

Entorno Virtual para la Enseñanza de la Biofísica

Herramienta Interactiva para la Resolución de Problemas

Descripción

Este proyecto presenta el desarrollo de un **entorno virtual** diseñado específicamente para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Biofísica, centrándose en la práctica activa mediante la resolución de ejercicios.

La Biofísica es una asignatura fundamental en la formación de un bioquímico. Su aprendizaje se ve dificultado frecuentemente por la abstracción de sus conceptos y la necesidad de aplicar modelos matemáticos. La resolución de problemas es una estrategia pedagógica esencial para superar estas dificultades.

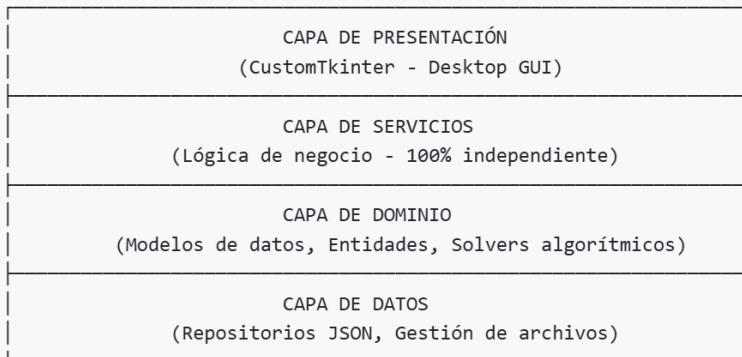
Objetivos

- Proporcionar una plataforma centralizada e interactiva para el estudio de la Biofísica
- Facilitar la comprensión de conceptos biofísicos complejos a través de la práctica guiada
- Ofrecer retroalimentación inmediata mediante algoritmos personalizados
- Incrementar la motivación del estudiante promoviendo un aprendizaje activo y autónomo

Arquitectura del Sistema

La aplicación está diseñada siguiendo una **arquitectura hexagonal (Ports & Adapters)**, lo que permite una separación clara entre la lógica de negocio y las interfaces de usuario. Esta decisión arquitectónica facilita:

- **Mantenibilidad:** Código organizado en capas con responsabilidades bien definidas
- **Testabilidad:** Componentes independientes que pueden probarse de forma aislada
- **Extensibilidad:** Posibilidad de añadir nuevos módulos sin afectar los existentes
- **Portabilidad futura:** El núcleo puede reutilizarse para una versión web sin modificaciones



Módulos Principales

La plataforma contiene **cuatro módulos principales**:

1. Conferencias Digitales

Repositorio organizado de contenido teórico que permite acceder a las conferencias de la asignatura en formato digital (PDF). Los materiales están organizados por temas para facilitar la navegación y el estudio secuencial.

2. Bibliografía Recomendada

Apartado dedicado a las referencias bibliográficas del curso, incluyendo:

- Libros de texto principales
- Artículos científicos relevantes
- Recursos complementarios

Los documentos pueden almacenarse localmente en formato PDF para acceso sin conexión.

3. Problemas Propuestos

Banco de ejercicios organizados por tema de la asignatura, que incluye:

- Enunciados detallados
- Datos proporcionados
- Soluciones paso a paso
- Clasificación por nivel de dificultad

4. Módulos Interactivos

Núcleo innovador de la herramienta. Los estudiantes, mediante algoritmos personalizados en Python, pueden introducir variables específicas y obtener retroalimentación inmediata.

4.1 Módulo de Ósmosis

Funcionalidad	Descripción
Cálculo de osmolaridad	Determina la osmolaridad a partir de concentración y coeficientes
Clasificación de tonicidad	Clasifica soluciones como hipotónicas, isotónicas o hipertónicas
Predicción de volumen celular	Genera gráficos del comportamiento del volumen celular
Análisis de respuesta celular	Predice lisis, crenación o equilibrio

4.2 Módulo de Patch Clamp

Funcionalidad	Descripción
Ecuación de Nernst	Calcula potenciales de equilibrio iónico
Ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz	Determina el potencial de membrana
Curvas I-V	Genera gráficos de corriente vs. voltaje
Simulación de experimentos	Interpreta resultados experimentales de Patch Clamp

Instalación y Configuración

Requisitos Previos

- Python 3.10 o superior
- pip (gestor de paquetes de Python)
- Git (opcional, para clonar el repositorio)

Paso 1: Clonar o Descargar el Proyecto

```
# Opción A: Clonar con Git  
git clone <url-del-repositorio>  
cd biofisica_entorno_virtual  
  
# Opción B: Descargar y extraer el archivo ZIP
```

Paso 2: Crear un Entorno Virtual (Recomendado)

Es altamente recomendable utilizar un entorno virtual para aislar las dependencias del proyecto:

```
# Crear entorno virtual  
python -m venv venv  
  
# Activar entorno virtual  
# En Windows (PowerShell):  
.\\venv\\Scripts\\Activate.ps1  
  
# En Windows (CMD):  
.\\venv\\Scripts\\activate.bat  
  
# En Linux/macOS:  
source venv/bin/activate
```

Paso 3: Instalar Dependencias

```
pip install -r requirements.txt
```

Paso 4: Ejecutar la Aplicación

```
python src/main.py
```

📦 Dependencias

Dependencias Principales

Paquete	Versión	Propósito
customtkinter	≥5.2.0	Interfaz gráfica moderna basada en Tkinter
pillow	≥10.0.0	Procesamiento de imágenes

<code>numpy</code>	$\geq 1.24.0$	Computación numérica
<code>scipy</code>	$\geq 1.11.0$	Funciones científicas avanzadas
<code>matplotlib</code>	$\geq 3.7.0$	Generación de gráficos
<code>pydantic</code>	$\geq 2.0.0$	Validación de datos y modelos
<code>pypdf</code>	$\geq 3.0.0$	Manejo de archivos PDF
<code>pyyaml</code>	≥ 6.0	Lectura de archivos de configuración

Dependencias de Desarrollo

Paquete	Versión	Propósito
<code>pytest</code>	$\geq 7.0.0$	Framework de pruebas
<code>pyinstaller</code>	$\geq 6.0.0$	Empaquetado como ejecutable

📁 Estructura del Proyecto

```

biofisica_entorno_virtual/
    ├── src/
    │   ├── main.py
    │   └── config.py
    |
    ├── core/
    │   ├── domain/
    │   ├── services/
    │   └── solvers/
    │       ├── osmosis/
    │       └── patch_clamp/
    |
    ├── infrastructure/
    │   ├── json_repository.py
    │   └── file_manager.py
    |
    ├── desktop/
    │   ├── app.py
    │   ├── components/
    │   └── views/
    |
    ├── data/
    │   ├── conferences/
    │   ├── bibliography/
    │   ├── problems/
    │   └── config.json
    |
    ├── assets/
    │   ├── icons/
    │   └── images/
    |
    ├── tests/
    |
    ├── requirements.txt
    ├── requirements-dev.txt
    └── README.md

```

Código fuente
Punto de entrada
Configuraciones globales

Núcleo de la aplicación
Modelos de datos
Lógica de negocio
Algoritmos matemáticos
Módulo de ósmosis
Módulo de Patch Clamp

Acceso a datos
Repositorio basado en JSON
Gestión de archivos

Interfaz gráfica
Aplicación principal
Widgets reutilizables
Vistas de cada módulo

Datos de la aplicación
Conferencias digitales
Referencias bibliográficas
Banco de ejercicios
Configuración de usuario

Recursos estáticos
Iconos de la aplicación
Imágenes y diagramas

Pruebas unitarias

Dependencias de producción
Dependencias de desarrollo
Este archivo

Distribución como Ejecutable Portable

Para crear un ejecutable portable que no requiera instalación de Python:

```
# Instalar PyInstaller (si no está instalado)
pip install pyinstaller

# Generar ejecutable
pyinstaller --onefile --windowed --icon=assets/icons/app_icon.ico --name="BiofisicaApp" src/main.py
```

El ejecutable se generará en la carpeta `dist/`.

Estructura de Distribución

```
BiofisicaApp_v1.0/
├── BiofisicaApp.exe      # Ejecutable principal
├── data/                 # Carpeta de datos (copiar junto al .exe)
│   ├── conferences/
│   ├── bibliography/
│   └── problems/
└── README.txt            # Instrucciones de uso
```

Guía de Uso

Navegación

La aplicación presenta una barra lateral izquierda con acceso a los cuatro módulos principales. El área central muestra el contenido del módulo seleccionado.

Módulos Interactivos

1. Seleccione el módulo (Ósmosis o Patch Clamp) desde el menú lateral
2. Introduzca los parámetros en los campos correspondientes
3. Pulse "Calcular" para obtener los resultados
4. Analice la retroalimentación proporcionada, incluyendo gráficos si aplica

Añadir Contenido

- **Conferencias:** Copie archivos PDF a `data/conferences/pdfs/`
- **Bibliografía:** Edite `data/bibliography/books.json` y añada PDFs a `data/bibliography/pdfs/`
- **Problemas:** Cree archivos JSON siguiendo la plantilla en `data/problems/`

Pruebas

Para ejecutar las pruebas unitarias:

```
# Ejecutar todas las pruebas
pytest

# Ejecutar con cobertura
pytest --cov=src

# Ejecutar pruebas específicas
pytest tests/test_osmosis_solver.py -v
```

Desarrollo Futuro

La arquitectura del proyecto permite las siguientes extensiones:

- Añadir nuevos módulos interactivos (cinética enzimática, termodinámica)
- Implementar sistema de progreso del estudiante
- Exportar resultados a PDF
- Migración a versión web (FastAPI + React)
- Modo oscuro/claro configurable
- Soporte multiidioma

Contribución

Este proyecto ha sido desarrollado como parte de una innovación didáctica para la enseñanza de la Biofísica. Las contribuciones son bienvenidas siguiendo las guías de estilo del proyecto.

Licencia

Este proyecto está destinado a fines educativos. Consulte con los autores antes de cualquier uso comercial.

Contacto

Para consultas académicas o técnicas relacionadas con este proyecto, contacte al equipo de desarrollo a través de los canales institucionales correspondientes.

Desarrollado como recurso educativo complementario para la enseñanza de la Biofísica