantes muestren comportamientos específicos haciendo que todos se sientan incluidos, expresando, por ejemplo, desacuerdo de manera constructiva, ofreciendo apoyo y soporte, pidiendo aclaraciones, evitando comentarios negativos.

Además, se realizará un proyecto que consiste en la planificación, el diseño y la producción de un juego de mesa sobre los diferentes temas vistos en el curso, cada juego de mesa con su instructivo, este proyecto se realizará en equipo (equipos colaborativos).

Para asegurar una participación equitativa en la que cada uno tenga la oportunidad de participar, los estudiantes pueden jugar roles dentro del grupo. Los roles seleccionados para llevar a cabo las técnicas didácticas del aprendizaje colaborativo fueron:

- Supervisor: monitorea a los miembros del equipo en la comprensión de los contenidos de discusión y detiene el trabajo cuando algún miembro del equipo requiere aclarar dudas.
- Administrador de materiales: provee y organiza el material necesario para la realización del trabajo asignado.
- Secretario: toma notas durante las discusiones de grupo y prepara un documento para toda la clase.
- Expositor: presenta la solución de los problemas asignados a toda la clase.

En la sección de contenidos del curso se ha programado los contenidos que se desarrollarán en cada una de las clases, también se presentan las fechas de las diferentes actividades planificadas en la sección [Cronograma](#).





En el curso se utilizarán la estrategia de aprendizaje colaborativo, mediante diferentes técnicas, junto con estrategias de autoevaluación y coevaluación cíclica para la evaluación. Además, se cuenta con el sitio Web, donde se tendrá disponible: calificaciones, presentaciones, trabajos, tareas, entre otros.

El plan de trabajo para cada actividad, que coincidirá con los temas del curso, se estructurará de la siguiente forma:

- **1ª parte.** En las dos primeras sesiones el docente dará en clase magistral la teoría y ejemplos del tema respectivo. Además, se dará a cada estudiante de equipo su parte del trabajo, para que dedique el tiempo estimado a resolver la práctica junto con las cuestiones que se planteen utilizando la documentación que necesite, esto se debe realizar fuera de clase.
- **2ª parte.** En las restantes sesiones se realizará el trabajo colaborativo. En la primera sesión de este conjunto se realizarán las reuniones con el equipo de expertos para comparar soluciones y aclarar dudas. Posteriormente, se harán las reuniones con el equipo original para que cada miembro explique su parte del trabajo al resto de compañeros y se exponga la parte respectiva del equipo a toda la clase. Además, cada equipo deberá resolver la tarea respectiva, la cual se realizará fuera de clase, y tendrán que colaborar todos los miembros del grupo, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos por cada uno de ellos. Se debe entregar con cada actividad una reflexión sobre el funcionamiento del grupo como tal, es decir, qué ha ido bien y qué no ha ido tan bien. Todo el material se enviará antes de la próxima sesión por correo electrónico.
- **3ª parte.** En la última sesión del trabajo colaborativo se realizará una autoevaluación y coevaluación cíclica (entre los diferentes grupos) del trabajo realizado. Previamente se facilitarán rúbricas para poder realizar correctamente la tarea de evaluación. Una vez realizado dicho trabajo se le explicará a cada grupo qué aspectos se han realizado correctamente y cuáles deben mejorarse para que el trabajo final pueda hacerse visible al resto de equipos a través del sitio Web. Finalmente se realizará una prueba que puede ser con calificación individual para cada miembro del equipo o una media de las calificaciones obtenida por todos. Se trata de comprobar que el trabajo realizado se ha asimilado y si lo ha sido en la misma medida para todos los miembros del equipo.

El número de créditos del curso muestra que se necesitan de 12 horas de trabajo (en clase y fuera de ella) semanales para poder concluir con éxito el aprendizaje de los contenidos del curso. Por lo que, el estudiante deberá trabajar 7 horas semanales mínimo fuera de la clase para poder cumplir con las actividades planificadas.

Los recursos didácticos con los que se contarán son:

- **El docente.** El trabajo principal del docente es guiar o ayudar al estudiantado a conseguir los objetivos del curso. Su mayor éxito será conseguir que todos los estudiantes aprueben el curso. Durante las actividades estará pendiente del trabajo que esté realizando el estudiantado, y les ofrecerá la ayuda necesaria para que puedan completarlo de forma satisfactoria, aunque procurará que primero





intenten resolverlo por ellos mismos. Hay que recordar que el docente estará a disposición en el horario de consultas.

- **Mediación Virtual.** En Mediación Virtual encontrará toda la información y el material del curso y grupo respectivo, como presentaciones, prácticas, soluciones a algunos ejercicios y actividades estarán disponibles en el mismo. También se puede encontrar las calificaciones y los criterios de evaluación de cada trabajo asignado. El nivel de virtualidad que se trabajará en este curso será “Curso bajo virtual” (75% físico y 25% virtual), por lo que algunas clases serán virtuales utilizando la plataforma.
- **Web del curso.** El sitio Web del curso está disponible en <http://www.kramirez.net/cio115.html>. Toda la información y el material del curso, como presentaciones, prácticas, soluciones a algunos ejercicios y actividades estarán disponibles en el mismo. También se puede encontrar las calificaciones y los criterios de evaluación de cada trabajo asignado.

6. Evaluación

La evaluación se usará no tanto como mecanismo de verificación de conocimientos, sino como estímulo para que se hagan las actividades planificadas que conducirán al estudiantado al aprendizaje.

La evaluación de todo el proceso de aprendizaje se va a dividir en tres partes:

1. Tres exámenes parciales con una ponderación del 30%. En dichas pruebas, se va a dar una mayor importancia a la parte de problemas. Estos problemas se desarrollarán mediante una prueba escrita donde el estudiante deberá analizar y solucionarlos. En cuanto a la evaluación de los conceptos teóricos, en las pruebas escritas se procurará fomentar el estudio razonado del estudiante, y no la memorización de dichos conceptos.
2. La realización de las actividades organizadas mediante grupos de aprendizaje colaborativo ponderará un 40% de la nota final. Esta parte estará formada por diferentes aspectos de seguimiento de las actividades a través de la observación del docente, la correcta resolución de las actividades, controles individuales y de equipo, realización de tareas y quices, la autoevaluación y coevaluación (mediante el uso de rúbricas), así como la evaluación de competencias asociadas al trabajo en equipo, y la expresión oral.
3. La realización de un juego de mesa como proyecto del curso, el juego será sobre uno de los temas que se ven en el curso con una ponderación del 30%. Esta parte estará formada por diferentes aspectos de seguimiento de las actividades a través de la observación del docente, aplicación de los conceptos, presentación del diseño, prototipo y producto final, la autoevaluación y coevaluación (mediante el uso de rúbricas), así como la evaluación de competencias asociadas al trabajo en equipo, y la expresión oral.





A continuación, se presenta el resumen de acuerdo con los criterios citados anteriormente:

Exámenes	30%
I Parcial: Cap. 1, 2, 3 y 4	10%
II Parcial: Cap. 5 y 6	10%
III Parcial: Cap. 8, 9 y 10	10%
Actividades de Aprendizaje Colaborativo	40%
Prácticas	20%
Tareas	10%
Quices	10%
Proyecto: Creación Juego de Mesa	30%
Diseño	10%
Prototipo	10%
Producto Final	10%
TOTAL	100%

NOTA: Para aprobar el curso el estudiante debe tener una nota igual o superior a 6.75. Si la nota final está entre 5.75 y 6.74 tendrá derecho a realizar un examen de ampliación, el cual incluye toda la materia del curso; en dicho examen deberá tener una nota mínima de 7.0 para aprobar el curso, siendo la nota final 7.0. En caso de que el estudiante tenga una nota igual o inferior a 5.74, o bien en caso de presentar el examen de ampliación con una nota inferior a 7.0 reprobará el curso.

Observaciones:

- Los exámenes son acumulativos, lo que significa que aun cuando el énfasis de la materia a evaluar recae sobre los temas seleccionados para cada parcial, se da por un hecho que la materia ya evaluada es conocida y dominada por el estudiante, y puede ser sujeto de aplicación en el examen.
- Las tareas deberán ser entregadas al profesor el día propuesto en el enunciado, por cualquier medio que se indique; son grupales.
- Los quices se harán en todas las lecciones y en cualquier momento durante el transcurso de la lección. En los quices se puede utilizar material de apoyo; pueden ser individuales o grupales.
- Los criterios de evaluación de cada trabajo asignado se entregarán oportunamente.
- El uso de lápiz en cualquier evaluación se permite, pero no se acepta reclamos. Por lo que, el uso del lapicero es recomendado.
- Todo trabajo debe ser entregado de forma digital.
- Por cada día natural de retraso en la entrega de cualquier trabajo del curso se rebajará un punto en la escala de 1 a 10.
- Si envía por correo electrónico con uno o más días de retraso, se aplicará la regla de rebajo de puntos expuesta arriba con base en la fecha de envío.





- Cuando el estudiante sepa que tendrá que faltar un día particular en el cual debe entregar algún trabajo, se recomienda que lo comunique al docente antes de ese día, para coordinar la entrega de alguna forma.
- En todos los trabajos y las evaluaciones de los estudiantes, se calificará la redacción y ortografía; por lo que, se rebajará de la nota obtenida un punto por cada falta de ortografía y mala redacción.
- En todos los trabajos y las evaluaciones de los estudiantes, se debe entregar una autoevaluación y coevaluación, con el fin de evaluar el aporte de sus compañeros de equipo y el propio. La calificación final del trabajo o evaluación será el promedio entre la calificación obtenida y las evaluaciones (autoevaluación y coevaluación).
- En todos los trabajos y las evaluaciones, se le solicitará al estudiante que firme una lista de entrega, para que el estudiante tenga un documento que compruebe que entregó y realizó lo solicitado por el profesor.
- Los estudiantes pueden discutir los trabajos (excluyendo exámenes y quices) con quien sea. Esto incluye hablar sobre interpretaciones del ejercicio asignado, por donde se podría atacar el problema, inclusive la estrategia completa de solución (si alguno de los que discuten ya lo resolvió); además, se puede sugerir y/o buscar material complementario, etc. Lo que no se puede es copiar la solución de ninguna fuente, ya sea un(a) compañero(a), un libro, Internet, etc.
- Los trabajos serán revisados por el docente y/o el(la) asistente, si se encuentra evidencia de cualquier tipo de copia, y es la primera vez, los estudiantes involucrados tendrán un cero de nota. Si ocurre una segunda vez, el caso se remitirá a la comisión disciplinaria de la ECCI para aplicar el reglamento.
- En cuanto a reportes y presentaciones se castigará el plagio, el cual se considera copia y será castigado de la misma manera. Se considera plagio la copia literal de segmentos (texto, figuras, tablas u otros datos no textuales) de otra fuente, sin comillas y sin referencia, aunque sea traducido, así como el parafraseo sin aportes de ningún tipo.
- Cuando un(a) estudiante no pueda asistir a efectuar una evaluación por alguna razón de fuerza mayor: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito; se seguirá con lo normado en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.





7. Cronograma

Nº	Fecha Inicio	Fecha Final	Duración (clases)	Tema
1	13/08	13/08	1	Presentación del curso
2	13/08	23/08	4	Probabilidad
3	27/08	10/09	5	Variables aleatorias
4	13/09	27/09	5	Distribuciones de probabilidad discreta
5	01/10	15/10	5	Distribuciones de probabilidad continuas
6	18/10	05/11	6	Estadística descriptiva
7	08/11	26/11	6	Estadística inferencial
8	29/11	29/11	1	Presentación del proyecto Plenaria

Bibliografía Asociada

Eje temático	Libros				
	1	2	3	4	5
Probabilidad	1 y 2	1 y 2	4-7	1 y 2	1 y 2
Variables aleatorias	3 y 4	3	9 y 15	3 y 4	3-5
Distribuciones discretas	5	3	9-14	5	4
Distribuciones continuas	6	4	15-19	5 y 6	5
Estadística descriptiva	1 y 8	8	2 y 3		1
Estadística inferencial	9 y 10	9 y 10		7, 8 y 9	7-9

Exámenes

- I Parcial: Martes 10 de septiembre, hora de clase.
- II Parcial: Martes 15 de octubre, hora de clase.
- III Parcial: Viernes 29 de noviembre, hora de clase.

Rompecabezas (puzzle o jigsaw) y Solución Estructurada de Problemas

- Práctica #1: 13/08-23/08.
- Práctica #2: 27/08-10/09.
- Práctica #3: 13/09-15/10.
- Práctica #4: 18/10-26/11.





Tareas

- Tarea #1: Viernes 27 de agosto, hora de clase.
- Tarea #2: Viernes 13 de septiembre, hora de clase.
- Tarea #3: Viernes 18 de octubre, hora de clase.
- Tarea #4: Viernes 29 de noviembre, hora de clase.

Proyecto: Juego de Mesa

- Entrega del documento del diseño: Viernes 30 de agosto, hora de clase.
- Presentación en clase del prototipo: Viernes 11 de octubre, hora de clase.
- Presentación en clase del producto final y plenaria: Viernes 29 de noviembre, hora de clase.
- Entrega del producto final: Martes 3 de diciembre, 9am – 11am.
- Presentación del producto final en la feria: Martes 3 de diciembre, 9am – 11am.

8. Bibliografía

1. R. E. WALPOLE, R. H. MYERS, S. L. MYERS y K. YE. “Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias”. Pearson Educación, México, 9.a edición (2012).
2. M. BARON. “Probability and Statistics for Computer Scientists”. Chapman and Hall/CRC, 2.a edición (2013).
3. JANE M. HORGAN. “Probability with R. An Introduction with Computer Science Applications”. Wiley (2009).
4. M.H. DEGROOT y M. J. SCHERVISH. “Probability and Statistics”. Pearson, México, 4.a edición (2011).
5. MICHAEL AKRITAS. “Probability & Statistics with R for Engineers and Scientists”. Pearson. (2016).
6. M. MORA VALVERDE. “Fórmula y tablas estadísticas”. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica (2006.)
7. J.E. ACUÑA ACUÑA. J.E. “Manual de Fórmulas y Tablas Estadísticas”. Segunda Edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica (1999).
8. M. GÓMEZ BARRANTES. “Elementos de Estadística Descriptiva”. Tercera Edición. EUNED: Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica (1998).
9. C. QUINTANA. “Elementos de Inferencia Estadística”. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica (1996).
10. HOEL; PORT & STONE. “Introduction to Probability Theory”. Houghton Mifflin Company. Boston, USA (1971).

