

PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES

Guía de asignatura

Última actualización: julio de 2020

1. Información general

| | |
|---|--|
| Nombre de la asignatura | Programación de computadores para biólogos |
| Código | 73210037 |
| Tipo de asignatura | Obligatoria |
| Número de créditos | 3 |
| Tipo de crédito | Teórico-práctico |
| Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor | 4 |
| Horas semanales de trabajo independiente del estudiante: | 8 |
| Prerrequisitos | Ninguno |
| Correquisitos | Ninguno |
| Horario | Martes y Jueves: 7am - 9am |
| Salón | Sala de cómputo por confirmar |

2. Información del profesor y monitor

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre del profesor | Juan Enciso |
| Perfil profesional | <p>Doctorado en curso, University of Sheffield, UK (2017-)</p> <p>M. Sc. Ciencias biológicas, UniAndes (2014)</p> <p>Biólogo, UniAndes (2012)</p> |

| | |
|--|--|
| | Mi interés es la genética evolutiva y la aplicación de herramientas computacionales para responder preguntas de investigación en este campo. |
| Correo electrónico institucional | juan.enciso@urosario.edu.co |
| Lugar y horario de atención | Miercoles 2pm-3pm, Viernes 11am-12m via Zoom https://urosario.zoom.us/j/6604908692 |
| Página web u otros medios (opcional) | NA |
| Nombre profesor auxiliar o monitor | NA |
| Perfil profesional | NA |
| Correo electrónico institucional | NA |
| Lugar y horario de atención: | NA |
| Página web, Skype u otros medios (opcional) | NA |

3. Resumen y propósitos del curso

El uso del computador es extenso y domina casi todas las actividades profesionales actuales, sobre todo aquellas relacionadas con ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). El computador permite sobrepasar los límites de memoria y velocidad inherentes al cerebro humano, poniendo a nuestro alcance la posibilidad de resolver problemas complejos. Para esto es necesario que aprendamos a darle al computador instrucciones de forma estructurada utilizando un lenguaje de programación.

El principal propósito de este curso es darle al estudiante las herramientas conceptuales y tangibles básicas para que comprenda el funcionamiento básico de un computador y para que desarrolle una aproximación sistemática a la resolución de problemas. El curso tiene también como objetivo familiarizar al estudiante con herramientas computacionales que se usan ampliamente en biología en los campos académico e industrial para implementar modelos matemáticos y estadísticos, procesar eficientemente grandes volúmenes de datos, realizar estimaciones y mediciones con alta precisión, entre otras.

4. Conceptos fundamentales

- Tipos de datos utilizados para codificar información
- Abstracción y encapsulamiento de algoritmos en funciones
- Programas ramificados
- Recursión
- Ciclos e iteración
- Descomposición de problemas
- Datos simples y datos estructurados
- Indirección
- Complejidad algorítmica y eficiencia
- Evaluación de expresiones
- Persistencia
- Visualización de datos

5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

- a. Identificar los diferentes tipos de datos que se utilizan comúnmente para representar información simple en el computador
- b. Recordar que los problemas y ejercicios se resuelven primero en el papel, antes de empezar a escribir código
- c. Distinguir claramente entre errores de sintaxis y errores de significado
- d. Entender los conceptos de abstracción, encapsulamiento y re-utilización de código
- e. Evaluar soluciones a problemas, planteadas en prosa o código, para verificar su validez o identificar errores en ellas
- f. Aplicar las nociones de iteración y/o recursión a la resolución de problemas que involucran un alto número de repeticiones de una misma rutina
- g. Aplicar el uso de distintas estructuras de datos a la resolución de problemas de diferente naturaleza
- h. Componer de programas de tamaño pequeño-mediano, con organización apropiada y eficiencia razonable
- i. Crear figuras adecuadas para representar datos visualmente

6. Modalidad del curso

En principio, nuestro curso está programado para ser ofrecido en modalidad presencial los días martes y en modalidad remota los días jueves. Este plan es susceptible de ajuste de acuerdo con

las necesidades de sus integrantes (instructores y estudiantes), y con las disposiciones en materia de salud pública por parte de las autoridades competentes.

7. Estrategias de aprendizaje

Salvo que se indique lo contrario, cada sesión consta de bloques cortos (~20-30 min) de explicación de conceptos y motivación del tema por parte del profesor. Estos bloques están intercalados por series de ejercicios que reforzarán los conocimientos adquiridos y una corta discusión sobre las soluciones a los problemas planteados. Durante los bloques de ejercicios los estudiantes reciben retroalimentación individual a su trabajo. Haremos pausas cortas para descansar durante cada sesión con el fin de ayudar a mejorar la experiencia de aprendizaje. El momento y duración de las pausas será de común acuerdo entre los integrantes del curso. En algunas sesiones haremos actividades conjuntas, en las que todos los miembros participamos en el desarrollo de un proyecto pequeño durante la clase. El profesor anunciará oportunamente la sesión en la que estas actividades se llevarán a cabo.

Es importante que los estudiantes estén familiarizados con el tema antes de cada sesión. Para esto deberán consultar previamente el material dispuesto por el profesor. Adicionalmente invitamos a los estudiantes a que resuelvan los ejercicios sugeridos y a que participen en las actividades conjuntas de resolución de problemas que tendrán lugar en la clase.

8. Actividades de evaluación

Evaluación formativa

Realizaremos una actividad de diálogo formativo en la quinta semana de clase. En esta actividad hacemos una reflexión conjunta del proceso de aprendizaje del grupo e identificaremos logros y puntos por fortalecer en el profesor y en los estudiantes. Los resultados de este diálogo serán consignados en un documento y remitidos a la unidad académica correspondiente.

Haremos una autoevaluación mensual para reflexionar sobre nuestro progreso en el curso y para adecuar nuestras prácticas dentro y fuera de clase. Esta evaluación tendrá lugar en un tiempo breve durante las sesiones de clase. Aunque este proceso es individual, quiero alentar a los estudiantes a que compartan con el profesor los retos y necesidades identificadas aquí con el fin de recibir la orientación requerida.

Las actividades de evaluación sumativa tendrán retroalimentación para asegurar que los estudiantes identifiquen sus puntos fuertes y débiles. En la medida de lo posible el profesor hará retroalimentaciones de forma individual.

Evaluación sumativa

| Actividad de evaluación | Corte del semestre | Sesiones cubiertas | RAE asociado | Porcentaje |
|--|--------------------|--------------------|---------------|------------|
| Examen asincrónico | 1 | 1-4 | 5a-c | 10% |
| Examen sincrónico | | 5-8 | 5a-e | 10% |
| Trabajo en clase (Quices, participación) | | 1-8 | 5a-e | 5% |
| | | 1-8 | 5a-e | |
| Examen asincrónico | 2 | 9-14 | 5a-g | 10% |
| Examen sincrónico | | 15-20 | 5a-i | 10% |
| Trabajo en clase (Quices, participación) | | 9-20 | 5a-i | 5% |
| | | 9-20 | 5a-i | |
| Examen asincrónico | 3 | 21-26 | 5a-c | 10% |
| Examen sincrónico | | 27-32 | 5a-i | 10% |
| Trabajo en clase (Quices, participación) | | 21-32 | 5a-i | 5% |
| | | 21-32 | 5a-i | |
| Examen final sincrónico | | Todas | Todos los RAE | 15% |
| Examen final asincrónico | | | | 10% |

9. Programación de actividades

| Semana | Temas o Conceptos fundamentales | Descripción de la actividad | | | Recursos, E-recursos (herramientas, plataformas, bibliografía, entre otros) |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|--|
| | | Trabajo con | Trabajo indepen | Trabajo con | |
| | | | | | |



| | | acompañamiento directo del profesor | diente del estudiante | acompañamiento del monitor | |
|-------------------------------------|--|---|---|----------------------------|---|
| 1 Ago. 3-7 Sesiones 1 y 2 | Introducción y motivación del curso. Conocimiento de nuestras herramientas de trabajo. | Ejercicios de calentamiento para conocer el entorno de trabajo. | Instalación de las herramientas en su computador personal y verificación de su funcionamiento | NA | https://www.anaconda.com/products/individual Guttag 1 |
| 2 Ago. 10 – 14 Sesiones 3 y 4 | Introducción a Python: Datos simples y operaciones básicas | Explicación del tema, ejercicios en clase y resolución de dudas | Repaso del material, lectura, resolución de ejercicios | Ejercicios | Guttag 2.1, 2.3 |
| Examen parcial 1 asincrónico | | | | | |
| 3 Ago. 17 - 21 Sesiones 5 y 6 | Expresiones y funciones | Explicación del tema, ejercicios en clase y resolución de dudas | Repaso del material, lectura, resolución de ejercicios | Ejercicios | https://realpython.com/python-operators-expressions/ Guttag 4.1, 4.2 |
| 4 Ago. 24 – 28 Sesiones 7 y 8 | Programas ramificados | Explicación del tema, ejercicios en clase y resolución de dudas | Repaso del material, lectura, resolución de ejercicios | Ejercicios | Guttag 2.2 https://www.tutorialspoint.com/difference-between-method-and-function-in-python#:~:text=A%20method%20in%20python%20is,is%20contained%20within%20the%20class. |
| Examen parcial 1 sincrónico | | | | | |
| 5 Ago. 31 – Sep. 4 | Ciclos while y for | Diálogo formativo. Explicación del | Repaso del material, lectura, resolución de | Ejercicios | Guttag 2.4, 3,2 |



| | | | | | |
|--|---|--|---|------------|---|
| Sesi ones 9 y 10 | | tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | ejercicio s | | |
| Entrega primer corte (Sep. 7 - 13) | | | | | |
| 6 Sep. 7-11 Sesi ones 11 y 12 | Recur sió n | Explicaci ó n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Gutttag 4.3 |
| 7 Sep. 14 – 18 Sesi ones 13 y 14 | Estructu ras: Listas, tuplas y diccion arios | Explicaci ó n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Gutttag 5.1, 5.2, 5.4, 5.5 |
| Examen parcial 2 asincrónico | | | | | |
| Semana rosarista Sep. 21 - 25 | | | | | |
| 8 Sep. 28 – Oct. 2 Sesi ones 15 y 16 | Persiste ncia, módulos y librerías externas | Explicaci ó n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Gutttag 4.5, 4.6 |
| 9 Oct. 5 – 9 Sesi ones 17 y 18 | Datos vectoriz ados y marcos de datos | Explicaci ó n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | https://numpy.org/doc/stable/user/quickstart.html |
| 10 Oct. 12 – 16 Sesi ones | Represe ntación gráfica de los datos | Explicaci ó n del tema, ejercicios en clase y resolució n de | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio | Ejercicios | https://matplotlib.org/3.2.1/tutorials/introductory/pypylot.html#sphx-glr-tutorials-introductory-pyplot-py Gutttag 11.1, 11.2 |

| | | | | | |
|--|--|--|---|------------|-----------------|
| 19 y 20 | | dudas | s | | |
| Examen parcial 2 sincrónico | | | | | |
| 11 Oct. 19 – 23 Sesi ones 21 y 22 | Introduc ción a R: Datos simples y operacio nes básicas | Explicació n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Cotton 1, 2, 3 |
| 12 Oct. 26 – 30 Sesi ones 23 y 24 | Vectores y operacio nes vectoriz adas | Explicació n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Cotton 4.1 |
| Entrega segundo corte (Nov. 1-7) | | | | | |
| 13 Nov. 2 – 6 Sesi ones 25 y 26 | Matrices y arreglos | Explicació n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Cotton 4.2 |
| 14 Nov. 9 – 13 Sesi ones 27 y 28 | Listas, marcos de datos y ciclos | Explicació n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Cotton 5, 8, 12 |
| Examen parcial 3 asincrónico | | | | | |
| 15 Nov. 16 – 20 Sesi ones 29 y 30 | Funcion es | Explicació n del tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | Repaso del material, lectura, resolució n de ejercicio s | Ejercicios | Cotton 6 |
| 16 Nov. | Represe ntación | Explicació n del | Repaso del | Ejercicios | Cotton 13, 14 |

| | | | | | |
|--|----------------------------|---|--|--|--|
| 23 – 27 | gráfica de los datos | tema, ejercicios en clase y resolució n de dudas | material, lectura, resolució n de ejercicio s | | |
| Sesi ones 31 y 32 | | | | | |
| Examen parcial 3 sincrónico | | | | | |
| Examen final sincrónico y asincrónico | | | | | |
| Entrega tercer corte (Dic. 8) | | | | | |

Este es un plan general del desarrollo del curso. Es un plan flexible que puede modificarse dependiendo de las necesidades del grupo y los resultados de aprendizaje obtenidos. Las fechas exactas de exámenes, quices y entregas serán anunciadas oportunamente por parte del profesor.

10. Factores de éxito para este curso

Las siguientes estrategias facilitarán su aprendizaje y rendimiento a lo largo del semestre.

- Preparación de la clase: Es importante revisar el material sugerido previo a cada sesión. Esta práctica ayuda al estudiante a asimilar de mejor manera los conceptos que se verán en la clase.
- Ejercicios propuestos: Aprender a programar se logra mediante la experiencia. La experiencia viene de resolver ejercicios; tomar notas en clase, leer y ver videos ayudará a aclarar los conceptos pero no será suficiente para ganar las habilidades requeridas para pasar satisfactoriamente el curso. Invitamos al estudiante a que resuelva por su propia cuenta tantos ejercicios como sea posible. Nosotros propondremos problemas para resolver y sugeriremos fuentes en línea en donde el estudiante puede encontrar más ejercicios que puede practicar.
- Re-hacer ejercicios de la clase al final del día: Ponernos a prueba constantemente es una buena estrategia para evaluar nuestro propio aprendizaje. La siguiente es una situación común: en la sesión de programación de la mañana el profesor explicó un concepto, dio ejemplos y resolvió ejercicios en clase. Al final de la clase los estudiantes sintieron que todo estaba claro y no consideraron necesario pedir aclaraciones. Confiando en su memoria, no retomaron lo visto en clase por semanas. Es natural olvidar la información que no se utiliza, entonces, cuando faltaba una semana para el parcial, al tratar de estudiar nuevamente, descubrieron que habían olvidado la mayoría de lo aprendido. Una estrategia sugerida para mejorar la retención de lo visto en clase es dedicar unos minutos (30-45) al final del día para reforzar el aprendizaje de los conceptos vistos.

Volver al problema resuelto en clase, solucionarlo por cuenta propia y repasar los pasos que el profesor siguió para llegar a la solución ayudarán a que nuestro cerebro no elimine la información fácilmente y también le darán al estudiante autonomía para resolver problemas.

- Repetición, repetición, repetición! Estudiar requiere una cantidad enorme de tiempo y puede ser abrumador, especialmente si se planean sesiones largas de estudio para abarcar una gran cantidad de tema. Nuestro tiempo y energía son limitados, lo cual hace necesario para nosotros adoptar estrategias para hacer valer nuestro esfuerzo. Una de estas estrategias es la repetición espaciada; sesiones de estudio con una duración razonable (no muy largas), que deben repetirse en intervalos regulares de tiempo. Para mayor información sobre esta técnica pueden consultar el siguiente recurso (en inglés): <https://collegeinfo geek.com/spaced-repetition-memory-technique/>
Si tienen preguntas podemos discutir sugerencias sobre esta técnica durante la clase.

11. Bibliografía y recursos

- Guttag, John V. (2013). Introduction to computation and programming using Python. MIT Press.
- Cotton, Richard. (2013). Learning R. O'Reilly Media Inc.

12. Bibliografía y recursos complementarios

Recursos de aprendizaje adicionales

- <https://realpython.com/>
- <http://pythontutor.com/visualize.html#mode=edit> (Visualización de detalles internos de ejecución de código en Python y otros lenguajes)
- <https://learntocodetogether.com/learn-python-the-hard-way-free-ebook-download/>
- <https://python.swaroopch.com/>
- <https://numpy.org/doc/stable/user/quickstart.html> (Tutorial de Numpy; librería numérica para Python)
- <https://matplotlib.org/3.2.1/tutorials/introductory/pyplot.html#sphx-glr-tutorials-introductory-pyplot-py> (Tutorial de Matplotlib; librería para producción de gráficas en Python)
- <https://swirlstats.com/>

Ejercicios adicionales

- <https://projecteuler.net/>
- <http://rosalind.info/problems/locations/>

Instalación y actualización de herramientas

- <https://www.anaconda.com/products/individual>

Documentación y uso de ambientes de desarrollo

- <https://docs.spyder-ide.org/> (Python)
- <https://raw.githubusercontent.com/rstudio/cheatsheets/master/translations/spanish/rstudio-entorno.pdf> (R, Español)
- <https://education.rstudio.com/learn/beginner/> (R)

13. Acuerdos para el desarrollo del curso

Puntualidad y asistencia:

Entendemos que la ubicación de algunos estudiantes respecto a la sede donde se desarrollan las actividades de clase puede ser lejana. La movilidad entre el sitio de vivienda y la universidad puede complicarse además por el infame tráfico Bogotano, especialmente para llegar a una clase de 7am. Alentamos a los estudiantes a que estén presentes en el salón de clase desde la hora de inicio (7am), pero sabemos que cumplir estrictamente con el horario puede resultar difícil. Es por esto que ofrecemos flexibilidad; si por algún motivo hay una demora llegando a la sede, invitamos a que el estudiante ingrese al salón sin importar la hora de llegada para que aproveche las actividades de clase lo mejor que pueda.

La asistencia no tendrá incidencia en la calificación, pero queremos resaltar que es sumamente importante que el estudiante esté presente durante la clase el mayor tiempo posible. Consultar el material dispuesto en moodle/e-aulas o las grabaciones de la clase no sustituye la presencia del estudiante; durante las sesiones se pueden dar discusiones o instrucciones que no están incluidas en el material disponible y aún cuando estas quedan grabadas no le dan al estudiante la experiencia completa de participación.

Etiqueta durante las clases presenciales:

El uso de teléfonos celulares y el consumo de alimentos no están permitidos durante la clase. Hay varias razones para esto; la más importante es que dada la situación de emergencia por los efectos de la covid-19 es recomendable manipular la menor cantidad de elementos posible para reducir el contagio. Consumir alimentos implica remover el tapabocas, aumentando el riesgo de contagio propio y de otros miembros del grupo. La segunda razón es que revisar el teléfono y consumir alimentos crean distracción para la persona que realiza la acción y también para el profesor y otros estudiantes, interrumpiendo la dinámica de la clase. Invito a que los miembros del curso revisen sus teléfonos y coman durante los tiempos dispuestos para el descanso y en los lugares apropiados, no dentro del salón de clase.

Entiendo que haya cosas por contar o discutir entre estudiantes, pero invito a mantener el silencio

durante la sesión a menos que se indique que es apropiado hablar. Esto ayuda a reducir las distracciones de todos los miembros del grupo y a que la clase se desarrolle sin contratiempos.

Etiqueta durante las clases remotas:

Invito todos los miembros del curso a encender su cámara durante totalidad de la clase en las sesiones remotas. Esto facilita la interacción y hace que las clases se sientan más personales y cercanas. Los micrófonos deben permanecer silenciados durante la clase a menos que corresponda el turno de hablar.

Código de honor:

Durante la presentación de sus quices y exámenes sincrónicos es permitido consultar los apuntes propios y el material de la clase dispuesto por el profesor en moodle y/o e-aulas. Durante exámenes y quices no está permitido consultar otras fuentes, incluyendo, pero no limitándose a: teléfono celular, exámenes o quices de otros compañeros y búsquedas en internet. El estudiante debe siempre presentar soluciones a los ejercicios que sean producto de su proceso de aprendizaje. Presentar soluciones copiadas se considera fraude.

Los exámenes asincrónicos se desarrollarán y evaluarán de forma individual. No está permitido incluir en la entrega soluciones parciales o totales obtenidas de otros compañeros de su clase, semestres anteriores o internet. El profesor indicará los lineamientos bajo los cuales se puede utilizar código ajeno en una actividad asincrónica, en caso que él considere necesario dicho uso. En este caso el código ajeno debe ser citado, indicando claramente la fuente de la cual se extrajo. Faltar a este acuerdo se considera plagio.

Los eventos de fraude y plagio son faltas graves de acuerdo con el reglamento formativo-preventivo y disciplinario de la Universidad y serán reportados a la unidad académica competente de forma que se inicie el debido proceso disciplinario.

14. Respeto y no discriminación

Si tiene alguna discapacidad, sea esta visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede

denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).