



**Universidad de Ingeniería y Tecnología**  
**Escuela Profesional de**  
**Ciencia de la Computación**  
**Silabo del curso – Periodo Académico 2017-II**

**1. Código del curso y nombre:** CS111. Introducción a la Ciencia de la Computación

**2. Créditos:** 4

**3. Horas de Teoría y Laboratorio:** 2 HT; 4 HP;

**4. Docente(s)**

Dr. Jose Miguel Renom Andara

- Dr. Matemáticas, USB, Venezuela, 2016.

Dr. Katia Cánepa

- Dr. Informática, PUCP-RIO, Brasil, 2015.
- Mag. Informática, PUCP-RIO, Brasil, 2010.

Dr. Ernesto Cuadros-Vargas

- Dr. Ciencia de la Computación, ICMC-USP, Brasil, 2004.
- Mag. Ciencia de la Computación, ICMC-USP, Brasil, 1998.

Dr. Jose Antonio Fiestas Iquira

- Dr. Ciencias Naturales, UNIHEIDELBERG, Alemania, 2006.
- Mag. Física, UNIHEIDELBERG, Alemania, 2002.

Mg. Issac Ernesto Bringas Masgo

- Mag. Ciencias, UNI, Perú, 2001.

Mg. Jaime Moshe Farfán Madariaga

- Mag. Tecnologías de Información, UDEP, Perú, 2015.

Mg. Mariano David Melgar Zavala

- Mag. Gestión de Proyectos, UPC, Perú, 2017.

Mg. Juan Carlos Bueno Villanueva

- Mag. Tecnologías de Información, ESAN, Perú, 2010.

Mg. Patricio Morriberón Cornejo

- Mag. MBA, ITESM, México, 2016.

Mg. Jorge Luis Alvarado Revata

- Mag. Gestión de la Investigación, UNIA, España, 2016.

Mg. Maria Hilda Bermejo Rios

- Mag. Administració, UPC, España, 2015.

Mg. Jose Alfredo Diaz Leon

- Mag. Tecnologías de Información y Comunicaciones, URL, España, 2012.

Mg. Teófilo Chambilla Aquino

- Mag. Ciencias, UCHILE, Chile, 2015.

Prof. Rubén Demetrio Rivas Medina

- Prof. Ingeniería Agrícola, UNALM, Perú, 1990.

Bach. Randiel Javier Melgarejo Diaz

- Bach Ingeniería de Sistemas, UNI, Perú, 2017.

Atención previa coordinación con el profesor

## 5. Bibliografía

[Bro11] J. Glenn Brookshear. *Computer Science: An Overview*. Addison-Wesley, 2011.

[Gut13] John V Guttag. . *Introduction To Computation And Programming Using Python*. MIT Press, 2013.

[Zel10] John Zelle. *Python Programming: An Introduction to Computer Science*. Franklin, Beedle & Associates Inc, 2010.

## 6. Información del curso

- (a) **Breve descripción del curso** Este es el primer curso en la secuencia de los cursos introductorios a la Ciencia de la Computación. En este curso se pretende cubrir los conceptos señalados por la Computing Curricula IEEE-CS/ACM 2013, bajo el enfoque orientado a objetos. La programación es uno de los pilares de la Ciencia de la Computación; cualquier profesional del Área, necesitará programar para concretizar sus modelos y propuestas. Este curso introduce a los participantes en los conceptos fundamentales de este arte. Los tópicos incluyen tipos de datos, estructuras de control, funciones, listas, recursividad y la mecánica de la ejecución, prueba y depuración.
- (b) **Prerrequisitos:**
- (c) **Tipo de Curso:** Obligatorio

## 7. Competencias

- Introducir los conceptos fundamentales de programación durante la construcción de un video juego
- Desarrollar su capacidad de abstracción, utilizar un lenguaje de programación orientado a objetos.

## 8. Contribución a los resultados (*Outcomes*)

- a) Aplicar conocimientos de computación y de matemáticas apropiadas para la disciplina. (**Usar**)
- c) Diseñar, implementar y evaluar un sistema, proceso, componente o programa computacional para alcanzar las necesidades deseadas. (**Usar**)

## 9. Competencias (IEEE)

- C1.** La comprensión intelectual y la capacidad de aplicar las bases matemáticas y la teoría de la informática (*Computer Science*).⇒ **Outcome a**
- C2.** Capacidad para tener una perspectiva crítica y creativa para identificar y resolver problemas utilizando el pensamiento computacional.⇒ **Outcome c**

## 10. Lista de temas a estudiar en el curso

1. Historia
2. Sistemas de tipos básicos
3. Conceptos Fundamentales de Programación
4. Análisis Básico
5. Algoritmos y Estructuras de Datos fundamentales
6. Algoritmos y Diseño

7. Programación orientada a objetos

8. Métodos de Desarrollo

## 11. Metodología y Evaluación

### Sesiones Teóricas:

El desarrollo de las sesiones teóricas está focalizado en el estudiante, a través de su participación activa, resolviendo problemas relacionados al curso con los aportes individuales y discutiendo casos reales de la industria. Los alumnos desarrollarán a lo largo del curso un proyecto de aplicación de las herramientas recibidas en una empresa.

### Sesiones de Laboratorio:

Las sesiones prácticas se desarrollan en laboratorio. Las prácticas de laboratorio se realizan en equipos para fortalecer su comunicación. Al inicio de cada laboratorio se explica el desarrollo de la práctica y al término se destaca las principales conclusiones de la actividad en forma grupal.

### Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

### Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales son evaluadas. El promedio de las notas de las lecturas es considerado como la nota de una práctica calificada. El uso del campus virtual UTEC Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

### Sistema de Evaluación:

$$NT = 10\% \sum_{m=1}^5 PC_i + 6\%TE1 + 14\%TE2 + 4\%P1 + 12\%P2 + 24\%P3 + 10\%TS + 20\% \sum_{m=1}^5 SP_i \quad (1)$$

Donde:

- $PC_i$  = Desempeño en la clase #i,  $1 \leq i \leq 2$
- $TE_j$  = Evaluaciones Teóricas #j,  $1 \leq j \leq 2$
- $P_k$  = Proyecto #k,  $1 \leq k \leq 3$
- TS = Resumen del libro
- $SP_m$  = Conjuntos de problemas #i,  $1 \leq m \leq 5$

## 12. Contenido

Unidad 1: Historia (5)	
Competences esperadas: C4	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar importantes tendencias en la historia del campo de la computación [Familiarizarse]</li><li>• Identificar las contribuciones de varios pioneros en el campo de la computación [Familiarizarse]</li><li>• Discutir el contexto histórico de los paradigmas de diversos lenguajes de programación [Familiarizarse]</li><li>• Comparar la vida diaria antes y después de la llegada de los ordenadores personales y el Internet [Evaluar]</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pre-historia – El mundo antes de 1946.</li><li>• Historia del hardware, software, redes.</li><li>• Pioneros de la Computación.</li><li>• Historia de Internet.</li></ul>
Lecturas : [Bro11], [Gut13], [Zel10]	

Unidad 2: Sistemas de tipos básicos (2)	
Competences esperadas: C1	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanto para tipo primitivo y un tipo compuesto, describir de manera informal los valores que tiene dicho tipo [Familiarizarse]</li> <li>• Para un lenguaje con sistema de tipos estático, describir las operaciones que están prohibidas de forma estática, como pasar el tipo incorrecto de valor a una función o método [Familiarizarse]</li> <li>• Describir ejemplos de errores de programa detectados por un sistema de tipos [Familiarizarse]</li> <li>• Para múltiples lenguajes de programación, identificar propiedades de un programa con verificación estática y propiedades de un programa con verificación dinámica [Usar]</li> <li>• Usar tipos y mensajes de error de tipos para escribir y depurar programas [Usar]</li> <li>• Definir y usar piezas de programas (tales como, funciones, clases, métodos) que usan tipos genéricos, incluyendo para colecciones [Usar]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos como conjunto de valores junto con un conjunto de operaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos primitivos (p.e. numeros, booleanos)</li> <li>– Composición de tipos contruidos de otros tipos (p.e., registros, uniones, arreglos, listas, funciones, referencias)</li> </ul> </li> <li>• Asociación de tipos de variables, argumentos, resultados y campos.</li> <li>• Tipo de seguridad y los errores causados por el uso de valores de manera incompatible dadas sus tipos previstos.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Gut13], [Zel10]	

Unidad 3: Conceptos Fundamentales de Programación (9)	
Competences esperadas: C1	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y explica el comportamiento de programas simples que involucran estructuras fundamentales de programación variables, expresiones, asignaciones, E/S, estructuras de control, funciones, paso de parámetros, y recursividad [Evaluar]</li> <li>• Identifica y describe el uso de tipos de datos primitivos [Familiarizarse]</li> <li>• Escribe programas que usan tipos de datos primitivos [Usar]</li> <li>• Modifica y expande programas cortos que usen estructuras de control condicionales e iterativas así como funciones [Usar]</li> <li>• Diseña, implementa, prueba, y depura un programa que usa cada una de las siguientes estructuras de datos fundamentales: cálculos básicos, E/S simple, condicional estándar y estructuras iterativas, definición de funciones, y paso de parámetros [Usar]</li> <li>• Escribe un programa que usa E/S de archivos para brindar persistencia a través de ejecuciones múltiples [Usar]</li> <li>• Escoje estructuras de condición y repetición adecuadas para una tarea de programación dada [Familiarizarse]</li> <li>• Describe el concepto de recursividad y da ejemplos de su uso [Evaluar]</li> <li>• Identifica el caso base y el caso general de un problema basado en recursividad [Familiarizarse]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintaxis y semántica básica de un lenguaje de alto nivel.</li> <li>• Variables y tipos de datos primitivos (ej., números, caracteres, booleanos)</li> <li>• Expresiones y asignaciones.</li> <li>• Operaciones básicas I/O incluyendo archivos I/O.</li> <li>• Estructuras de control condicional e iterativas.</li> <li>• Paso de funciones y parámetros.</li> <li>• Concepto de recursividad.</li> </ul>
Lecturas : [Gut13], [Zel10]	

<b>Unidad 4: Análisis Básico (2)</b>	
<b>Competences esperadas: C1,C5</b>	
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<b>Tópicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explique a que se refiere con “mejor”, “esperado” y “peor” caso de comportamiento de un algoritmo [Familiarizarse]</li> <li>• En el contexto de algoritmos específicos, identifique las características de data y/o otras condiciones o suposiciones que lleven a diferentes comportamientos [Familiarizarse]</li> <li>• Indique la definición formal de Big O [Familiarizarse]</li> <li>• Use la notación formal de la Big O para dar límites superiores asintóticos en la complejidad de tiempo y espacio de los algoritmos [Usar]</li> <li>• Usar la notación formal Big O para dar límites de casos esperados en el tiempo de complejidad de los algoritmos [Usar]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias entre el mejor, el esperado y el peor caso de un algoritmo.</li> <li>• Definición formal de la Notación Big O.</li> <li>• Clases de complejidad como constante, logarítmica, lineal, cuadrática y exponencial.</li> <li>• Uso de la notación Big O.</li> <li>• Análisis de algoritmos iterativos y recursivos.</li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Gut13], [Zel10]	

Unidad 5: Algoritmos y Estructuras de Datos fundamentales (8)	
Competences esperadas: C1,C2,C5	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos numéricos básicos [Usar]</li> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda simple y explicar las diferencias en sus tiempos de complejidad [Evaluar]</li> <li>• Ser capaz de implementar algoritmos de ordenamiento comunes cuadráticos y <math>O(N \log N)</math> [Usar]</li> <li>• Describir la implementación de tablas hash, incluyendo resolución y el evitamiento de colisiones [Familiarizarse]</li> <li>• Discutir el tiempo de ejecución y eficiencia de memoria de los principales algoritmos de ordenamiento, búsqueda y hashing [Familiarizarse]</li> <li>• Discutir factores otros que no sean eficiencia computacional que influyan en la elección de algoritmos, tales como tiempo de programación, mantenibilidad, y el uso de patrones específicos de la aplicación en los datos de entrada [Familiarizarse]</li> <li>• Explicar como el balanceamiento del arbol afecta la eficiencia de varias operaciones de un arbol de búsqueda binaria [Familiarizarse]</li> <li>• Resolver problemas usando algoritmos básicos de grafos, incluyendo búsqueda por profundidad y búsqueda por amplitud [Usar]</li> <li>• Demostrar habilidad para evaluar algoritmos, para seleccionar de un rango de posibles opciones, para proveer una justificación por esa selección,y para implementar el algoritmo en un contexto en específico [Evaluar]</li> <li>• Describir la propiedad del heap y el uso de heaps como una implementación de colas de prioridad [Familiarizarse]</li> <li>• Resolver problemas usando algoritmos de grafos, incluyendo camino más corto de una sola fuente y camino más corto de todos los pares, y como mínimo un algoritmo de arbol de expansion minima [Usar]</li> <li>• Trazar y/o implementar un algoritmo de comparación de string [Usar]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos numéricos simples, tales como el cálculo de la media de una lista de números, encontrar el mínimo y máximo.</li> <li>• Algoritmos de búsqueda secuencial y binaria.</li> <li>• Algoritmos de ordenamiento de peor caso cuadrático (selección, inserción)</li> <li>• Algoritmos de ordenamiento con peor caso o caso promedio en <math>O(N \lg N)</math> (Quicksort, Heapsort, Mergesort)</li> <li>• Tablas Hash, incluyendo estrategias para evitar y resolver colisiones.</li> <li>• Árboles de búsqueda binaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Operaciones comunes en árboles de búsqueda binaria como seleccionar el mínimo, máximo, insertar, eliminar, recorrido en árboles.</li> </ul> </li> <li>• Grafos y algoritmos en grafos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Representación de grafos (ej., lista de adyacencia, matriz de adyacencia)</li> <li>– Recorrido en profundidad y amplitud</li> </ul> </li> <li>• Montículos (Heaps)</li> <li>• Grafos y algoritmos en grafos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Algoritmos de la ruta más corta (algoritmos de Dijkstra y Floyd)</li> <li>– Árbol de expansión mínima (algoritmos de Prim y Kruskal)</li> </ul> </li> <li>• Búsqueda de patrones y algoritmos de cadenas/texto (ej. búsqueda de subcadena, búsqueda de expresiones regulares, algoritmos de subsecuencia común más larga)</li> </ul>
Lecturas : [Gut13], [Zel10]	

Unidad 6: Algoritmos y Diseño (9)	
Competences esperadas: C1,C2,C5	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute la importancia de los algoritmos en el proceso de solución de un problema [Familiarizarse]</li> <li>• Discute como un problema puede ser resuelto por múltiples algoritmos, cada uno con propiedades diferentes [Familiarizarse]</li> <li>• Crea algoritmos para resolver problemas simples [Usar]</li> <li>• Usa un lenguaje de programación para implementar, probar, y depurar algoritmos para resolver problemas simples [Usar]</li> <li>• Implementa, prueba, y depura funciones recursivas simples y sus procedimientos [Usar]</li> <li>• Determina si una solución iterativa o recursiva es la más apropiada para un problema [Evaluar]</li> <li>• Implementa un algoritmo de divide y vencerás para resolver un problema [Usar]</li> <li>• Aplica técnicas de descomposición para dividir un programa en partes más pequeñas [Usar]</li> <li>• Identifica los componentes de datos y el comportamiento de múltiples tipos de datos abstractos [Usar]</li> <li>• Implementa un tipo de dato abstracto coherente, con la menor pérdida de acoplamiento entre componentes y comportamientos [Usar]</li> <li>• Identifica las fortalezas y las debilidades relativas entre múltiples diseños e implementaciones de un problema [Evaluar]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y propiedades de los algoritmos <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparación informal de la eficiencia de los algoritmos (ej., conteo de operaciones)</li> </ul> </li> <li>• Rol de los algoritmos en el proceso de solución de problemas</li> <li>• Estrategias de solución de problemas <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funciones matemáticas iterativas y recursivas</li> <li>– Recorrido iterativo y recursivo en estructura de datos</li> <li>– Estrategias Divide y Conquistar</li> </ul> </li> <li>• Conceptos y principios fundamentales de diseño <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abstracción</li> <li>– Descomposición de Program</li> <li>– Encapsulamiento y camuflaje de información</li> <li>– Separación de comportamiento y aplicación</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lecturas :</b> [Gut13], [Zel10]	



Unidad 7: Programación orientada a objetos (4)	
Competences esperadas: C2	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar e implementar una clase [Usar]</li> <li>• Usar subclase para diseñar una jerarquía simple de clases que permita al código ser reusable por diferentes subclases [Familiarizarse]</li> <li>• Comparar y contrastar (1) el enfoque procedurar/funcional- definiendo una función por cada operación con el cuerdo de la función proporcionando un caso por cada variación de dato - y (2) el enfoque orientado a objetos - definiendo una clase por cada variación de dato con la definición de la clase proporcionando un método por cada operación. Entender ambos enfoques como una definición de variaciones y operaciones de una matriz [Familiarizarse]</li> <li>• Explicar la relación entre la herencia orientada a objetos (codigo compartido y <i>overriding</i>) y subtipificación (la idea de un subtipo es ser utilizable en un contexto en el que espera al supertipo) [Familiarizarse]</li> <li>• Usar mecanismos de encapsulación orientada a objetos, tal como interfaces y miembros privados [Familiarizarse]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguajes orientados a objetos para la encapsulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– privacidad y la visibilidad de miembros de la clase</li> <li>– Interfaces revelan único método de firmas</li> <li>– clases base abstractas</li> </ul> </li> <li>• Definición de las categorías, campos, métodos y constructores.</li> <li>• Las subclases, herencia y método de alteración temporal.</li> <li>• Subtipificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polimorfismo artículo Subtipo; upcasts implícitos en lenguajes con tipos.</li> <li>– Noción de reemplazo de comportamiento: los subtipos de actuar como supertipos.</li> <li>– Relación entre subtipos y la herencia.</li> </ul> </li> <li>• Lenguajes orientados a objetos para la encapsulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– privacidad y la visibilidad de miembros de la clase</li> <li>– Interfaces revelan único método de firmas</li> <li>– clases base abstractas</li> </ul> </li> </ul>
Lecturas : [Gut13], [Zel10]	

Unidad 8: Métodos de Desarrollo (1)	
Competences esperadas: C2	
Objetivos de Aprendizaje	Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir y depurar programas que utilizan las bibliotecas estándar disponibles con un lenguaje de programación elegido [Familiarizarse]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entornos modernos de programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Búsqueda de código.</li> <li>– Programación usando librería de componentes y sus APIs.</li> </ul> </li> </ul>
Lecturas : [Gut13], [Zel10]	