



## COMPARACIÓN DEL ADN DE UN TOMATE Y EL SER HUMANO

JAVIER MARTÍN PRIETO – COLEGIO SAGRADA FAMILIA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## PROJECT

PROJECT ACRONYM	STEAMTeach
PROJECT TITLE	STEAM Education for Teaching Professionalism
PROJECT REFERENCE	2020-1-ES01-KA201-082102
START DATE	1 <sup>st</sup> October 2020
KEY ACTION	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
ACTION TYPE	Strategic Partnerships for school education
PROJECT WEBSITE	<a href="https://www.steamteach.unican.es/">https://www.steamteach.unican.es/</a>

# ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1	Resumen del proyecto.....	1
2	CONTEXTO CURRICULAR.....	3
2.1	Competencias clave .....	3
2.2	Contenido.....	3
2.3	Resultados de aprendizaje esperados .....	3
3	PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR .....	3
3.1	Paso 1: Identificación del problema.....	4
3.1.1	Restricciones.....	4
3.1.2	Criterios .....	4
3.2	Paso 2: Generación de ideas .....	4
3.2.1	Subproblemas .....	5
3.3	Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas .....	5
3.3.1	Experimento/tarea 1.....	6
3.3.2	Experimento/tarea 2.....	4
3.4	Paso 4: Diseño y construcción del modelo .....	8
3.5	Paso 5: Evaluación del modelo.....	8
3.6	Paso 6: Refinamiento del modelo .....	9
3.7	Paso 7: Presentación del proyecto.....	9
4	EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	9
5	MATERIALES Y LUGARES .....	10
6	INSTRUCCIONES SOBRE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO / SOFTWARE / OTRO.....	6
7	CONCLUSIONES .....	11
	Referencias .....	11

# 1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La razón por la que se ha realizado este proyecto ha sido poder enlazar este certamen (Feria de la Ciencia) junto con conceptos trabajados desde el área de Ciencias de la Naturales, concretamente las células y las plantas. Como su nombre indica, nuestra pregunta parte de la comparación del ADN de un tomate y del ser humano, queriendo demostrar como resultado final que, a simple vista ( ya que su interpretación nos llevaría más tiempo y conocimientos que pueden resultarnos algo más complicados), y aunque ambos individuos estén compuestos de células diferentes, se parecen mucho. Finalmente, para desarrollar este proyecto STEAM y poder trabajar : science, technology, engineering, arts y mathematics; hemos comenzado a trabajar desde la unidad mínima por la que, tanto humanos como plantas estamos compuestos, la célula.

## 1.1 Resumen del proyecto

<i>Edad de los participantes</i>	<i>Número de participantes</i>	<i>Duración</i>
<b>11-12 años</b>	5 grupos de 5 personas	60 horas
<i>Nivel de conocimiento</i>	<i>Número de profesores</i>	<i>Lugares utilizados</i>
6º de Educación Primaria	1	Aula Laboratorio Espacios al aire libre Aula STEAM
<i>Enfoques utilizados</i>	<i>Disciplinas involucradas</i>	<i>Necesidades tecnológicas</i>
Integración del contenido	Ciencia	Ordenador
Aprendizaje basado en problemas	Tecnología	Tablet
Aprendizaje basado en la investigación	Ingeniería	Internet
Aprendizaje basado en el diseño	Artes	Material reciclado
Aprendizaje colaborativo	Matemáticas	Material fungible
		Enciclopedias
		Gráficos
		Encuestas
		Plantas
		Maquetas
<i>Enfoque más enfatizado</i>	<i>Principales bloques curriculares abordados</i>	<i>Precio estimado del proyecto</i>
Integración del contenido	-	0 €
Aprendizaje basado en la investigación	Conocer la estructura acelular de los virus	
Aprendizaje colaborativo	para excluir los del conjunto de los seres vivos.	

- Distinguir seres vivos productores, consumidores y descomponedores en ecosistemas sencillos.
- Conocer las características y componentes de un ecosistema.
- Reconocer la célula como la unidad básica de vida e identifica sus partes para poder diferenciar la célula animal de la vegetal y los seres unicelulares de los pluricelulares.
- Clasificar los seres vivos en los cinco reinos en función de criterios como el tipo de células, su nivel de organización y su modo de nutrición para descubrir las relaciones que se establecen entre ellos.
- Usar de forma autónoma el tratamiento de textos expositivos con temática científica.
- Desarrollar estrategias apropiadas para acceder a la información de los textos de carácter científico.
- Exponer oralmente y por escrito, de forma clara y ordenada, contenidos relacionados con el área, manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.
- Características principales de las plantas.
- Las funciones vitales.
- Las plantas sin flor.
- Las plantas con flor.



## 2 CONTEXTO CURRICULAR

### 2.1 Competencias clave

Mediante la realización de este proyecto con enfoque STEAM, podemos observar que las siguientes CCCC serán desarrolladas;

- Competencia lingüística
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- Competencia digital
- Competencias sociales y cívicas
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

### 2.2 Contenido

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CONOCIMIENTO CURRICULAR ABORDADO</b>
Ciencia	Las plantas. La célula animal. La célula vegetal. ADN. Reproducción de las plantas.
Tecnología	Impresión 3D – Uso del programa Excel para elaboración de encuestas y gráficos – Elaboración de soporte digital con el que exponer el proyecto oralmente y defenderlo ante sus iguales.
Ingeniería	Elaboración de maquetas de célula vegetales y animales – Elaboración de tomate en 3D con el programa Tinkercard – Elaboración de bases nitrogenadas del ADN con el programa Tinkercard – Elaboración de maqueta de estructura secundaria del ADN con material reciclado.
Artes	Elaboración de maquetas de célula vegetales y animales – Elaboración de tomate en 3D con el programa Tinkercard – Elaboración de bases nitrogenadas del ADN con el programa Tinkercard – Elaboración de maqueta de estructura secundaria del ADN con material reciclado.
Matemáticas	Uso del programa Excel para reflejar datos estadísticos sobre una encuesta realizada.

### 2.3 Resultados de aprendizaje esperados

- Conoce la estructura acelular de los virus para excluir los del conjunto de los seres vivos.
- Distingue seres vivos productores, consumidores y descomponedores en ecosistemas sencillos.
- Conoce las características y componentes de un ecosistema.
- Reconoce la célula como la unidad básica de vida e identifica sus partes para poder diferenciar la célula animal de la vegetal y los seres unicelulares de los pluricelulares.



- Clasifica los seres vivos en los cinco reinos en función de criterios como el tipo de células, su nivel de organización y su modo de nutrición para descubrir las relaciones que se establecen entre ellos.
- Usa de forma autónoma el tratamiento de textos expositivos con temática científica.
- Desarrolla estrategias apropiadas para acceder a la información de los textos de carácter científico.
- Expone oralmente y por escrito, de forma clara y ordenada, contenidos relacionados con el área, manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.
- Nombra y conocer las características principales de las plantas.
- Nombra y conocer las funciones vitales de las plantas y su desarrollo.
- Nombra y conocer las características de plantas sin flor.

### **3 PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR**

#### **3.1 Paso 1: Identificación del problema**

Duración: 1 sesión de 50 minutos.

Los profesores presentan el proyecto a los estudiantes. Durante este paso inicial, se les anima a responder a las siguientes preguntas en grupos:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Cuáles son los materiales de los que disponen?
- ¿Cuáles son las principales limitaciones del proyecto? (por ejemplo, tiempo, presupuesto, y recursos)
- ¿Cuáles son los criterios que debe cumplir para que la solución sea aceptable?

Los estudiantes discutirán en grupos de 5 las preguntas antes mencionadas. Recogerán las ideas del grupo en un portafolio. Después de la discusión grupal, el profesor comentará con toda la clase los hallazgos y se acordarán las restricciones y los criterios.

##### **3.1.1 Restricciones**

Como restricciones dentro de este proyecto podemos identificar el tiempo de preparación, así como de interiorización de contenidos, dado que son muy amplios y, dependiendo del concepto, arduo de interiorizar.

##### **3.1.2 Criterios**

- Comparar, a simple vista, el ADN humano y de un tomate.
- Diferenciar aspectos de células vegetales y animales.
- Trabajar el ADN y sus estructuras primaria y secundaria.
- Conocer la reproducción de las plantas.
- Trabajar el programa Excel

### 3.2 Paso 2: Generación de ideas

Duración: 1 sesión de 50 minutos

El objetivo principal de este paso es ayudar a los estudiantes a percibir que los trabajadores de las disciplinas STEAM tienen que manejar múltiples variables, dividiendo el trabajo en diferentes tareas.

- Dividir el problema principal en subproblemas
- Buscar los materiales necesarios
- Diseñar una estrategia de resolución

Las producciones de los estudiantes también se incluirán en el portafolio del grupo. Tras la discusión en grupo, se llegará a un consenso sobre los subproblemas identificados.

#### 3.2.1 Subproblemas

- Extraviar el material necesario
- No contar con el suficiente tiempo
- No conseguir el producto final del proyecto
- Buscar alternativas y soluciones ante posibles errores en la realización del experimento.
- No contar con la suficiente información requerida para interiorizar los contenidos trabajados.

### 3.3 Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas

Duración: ??

En este paso, los estudiantes ejecutarán actividades o experimentos que contribuyan a la adquisición del contenido matemático y científico que subyace en cada subproblema. Durante este proceso, se animará a los estudiantes a hacer conjeturas y experimentar. Las principales preguntas que se deben investigar para sustentar el contenido matemático y científico en este proyecto son:

- ¿Cómo diferenciamos la estructura primaria de ADN de la secundaria?
- ¿Cómo diferenciamos la célula vegetal de la célula animal ?
- ¿Tomates y seres humanos poseemos las mismas bases nitrogenadas?

Los estudiantes ejecutarán en grupo las actividades propuestas, añadiendo a su portafolio los hallazgos iniciales. Después de realizar las tareas, toda la clase moderados por el profesor discutirá sobre los principios científicos y matemáticos.



### 3.3.1 Experimento/tarea 1

SESIÓN 1: OTRA VEZ HABLANDO DE LA CÉLULA					
Objetivos	Actividad/tarea	Tipo de actividad	Tipo de interacción	Competencia trabajado	Tiempo estimado
Conocer las estructuras celulares (vegetales y animales). Adquirir vocabulario relacionado con la célula.	Adquirir Conocimientos relacionados con la célula.	Escucha	Individual	CCL – CAA- CCEC	20'
Localizar los diferentes orgánulos y parte de la célula.	Aplicación de contenidos sobre imágenes.	Aplicación	Individual	CCL – CAA- CCEC- CMCT	10'
Indagar sobre el por qué de la elaboración del proyecto	Reflexión grupal	Reflexión	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	20'

SESIÓN 2: ¿QUÉ ES EL ADN, JAVIER?					
Objetivos	Actividad/tarea	Tipo de actividad	Tipo de interacción	Competencia trabajado	Tiempo estimado
Conocer qué es el ADN y sus usos. Conocer la estructura del ADN y sus componentes.	Adquirir Conocimientos relacionados con la célula.	Escucha	Individual	CCL – CAA- CCEC	20'
Iniciar a pensar en el ADN humano y del tomate.					
Localizar los principales bases del ADN.	Aplicación de contenidos sobre imágenes.		Individual	CCL – CAA- CCEC- CMCT	5'
Dibujar la estructura secundaria del ADN	Aplicación de contenidos sobre hoja en blanco.	Aplicación	Individual	CCL – CAA- CCEC- CMCT	5'
Elaborar una estructura con plastilina de una estructura secundaria de ADN	Aplicación de contenidos sobre plastilina.		Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	20'

SESIÓN 3: PLANTAS CON FLOR Y SU REPRODUCCIÓN: EL TOMATE					
Objetivos	Actividad/tarea	Tipo de actividad	Tipo de interacción	Competencia trabajado	Tiempo estimado
Conocer las características de la planta con flor y su proceso de reproducción	Adquirir Conocimientos relacionados con la las plantas con flor y su reproducción	Escucha	Individual	CCL – CAA- CCEC	20'
Reconocer las partes de la planta con flor.	Aplicación de contenidos sobre imágenes.		Individual	CCL – CAA- CCEC- CMCT	5'
Reconocer el proceso de reproducción de las plantas con flor.	Descripción de contenidos trabajos de forma grupal		Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE – CSC	10'
Entablar una posible relación entre el ADN humano y el de un tomate.	Reflexión grupal	Reflexión	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	15'



**SESIÓN 4: HABLEMOS DE ESTADÍSTICA**

Objetivos	Actividad/tarea	Tipo de actividad	Tipo de interacción	Competencia trabajado	Tiempo estimado
Acercar al alumno al lenguaje digital mediante el uso del programa Excell.	Adquirir Conocimientos relacionados con el programa Excel	Adquirir conocimientos	individual	CCL – CAA- CCEC	25'
Interpretar de datos mediante el uso del programa Excel.	Aplicación de contenidos sobre Excel.	Aplicación de contenidos en formato digital.	Individual	CCL – CAA- CCEC- CMCT	25'
Recoger datos para una encuesta	Aplicación de contenidos sobre Excel.	Aplicación de contenidos en formato digital.	Individual	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	

**SESIÓN 5: A CADA PROBLEMA, LE SIGUE UNA SOLUCIÓN**

Objetivos	Actividad/tarea	Tipo de actividad	Tipo de interacción	Competencia trabajado	Tiempo estimado
Elaborar una lista de posibles problemas que pueden surgir a la hora de llevar a cabo nuestro proyecto.	Reflexión grupal	Reflexión	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE – CSC	15'
Testear el proyecto.	Experimentación	Práctica	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE – CSC	15'
Indicar herramientas, Materiales, lugar y pasos a seguir del proyecto.	Reflexión grupal	Reflexión	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	25'

<b>SESIÓN 6: LUCES, CAMARAS, EXPOSICIÓN</b>					
<b>Objetivos</b>	<b>Actividad/tarea</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Tipo de interacción</b>	<b>Competencia trabajado</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Exponer conocimientos relacionados con el proyecto realizado</b>	Presentación	Expresión oral	Grupal	CCL – CCEC – CAA – SIE - CSC	50'

### 3.4 Paso 4: Diseño y construcción del modelo

Duración: 1 sesión de 50 minutos.

Durante este paso, los estudiantes diseñarán tantas estrategias como sea posible para resolver cada subproblema. Las ventajas y desventajas de cada estrategia planteada se examinarán con el objetivo de lograr la solución óptima. Los grupos puede que participen en alguna de las acciones que se plantean a continuación:

- Describir la estrategia para cada subproblema con el mayor detalle posible
- Hacer un boceto del diseño, realización de una lista con los materiales y herramientas
- Examinar si las soluciones de cada subproblema son compatibles entre sí
- Realizar las correcciones y mejoras necesarias

Se presentarán y discutirán los diseños con toda la clase, moderados por el profesor.

### 3.5 Paso 5: Evaluación del modelo

Duración: 2 sesiones de 50 minutos.

Los estudiantes deben combinar las soluciones de cada subproblema para obtener la solución del problema principal, animándolos a testar el modelo elaborado, así como comprobar sus limitaciones. Los profesores pueden plantear las siguientes preguntas para evaluar si se han alcanzado los objetivos.

- ¿Funciona?

- ¿Resuelve la necesidad?
- ¿El diseño final cumple con los criterios establecidos?
- ¿Cómo podrías mejorar la solución?

### 3.6 Paso 6: Refinamiento del modelo

Duración: 1 sesión de 50 minutos.

Cuando la solución no funciona, no resuelve la necesidad o no cumple con los criterios establecidos, debe mejorarse. La mejora debe ejecutarse revisando todo el proceso de resolución: el esbozo del diseño, la parte del código de programación o del problema matemático.

### 3.7 Paso 7: Presentación del proyecto

Los estudiantes presentarán su proyecto en público. La presentación puede realizarse en la propia clase con sus compañeros, a través de videoconferencias a estudiantes, o en eventos presenciales.

## 4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE EN LA CALIFICACIÓN
<b>Actividades durante el proyecto</b>	40%
<b>Trabajo personal- esfuerzo.</b>	10%
<b>Actitud y comportamiento</b>	10%
<b>Autoevaluación</b>	10%
<b>Exposición</b>	30%
<b>Calificación total</b>	100%



SPEAKING - SELF ASSESSMENT CRITERIA		4	3	2	1
		Excellent	Good	Satisfactory	Needs work
<b>Knowledge of the Content</b>					
1. Knowledge of the content	Has the student shown knowledge of the content?				
2. Preparation	Had the student prepared the presentation?				
3. Answers	Could the student answer the partner's questions?				
4. New information	Did the student give new information not present in the slides?				
<b>Posture, voice and eye contact</b>					
5. Body language	Did the student have a good posture and body language?				
6. Self-confidence	Was the student self-confident?				
7. Eye contact	Did the student keep eye contact with the whole class during the presentation?				
<b>Voice</b>					
8. Pronunciation and intonation	Did errors and pronunciation interfere with the message?				
9. Tone and volume	Did the student have an appropriate voice tone and volume?				
10. Speed	Did the student talk too fast or too slowly?				
11. Fluency	Was the speech fluent?				
12. Silence	Did he/she use silences correctly?				
<b>Language, grammar, vocabulary and register</b>					
13. Grammar mistakes	Have the grammar mistakes complicated the comprehension? X3				
14. Vocabulary	Was the language clear and easy to understand? Was the vocabulary appropriate and varied? x2				

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

CATEGORIA	4 SOBRESALIENTE	3 NOTABLE	2 APROBADO	1 INSUFICIENTE
<b>PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN</b>	Todos los miembros del equipo han participado activamente en las tareas propuestas y han colaborado ayudando a los demás.	La mayor parte de los miembros del equipo han participado activamente en las tareas propuestas y han colaborado ayudando a los demás.	La mitad de los miembros del equipo ha participado activamente en las tareas propuestas y han colaborado ayudándose entre sí.	Solo un miembro del equipo (o ninguno) ha participado de forma activa en las tareas propuestas y no ha habido colaboración ni ayuda entre ellos.
<b>DISTRIBUCIÓN DE LAS TAREAS</b>	Las tareas se han repartido de forma equitativa entre todos los miembros del equipo.	La mayor parte de las tareas se han repartido de forma equitativa entre todos los miembros del equipo.	Solo la mitad de las tareas se ha repartido de forma equitativa entre todos los miembros del equipo.	Ha habido un reparto muy desigual de las tareas entre los diferentes miembros del equipo.
<b>INTERACCIÓN ENTRE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO</b>	Durante la realización de todas las tareas, los miembros del equipo han expresado libremente sus opiniones y puntos de vista, han escuchado las opiniones de los demás y han sido capaces de leer	Durante la realización de la mayor parte de las tareas, los miembros del equipo han expresado sus opiniones con libertad, han escuchado a los demás y han sido capaces de leer	Durante la realización de las tareas, solo la mitad de los miembros del equipo ha expresado libremente sus opiniones, ha escuchado los de los demás y han	Durante la realización de las tareas, solo un miembro del equipo ha expresado su opinión, no ha habido diálogo y se ha terminado exponiendo

	Conductas observables	A V E C E S		
		SI	NO	
<b>Ante la actividad</b>	Siente curiosidad.			
	Participa.			
	Se expresa con facilidad y seguridad.			
	Se siente cómodo.			
	Cumple las normas.			
<b>Relación con los compañeros</b>	Se relaciona con todos.			
	Pide ayuda a los compañeros.			
	Ayuda a los otros en sus dificultades y necesidades.			
	Es líder.			
<b>Relación con el profesor</b>	Acepta las indicaciones.			
	Demuestra confianza.			
	Se siente motivado.			
<b>Clima del aula</b>	Colabora para que haya un ambiente organizado.			
	Respeto las normas de convivencia.			

## 5 MATERIALES Y LUGARES

- Utensilios de medición, pipetas, tomate triturado, alcohol, guantes, jabón, saliva humana, recipientes.
- Maquetas de conceptos trabajados.
- Impresora 3D.



- Creatividad.
- Trabajo en grupo.
- Texto expositivo.

0€

## 6 CONCLUSIONES

Dado que hemos observado que tanto el tomate como el ser humano están compuestos por células eucariotas, podemos deducir que la diferencia entre ambos ADN'S no es muy significativa, pues ambos individuos presentan orgánulos similares, además de las 4 bases nitrogenadas vistas a lo largo del proyecto.

## Referencias

Material creado por el profesor responsable de la asignatura de CCNN.

- Sesión 1 : Otra vez hablando de la célula.
- Sesión 2 : ¿Qué es el ADN, Javier?
- Sesión 3 : Las plantas con flor y su reproducción: el tomate.
- Sesión 4 : Hablemos de estadística.
- Sesión 5 : A cada problema, le sigue una solución.
- Sesión 6 : Luces, cámaras, exposición.

Rúbricas de evaluación:

- Socioemocional.
- Autoevaluación.
- Expresión oral



## **Elaborado por**

Estudiantes : Alumnado de 6ºB de Educación Primaria – curso 21/22

Profesores: Javier Martín Prieto

Centro Educativo

Colegio Sagrada Familia – Herrera de Camargo

Página web: <https://www.colegiosafa.com>