

# Bioinformática

## 1. Objetivo del concurso

El objetivo del concurso es diseñar un proyecto introductorio que desafíe a los estudiantes interesados en la carrera de Bioinformática, permitiéndoles adquirir y aplicar conceptos básicos de análisis de secuencias utilizando herramientas simples (Excel), sin requerir conocimientos previos de programación.

## 2. Participación

Estudiantes que en 2026 estén cursando 2.º o 3.º de Educación Media Superior (EMS) organizados en equipos de dos personas. Los participantes deberán inscribirse en duplas. También podrán ser acompañados por un/a docente tutor/a del liceo (opcional).

## 3. Desafío

El desafío consiste en analizar una serie de secuencias codificantes y responder ¿cuál de ellas presenta mayor similitud funcional con una proteína de *Escherichia coli* cuya función es conocida?

## 4. Descripción del proyecto

El proyecto se desarrollará utilizando Excel como herramienta principal de trabajo. A los estudiantes se les proporcionará un conjunto de cinco secuencias de nucleótidos, junto con una secuencia de referencia de *Escherichia coli*, cuya proteína asociada se sabe que es funcional.

Para cada una de las secuencias, los estudiantes deberán:

1. Identificar el marco abierto de lectura (ORF).
2. Traducir la secuencia de nucleótidos a su correspondiente secuencia de aminoácidos.
3. Caracterizar la proteína obtenida, calculando y comparando, entre otros parámetros:
  - a. Longitud de la proteína (número de aminoácidos).
  - b. Carga neta aproximada.
  - c. Número de residuos hidrofóbicos.
  - d. Número de residuos con carga positiva y negativa.
4. Comparar las proteínas entre sí y con la proteína de referencia de *Escherichia coli*, evaluando:
  - a. Similitud en la secuencia de aminoácidos.
  - b. Similitud en las características fisicoquímicas calculadas.

### 4.1 Origen del problema a resolver

Una empresa industrial del sector biotecnológico utiliza bacterias para optimizar un proceso productivo clave. En particular, trabaja con cepas de *Escherichia coli* que expresan una proteína esencial para el funcionamiento del proceso: una

enzima crítica que permite mantener la eficiencia y estabilidad de la línea de producción.

Durante un proceso de escalado, surge un problema inesperado, la cepa estándar comienza a mostrar fallas de rendimiento, lo que impacta directamente en los costos y la continuidad operativa.

El equipo de I+D decide entonces explorar una alternativa, buscar una proteína funcionalmente equivalente, que pueda reemplazar a la original sin afectar el proceso industrial.

A partir de una biblioteca de ADN proveniente de distintas fuentes bacterianas, se seleccionan cinco secuencias codificantes candidatas. Ninguna está anotada funcionalmente, pero todas podrían codificar proteínas similares a la enzima de *Escherichia coli* utilizada actualmente.

El desafío es identificar cuál de estas secuencias tiene mayor probabilidad de producir una proteína con función equivalente, sin recurrir todavía a ensayos costosos de laboratorio.

Esta decisión le permitirá a la empresa:

- Reducir riesgos.
- Priorizar recursos experimentales.
- Avanzar hacia una solución productiva más robusta.

Este proyecto reproduce una situación típica del ámbito industrial, tomar decisiones relevantes con información parcial, usando análisis simples pero bien fundamentados.

La bioinformática aparece aquí como una herramienta estratégica, capaz de reducir costos, acelerar tiempos y guiar decisiones críticas antes de entrar al laboratorio.

## **4.2 Resultado esperado**

Se busca que los estudiantes creen una planilla utilizando funciones en distintas celdas de modo que, dado un input, lo cual serían varias secuencias de ADN, obtengan de forma automática una lista de propiedades de las proteínas codificadas en dichas secuencias.

A partir de estos análisis, los estudiantes deberán interpretar los resultados y responder la pregunta biológica, argumentando cuál de las cinco secuencias analizadas es la más similar a la proteína de *Escherichia coli* conocida y, por lo tanto, cuál tendría mayor probabilidad de cumplir una función similar.

## **4.3 Rol de equipo**

Ustedes forman parte del equipo de análisis bioinformático inicial, encargado de realizar un primer filtrado racional de las secuencias antes de avanzar a la etapa experimental.

Con recursos limitados y sin herramientas de programación, deberán trabajar utilizando Excel como plataforma de análisis, aplicando principios básicos de biología molecular.

## **5. Propuesta**

La propuesta deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Un archivo Excel, desarrollado por el grupo, que permita responder las preguntas biológicas planteadas. La respuesta deberá ser explícita en el Excel.
- Un video de máximo 5 minutos, en el que expliquen el razonamiento seguido para responder cada pregunta.

En el video deberán abordar, de forma sintética:

- ¿Cuál fue el hilo de pensamiento utilizado?
- ¿Qué aspectos consideraron más relevantes durante el análisis?
- ¿Por qué eligieron cada fórmula o procedimiento?
- Si identifican posibles mejoras o formas más eficientes de realizar el análisis.

## **6. Criterios de evaluación**

Las propuestas serán evaluadas en función de:

- Razonamiento bioinformático (30 %)
- Implementación técnica en Excel (25 %)
- Análisis comparativo y resultados (20 %)
- Comunicación y presentación (25 %)

## **7. Premiación**

Los estudiantes del equipo ganador (con mayor puntaje total) obtendrán una beca del 80 % para estudiar la Licenciatura en Bioinformática en la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT Uruguay.

Los estudiantes del equipo que ocupe la segunda posición obtendrán una beca del 50 % para estudiar la Licenciatura en Bioinformática en la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT Uruguay.

Esto aplica para estudiar la Licenciatura en Bioinformática en la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT Uruguay.

## **8. Etapas del concurso**

### Taller introductorio

Los participantes podrán asistir a un taller virtual en donde se explicarán las bases de la competencia y algunas recomendaciones previas para la realización del trabajo. El taller se realizará el miércoles 5 de agosto de 2026 a las 16:00 horas. El mismo será virtual y grabado, permitiendo a los participantes recurrir a la grabación.

### Plazo de entrega

Las propuestas deberán ser enviadas hasta el viernes 18 de setiembre (inclusive) y los ganadores serán anunciados el viernes 16 de octubre. La entrega podrá ser en cualquier momento del día 18 de setiembre, es decir, hasta las 24:00 horas.

La publicación de resultados se realizará vía correo electrónico con todos los equipos inscriptos. También se publicará en la web del concurso.

## **9. Consideraciones generales**

Todos los proyectos deberán ajustarse a los criterios establecidos en estas bases.

El prototipo presentado debe ser desarrollado por el equipo participante durante el período del concurso.

El incumplimiento de alguno de los requisitos obligatorios podrá implicar la no consideración del proyecto para la instancia final de evaluación.

El desafío está dirigido a estudiantes que en 2026 estén cursando 2.º o 3.º de Educación Media Superior (EMS) de cualquier orientación salvo las opciones Creativo Artístico, General y Ciencias Sociales y Humanidades – UCA Derecho y Ciencias Políticas. También están habilitadas las opciones de bachilleratos EMS equivalentes de planes anteriores.

Esta competencia permite ingresar a la carrera de Licenciatura en Bioinformática de la Universidad ORT Uruguay. Los detalles se encuentran en la página de la carrera, en la opción “Requisitos de ingreso”: <https://fi.ort.edu.uy/licenciatura-en-bioinformatica>.

Esta es una competencia 100 % remota. Es posible la participación de estudiantes de cualquier departamento del país.

Es condición participar en equipos de hasta dos integrantes. Además, un docente podrá tutorear el equipo (el mismo docente podrá representar a uno o más grupos).

Están excluidos de participar los familiares directos de funcionarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT Uruguay.

Los participantes menores de edad deben presentar la autorización de un representante legal (padre, madre o tutor).

Al participar en el concurso, los concursantes aceptan las bases establecidas. No se considerarán propuestas que no cumplan con los plazos o requisitos especificados. Los ganadores tendrán derecho a usar su beca hasta el inicio del ciclo académico de marzo 2027 para quienes en 2026 se encuentran cursando 3.º de EMS, o marzo 2028 para quienes en 2026 se encuentran cursando 2.º de EMS.

Los reconocimientos de este desafío son para estudiar Licenciatura en Bioinformática de la Universidad ORT Uruguay.

Los ganadores no deberán haber cursado otras carreras en la Universidad ORT Uruguay.

La Universidad ORT Uruguay se reserva el derecho de usar y/o mencionar las propuestas presentadas por los participantes para la difusión de este evento académico. Esto incluye el uso de material fotográfico tomado durante los encuentros del concurso. Estas acciones tienen como fin la difusión y el reconocimiento de las actividades y logros de los estudiantes en el marco del concurso.