

# INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

**ASIGNATURA:** Programación y Métodos Numéricos  
**Carrera:** Ingeniería Bioquímica  
**Modalidad:** Escolarizada presencial  
 (temporalmente virtual por la pandemia de COVID-19)  
**Créditos:** 5 (3 HT y 2 HP por semana)  
**Grupo:** BFQ1020-4G  
**Google Classroom:** bouvojo



**DOCENTE:** Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro  
**Oficina:** Edificio QB, planta alta, oficina 16  
**Página:** <http://tecno.cruzfierro.com/>  
**Correo:** carlos@cruzfierro.com

**SEMESTRE:** Agosto – Diciembre 2021  
**Inicio de clases:** 30 ago  
**Seguimientos del curso:** 27 sep – 8 oct / 25 oct – 5 nov / 29 nov – 10 dic  
**Suspensiones oficiales:** 16 sep / 2 nov / 15 nov  
**Fin de clases:** 17 dic  
**Vacaciones:** 20 – 31 dic  
**Regularización:** 3 – 7 ene



## APORTACIÓN AL PERFIL PROFESIONAL

Este curso proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas matemáticos y de ingeniería cuya solución por métodos analíticos rigurosos resulta muy complicada o imposible. De esta manera, posibilita al ingeniero bioquímico en formación el logro de competencias necesarias para el diseño, selección, adaptación y escalamiento de equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sostenible los recursos bióticos.

## COMPETENCIAS A DESARROLLAR

| ESPECÍFICAS | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica los métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería, utilizando la programación como una herramienta que facilita la resolución de problemas complejos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GENÉRICAS   | INSTRUMENTALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | INTERPERSONALES                                                                                                                                              | SISTÉMICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>▪ Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>▪ Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>▪ Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>▪ Capacidad para tomar decisiones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>▪ Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>▪ Compromiso ético.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>▪ Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>▪ Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>▪ Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>▪ Compromiso con la calidad.</li> <li>▪ Capacidad creativa.</li> </ul> |

## COMPETENCIAS PREVIAS

| ESPECÍFICAS | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora gráficas de funciones de una variable.</li> <li>▪ Aplica los métodos del cálculo diferencial e integral, el álgebra vectorial y matricial para la solución de problemas.</li> <li>▪ Aplica los métodos para la solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.</li> </ul> |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CONTENIDO TEMÁTICO

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

30 AGO – 24 SEP

- 1.1 Importancia de la modelación matemática y de los métodos numéricos.
- 1.2 Lenguaje de programación.
- 1.3 Tipos de datos.
- 1.4 Identificadores.
- 1.5 Operadores y expresiones.
- 1.6 Funciones predefinidas.

### UNIDAD 2: ESTRUCTURAS DE CONTROL, FUNCIONES Y ARREGLOS

27 SEP – 22 OCT

- 2.1 Matrices y vectores.
- 2.2 Estructuras de decisión.
- 2.3 Estructuras de repetición.
- 2.4 Definición de funciones.

### UNIDAD 3: ANÁLISIS DEL ERROR Y SOLUCIÓN DE ECUACIONES

25 OCT – 12 NOV

- 3.1 Análisis del error numérico.
- 3.2 Solución numérica de ecuaciones no lineales.
- 3.3 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

### UNIDAD 4: INTERPOLACIÓN, REGRESIÓN Y DERIVACIÓN

15 NOV – 3 DIC

- 4.1 Interpolación.
- 4.2 Análisis de regresión.
- 4.3 Derivación numérica.

### UNIDAD 5: INTEGRACIÓN Y SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

6 DIC – 17 DIC

- 5.1 Integración numérica.
- 5.2 Solución numérica de ecuaciones diferenciales.
- 5.3 Ecuaciones diferenciales rígidas.

## LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA EL CURSO

Scilab (software libre similar a Matlab), disponible para Windows, Linux y Mac: <http://scilab.org/>  
Hay una adaptación de Scilab para usarse en línea (tiene ciertas limitaciones): <https://cloud.scilab.in/>  
Si alguien prefiere usar otro lenguaje es aceptable, siempre que sus programas sean equivalentes a lo pedido en los ejercicios.  
Algunos ejercicios requerirán el uso de Microsoft Excel™.

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS SUGERIDOS

1. Affouf, “Scilab by Example”, Kean University.
2. Burden y Faires, “Numerical Analysis”, Cengage Learning.
3. Calvo, “Scilab programación y simulación”, Ra-Ma Editorial.
4. Carnahan, Luther y Wilkes, “Applied Numerical Methods”, Wiley.
5. Chapra y Canale, “Métodos Numéricos Para Ingenieros”, McGraw-Hill.
6. Gilat, “Matlab: una introducción con ejemplos prácticos”, Reverté.
7. Hunt y Thomas, “The Pragmatic Programmer”, Addison Wesley.
8. Infante y Rey, “Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB”, Ediciones Pirámide.
9. Joyanes Aguilar, “Fundamentos de Programación”, Prentice Hall.
10. Nagar, “Introduction to Scilab For Engineers and Scientists”, Apress.
11. Nieves Hurtado, “Métodos numéricos aplicados a la ingeniería”, CECSA.
12. Urroz, “Numerical and Statistical Methods with Scilab for Science and Engineering”, Editorial Booksurge.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

| EVIDENCIAS<br>80 PUNTOS | EXAMEN<br>30 PUNTOS |
|-------------------------|---------------------|
|-------------------------|---------------------|

**Evidencias.** Se dividen en tres tipos principales: **ejercicios, actividades y cuestionarios**. Estas evidencias se asignarán y entregarán a través de la plataforma Google Classroom. Cada evidencia tendrá un valor máximo en puntos, según su complejidad, y una “fecha límite” de entrega, generalmente **una semana** después de ser asignada. Las evidencias entregadas después de esa fecha límite, sólo recibirán la mitad de la puntuación obtenida. Cuando alguna evidencia se tenga que entregar nuevamente por corrección, tendrán derecho a la puntuación total o sólo a la mitad, según su fecha original de entrega. **El último día para entregar evidencias será el viernes 7 de enero; posterior a esa fecha no contarán para la calificación del curso.**

**Ejercicios.** Generalmente representarán la parte principal de la puntuación de las evidencias. Estos ejercicios deberán ser entregados individualmente, **resueltos a mano** excepto cuando se indique lo contrario, con el nombre del estudiante claramente visible en todas las páginas.

**Actividades.** Las actividades son las únicas evidencias que se realizan en equipo (colaborando a distancia) y se pueden preparar en computadora excepto cuando se indique lo contrario. Sólo un integrante del equipo deberá subir la evidencia a la plataforma Google Classroom.

**Cuestionarios.** Los cuestionarios se enfocarán principalmente en la parte teórica del curso. **Cada cuestionario se puede responder solamente una vez**, por lo que es importante que cada estudiante se prepare adecuadamente antes de responderlo.

**Examen.** A criterio del docente, **exentarán el examen quienes que hayan tenido desempeño excepcional en la unidad** (entregando sus evidencias con anticipación, mostrando originalidad en su trabajo, asistiendo y participando en las sesiones de videollamada, aclarando sus dudas, etcétera).

Según el número de estudiantes que vayan a presentar, el examen podrá ser simultáneo o individualizado. En un **examen simultáneo**, todos los alumnos que presentan lo hacen al mismo tiempo, conectados en videollamada con la cámara encendida, y constará de uno o dos ejercicios a resolverse en el transcurso de una hora, entregando su evidencia vía Google Classroom. En un **examen individualizado**, cada alumno se evalúa en su propia videollamada, agendada con al menos un día de anticipación, y constará de una parte teórica y/o una parte práctica, en un tiempo máximo de una hora. **El último día que se podrá presentar examen será el viernes 7 de enero** (agendado a más tardar el jueves 6 de enero).

**Acreditación.** La suma de las puntuaciones obtenidas en las evidencias y el examen, si resulta entre 70 y 100, será la calificación aprobatoria de la unidad correspondiente. Quienes tengan calificación aprobatoria en todas las unidades al viernes 17 de diciembre, habrán aprobado el curso en primera oportunidad. Posterior a esa fecha, y hasta el viernes 7 de enero, su calificación será de segunda oportunidad. Quienes no hayan aprobado todas las unidades para el sábado 8 de enero, no habrán aprobado el curso.

**Seguimiento de las calificaciones.** Las evidencias calificadas en la plataforma Google Classroom mostrarán la puntuación obtenida. Sin embargo, como dicha plataforma no facilita el cálculo de calificaciones por unidad, el estudiante podrá checar con mayor detalle su avance académico en la página del curso en el sitio en internet del profesor. Ocasionalmente, se irán actualizando también las calificaciones en el SIIT, para cumplir con los requisitos del sistema de gestión de calidad de la institución. **En caso de cualquier discrepancia, la calificación oficial es la que aparece en el sitio del profesor.**

## INFORMACIÓN ADICIONAL

**Adaptación por la emergencia sanitaria.** Actualmente se está viviendo circunstancias excepcionales debido a la pandemia de COVID-19. Dada la situación actual, el seguir sin clases presenciales es una medida de prevención que ayuda a evitar contagios y a salvar vidas. Continuar con el trabajo académico de manera virtual es un beneficio gracias a la tecnología actual, y nos permite reducir la afectación al proceso educativo. Aún así, es posible que se presenten circunstancias que puedan dificultar este proceso. **El trabajo en conjunto permitirá solucionar dichos retos con la menor afectación posible a la calidad del aprendizaje.**

**Trabajo extra-clase.** Se recomienda que el estudiante dedique al curso un mínimo de 3 horas extra-clase por semana, adicionales a las horas oficialmente asignadas. Este tiempo extra se requiere para la realización de ejercicios y actividades, así como para el estudio autorregulado.

**Honestidad académica.** Es indispensable que el estudiante se guíe por principios éticos compatibles con la formación profesional que está recibiendo. La deshonestidad académica será motivo de anulación de la puntuación en la evidencia correspondiente, sin posibilidad de entregarla nuevamente. El trabajo del estudiante se podrá rechazar si muestra evidencia de material simplemente copiado de internet o del trabajo de otro estudiante. Respecto a las actividades en equipo, todos los integrantes son igualmente responsables de colaborar en su realización y en la preparación de las evidencias correspondientes.

**Calidad del trabajo escolar.** Se espera que el estudiante refleje su esfuerzo en lograr y mantener una alta calidad en toda evidencia que entregue. Si hay deficiencias significativas en la calidad de la evidencia entregada, se le pedirá que haga las correcciones necesarias para que pueda ser evaluada.

**Aprendizaje incremental.** Los temas del curso tienen una secuencia lógica que frecuentemente requiere del dominio de un tema antes de continuar con el siguiente. Del mismo modo, los ejercicios, actividades o exámenes pueden requerir la aplicación de competencias adquiridas en unidades anteriores o en cursos previos.

**English content.** In today's globalized world, English is a very important language, especially in science and engineering. Many bibliographic resources are in English, and employers often require some level of proficiency in English prior to hiring. Unfortunately, students do not usually feel the need to learn English, mainly because of online translation services and availability of Spanish translations of many engineering textbooks. With these considerations in mind, some of the course work might involve English, in order to engage the student in recognizing the need of learning and practicing this language.

**Circunstancias excepcionales.** Cualquier situación fuera de lo habitual que pueda afectar el desempeño del estudiante en el curso, deberá ser planteada al profesor por escrito, de forma anticipada si es posible.

■

## MODIFICACIONES

Los siguientes cambios a la información general del curso se dan a raíz de la modificación del calendario semestral del ITD, con fecha 1º de diciembre de 2021.

**SEMESTRE:** Agosto – Diciembre 2021

**Vacaciones:** 22 dic – 5 ene

**Regularización:** 10 – 14 ene

El último día para entregar evidencias será el viernes 14 de enero; posterior a esa fecha no contarán para la calificación del curso.

El último día que se podrá presentar examen [individualizado] será el viernes 14 de enero (agendado a más tardar el jueves 13 de enero).

Quienes tengan calificación aprobatoria en todas las unidades al viernes 7 de enero, habrán aprobado el curso en primera oportunidad. Posterior a esa fecha, y hasta el viernes 14 de enero, su calificación será de segunda oportunidad. Quienes no hayan aprobado todas las unidades para el sábado 15 de enero, no habrán aprobado el curso.

■