



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Bioinformática
1.2	Código	FP0091
1.3	Créditos	4
1.4	Carrera a la que se le sirve	Biología
1.5	Requisitos	Genética II (084325), 60% del plan de estudios de la carrera
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	2021, 10o ciclo
1.7	Fecha de inicio y finalización	12/7/21 al 5/11/21.
1.8	Horario	En línea, actividades no sincrónicas
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Curso modalidad virtual
1.10	Página web o blog	<a href="https://ccqqfar.virtual.usac.edu.gt/">https://ccqqfar.virtual.usac.edu.gt/</a>

2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Departamento de Zoología, Genética y Vida Silvestre
2.2	Escuela o Programa	Biología
2.3	Profesor/es	PhD. Sergio Alejandro Melgar Valladares
2.4	Correo electrónico	sergiomelgar@profesor.usac.edu.gt
2.5	Auxiliar de cátedra	No aplica
2.6	Atención al estudiante	Mediante correo electrónico y WhatsApp

3. Descripción general del curso		
3.1	Descriptor	No existen descriptores para los cursos de Formación Profesional
3.2	Introducción	El avance de la biología molecular ha permitido que se tenga una gran cantidad de información disponible para todo el mundo. El esfuerzo de las investigaciones en el área ha cambiado de la obtención de la información en los laboratorios hacia el análisis de todos los datos. En la actualidad la biología molecular está influenciando todas las áreas de las ciencias biológicas, por lo que forman parte del perfil profesional del biólogo. En especial en aspectos

		relacionados con diagnósticos de biodiversidad y la ejecución de proyectos de investigación. En el presente curso se cubrirán aspectos prácticos del uso de la tecnología de computadoras a la gestión y análisis de datos biológicos, enfocados al estudio de datos moleculares. Se estudiará cómo se puede obtener información de bases de datos disponibles y cómo se puede analizar para obtener resultados de experimentos. Se estudiarán herramientas básicas y se promoverá en los estudiantes el autoaprendizaje y desarrollo independiente. Para ello se planificaron actividades semanales en las que se cubrirán los tópicos del curso en forma de vídeos, tareas teórico-prácticas en entorno virtual y desarrollo de MOOC.
3.3	Valores y principios	En el presente curso estaremos trabajando con los valores compartidos derivados de un trabajo de consultas a nivel universitario, en el cual se dio prioridad a los siguientes: responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio.

#### 4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	<p>Manejar las computadoras para poder analizar datos moleculares</p> <p>Consultar en el Internet la forma de empleo de la informática para analizar datos moleculares de forma eficiente</p> <p>Aprender sobre las formas de análisis de datos mediante el auto-aprendizaje y aprendizaje compartido con otros estudiantes del curso.</p> <p>Desarrollar trabajo en equipo de forma ética y productiva.</p> <p>Planificar el análisis de datos para obtener resultados coincidentes con los objetivos e</p>
4.2	Nivel psicomotriz	Manejar las computadoras para poder analizar datos moleculares
4.3	Nivel afectivo	Compartir sus ideas con los otros integrantes del curso y contribuye a su aprendizaje.

#### 5. Metodología

Se tendrán aspectos teóricos y prácticos. En los aspectos teóricos se cubrirá las bases teóricas de las distintas unidades y en la práctica se realizarán búsquedas y análisis de datos moleculares de acuerdo a guías. Se utilizarán recursos virtuales para poder llevar a cabo el curso, entre los que se cuenta un curso de bioinformática de la Universidad de Toronto disponible en Coursera y manuales y vídeos para el aprendizaje de comandos del sistema Linux, lenguajes Python y R.

## 6. Programación de las actividades académicas del curso: Sección pedagógica

Semanas/ Temas	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
1. Sitio NCBI	13/7/21 al 17/7/21	Ingresar al sitio de NCBI y realización de búsquedas	Exploración de las bases de datos contenidas en el sitio NCBI	1. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 2. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	1. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 2. Cuestionario en plataforma Moodle	1. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 2. Cuestionario en plataforma Moodle
2. Búsquedas BLAST 1 y 2	19/7/21 al 30/7/21	Conocer las bases de datos que se encuentran en el sitio NCBI Practicar distintos tipos de búsquedas en el sitio NCBI	Exploración del sitio NCBI Realización de búsquedas BLAST	3. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 4. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	3. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 4. Cuestionario en plataforma Moodle	3. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 4. Cuestionario en plataforma Moodle
3. Alineamiento múltiple de secuencias	2/8/21 al 6/8/21	Conocer las bases teóricas de los algoritmos usados en el alineamiento múltiple de secuencias. Alinear secuencias de biomoléculas con base en software gratuito	Bases de cómo los programas realizan el alineamiento de secuencias Uso de software para alinear secuencias	5. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 6. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	5. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 6. Cuestionario en plataforma Moodle	5. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 6. Cuestionario en plataforma Moodle

Semanas/ Temas	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
<b>4. Análisis Filogenético</b>	09/8/21 al 13/8/21	Conocer métodos de construcción de árboles filogenéticos Obtener árboles filogenéticos con software gratuito	Uso de alineamientos de biomoléculas para la construcción de árboles filogenéticos.	7. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 8. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	7. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 8. Cuestionario en plataforma Moodle	7. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 8. Cuestionario en plataforma Moodle
<b>5. Análisis de selección</b>	16/8/21 al 20/8/21	Conocer la teoría detrás del análisis de selección de secuencias Realizar un análisis de selección	Técnicas empleadas en el análisis de selección. Uso de software relacionado con el análisis de selección	9. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 10. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	9. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 10. Cuestionario en plataforma Moodle	9. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 10. Cuestionario en plataforma Moodle
<b>6. Análisis de secuencias de siguiente generación</b>	23/8/21 al 27/8/21	Entender la teoría de la secuenciación de siguiente generación Realizar análisis de secuencias de siguiente generación	Teoría sobre la secuenciación de siguiente generación Base de datos de secuenciaciones de siguiente generación Métodos de análisis de secuenciación de siguiente generación	11. Ingreso y resolución de tareas en curso <a href="#">Bioinformatics Methods I</a> de Coursera 12. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	11. Curso de Coursera <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 12. Cuestionario en plataforma Moodle	11. Avance en el curso <a href="#">Bioinformatics methods I</a> 12. Cuestionario en plataforma Moodle

Semanas/ Temas	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
<b>7. Comandos Linux</b>	30/8/21 al 03/9/21	Conocer los principios básicos del entorno Linux por comandos Ejecutar comandos en el entorno linux para manejar información	Conocimiento del entorno Linux Uso de comandos en el entorno linux	13. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	13. Cuestionario en plataforma Moodle	13. Cuestionario en plataforma Moodle
<b>8. Introducción a la programación en Python</b>	13/9/21 al 24/9/21	Conocer comandos en Python Aplicar comandos de Biopython para analizar datos moleculares	Bases de Python Aplicación de Biopython para el manejo de datos moleculares	14. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	14. Cuestionario en plataforma Moodle	14. Cuestionario en plataforma Moodle
<b>9. Introducción al análisis en R</b>	27/9/21 al 8/10/21	Conocer el entorno de R y Rstudio Aplicar comandos y programas en R para análisis de datos moleculares	Principios del entorno R y Rstudio Comandos de R, bibliotecas, instalación de bibliotecas Aplicaciones de R en análisis de datos moleculares	15. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	15. Cuestionario en plataforma Moodle	15. Cuestionario en plataforma Moodle

Semanas/ Temas	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
<b>10. Proyecto de investigación</b>	11/10/21 al 22/10/21	Aplicar conocimientos adquiridos en el análisis de datos moleculares	Obtención de datos moleculares y análisis de ellos mediante métodos aprendidos en el curso	16. Resolución de cuestionario en plataforma Moodle	16. Cuestionario en plataforma Moodle	16. Cuestionario en plataforma Moodle
<b>11. Examen final y presentación del proyecto</b>	25/10/21 al 5/11/21	Evaluar los conocimientos adquiridos en el curso	Teoría vista en el curso	17. No aplica	17. Cuestionario en plataforma Moodle	17. Cuestionario en plataforma Moodle

## 7. Evaluación del aprendizaje

Esta sección debe estar relacionada con la columna “Instrumentos de evaluación”. Describir detalladamente la manera en que serán evaluados los aprendizajes de los estudiantes durante el curso.

Actividad de aprendizaje	Punteo	Porcentaje
Cuestionarios semanales	55	55%
Certificado de completación del curso de Bioinformatics Methods I	5	5%
Presentación de proyecto final	5	5%
Informe final	25	25%
Examen final	10	10%

## 8. Referencias

		Descripción	Disponible en
7.1	Bibliografía principal u obligatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Biopython</i> · <i>Biopython</i>. (s/f). Recuperado el 13 de enero de 2019, de <a href="https://biopython.org/">https://biopython.org/</a></li> <li>2. Coursera- Cursos Gratuitos Online de las Mejores Universidades. (n.d.). Retrieved January 15, 2016, from <a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a></li> <li>3. <i>Introduction</i> · <i>First Steps on the Linux Command Line</i>. (s/f). Recuperado el 12 de julio de 2020, de <a href="https://krother.gitbooks.io/first-steps-on-the-linux-command-line/">https://krother.gitbooks.io/first-steps-on-the-linux-command-line/</a></li> <li>4. <i>Learn Python the Hard Way</i>. (s/f). Recuperado el 13 de enero de 2019, de <a href="https://learnpythonthehardway.org/book/">https://learnpythonthehardway.org/book/</a></li> <li>5. R Introduction   R Tutorial. (n.d.). Retrieved January 17, 2016, from <a href="http://www.r-tutor.com/r-introduction">http://www.r-tutor.com/r-introduction</a></li> <li>6. R Tutorial — R Tutorial. (n.d.). Retrieved January 17, 2016, from <a href="http://www.cyclismo.org/tutorial/R/">http://www.cyclismo.org/tutorial/R/</a></li> <li>7. <i>UNIX / Linux Tutorial for Beginners</i>. (s/f). Recuperado el 13 de enero de 2019, de <a href="http://www.ee.surrey.ac.uk/Teaching/Unix/">http://www.ee.surrey.ac.uk/Teaching/Unix/</a></li> <li>8. Jones, M. (2013). <i>Python for biologists</i>. <a href="http://userpages.fu-berlin.de/digga/p4b.pdf">http://userpages.fu-berlin.de/digga/p4b.pdf</a></li> <li>9. <i>Tutorial.pdf</i>. (s/f). Recuperado el 12 de julio de 2020, de <a href="http://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.pdf">http://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.pdf</a></li> </ol>	Los documentnos se encuentran disponibles en línea

7.2	Bibliografía complementaria o recomendada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioinformatics (PDF 155p)   Download book. (n.d.). Retrieved January 12, 2016, from <a href="http://www.freebookcentre.net/biology-books-download/Bioinformatics-(PDF-155p).html">http://www.freebookcentre.net/biology-books-download/Bioinformatics-(PDF-155p).html</a></li> <li>2. Bioinformatics Sequence Analysis and Phylogenetics Lecture Notes (PDF 190P)   Download book. (n.d.). Retrieved January 12, 2016, from <a href="http://www.freebookcentre.net/biology-books-download/Bioinformatics-Sequence-Analysis-and-Phylogenetics-Lecture-Notes-(PDF-190P).html">http://www.freebookcentre.net/biology-books-download/Bioinformatics-Sequence-Analysis-and-Phylogenetics-Lecture-Notes-(PDF-190P).html</a></li> <li>3. <a href="#">Kamvar, Z. N., López-Urbe, M. M., Coughlan, S., Grünwald, N. J., Lapp, H., &amp; Manel, S. (2017). Developing educational resources for population genetics in R: An open and collaborative approach. <i>Molecular Ecology Resources</i>, 17(1), 120–128. <a href="https://doi.org/10.1111/1755-0998.12558">https://doi.org/10.1111/1755-0998.12558</a></a></li> <li>4. Hochreiter, S. (s/f). <i>Bioinformatics I: Sequence Analysis and Phylogenetics</i>. 184. from: <a href="http://www.bioinf.jku.at/teaching/current/ws_sapvl/BioInf_I_Notes.pdf">http://www.bioinf.jku.at/teaching/current/ws_sapvl/BioInf_I_Notes.pdf</a></li> <li>5. Learn to code. (n.d.). Retrieved January 15, 2016, from <a href="https://www.codecademy.com/">https://www.codecademy.com/</a></li> <li>6. Online Lectures on Bioinformatics. (n.d.). Retrieved January 12, 2016, from <a href="http://lectures.molgen.mpg.de/online_lectures.html">http://lectures.molgen.mpg.de/online_lectures.html</a></li> <li>7. Searls, D. B. (2012). An Online Bioinformatics Curriculum. <i>PLoS Comput Biol</i>, 8(9), e1002632. <a href="http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1002632">http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1002632</a></li> <li>8. Train online. (n.d.). Retrieved January 12, 2016, from <a href="http://www.ebi.ac.uk/training/online/">http://www.ebi.ac.uk/training/online/</a></li> <li>9. Population genetics in R. (n.d.). Retrieved November 18, 2016, from <a href="http://grunwaldlab.github.io/Population_Genetics_in_R/">http://grunwaldlab.github.io/Population_Genetics_in_R/</a></li> </ol>	
7.3	Investigaciones relacionadas		
7.4	Recursos en línea	<p>Run R code online. (s/f). Recuperado el 12 de julio de 2020, de <a href="https://rdr.io/snippets/">https://rdr.io/snippets/</a></p> <p>JSLinux. (s/f). Recuperado el 12 de julio de 2020, de <a href="https://bellard.org/jslinux/vm.html?url=https://bellard.org/jslinux/buildroot-x86.cfg">https://bellard.org/jslinux/vm.html?url=https://bellard.org/jslinux/buildroot-x86.cfg</a></p>	
7.5	Otros recursos		