

Me llamo Ion Ormazábal y soy profesor de Biología y Geología desde hace unos años. Estudié veterinaria pero decidí dedicarme a la docencia por diversos motivos y descubrí que no se me daba mal.

El grupo al que va dirigida la actividad es un 4ºESO Biología y Geología Brit. El nivel académico en general es alto y homogéneo. Hay buen comportamiento y un relativo interés por la asignatura. No hay adaptaciones curriculares. Aunque la actividad se ha realizado en inglés, los materiales están disponibles en este idioma y en castellano.

Escape Room Genetics es una actividad presencial tipo ESCAPE ROOM en la que el alumnado ha de resolver una serie de pruebas para escapar de una “habitación/situación” en un tiempo determinado. Con cada enigma resuelto obtienen una clave para abrir una caja en la que encontrarán herramientas o información para resolver el enigma final.

La temática de la actividad es la genética, con el siguiente contexto: se ha liberado un virus, el laboratorio en el que se encuentra el alumnado está contaminado y han de sintetizar el antídoto (una proteína) antes de 20 minutos o se convertirán en zombis.



@fer_zombra

Objetivos de la actividad.

- Conocer el concepto de gen y su relación con las proteínas, así como distinguir los procesos que llevan a sintetizar una proteína a partir de la información contenida en un gen.
- Aplicar determinados contenidos (ver apartado contenidos) desarrollados en clase a la resolución de actividades prácticas de una forma lúdica.
- Trabajar en equipo y teniendo en cuenta todos los integrantes del grupo. El reparto de tareas en este tipo de actividades es clave para poder completarlas a tiempo.
- Trabajar la comprensión lectora: el alumnado ha de prestar atención a todos los detalles de los textos aportados durante la actividad para poder resolver los enigmas planteados.
- Recaltar el papel de la mujer en la ciencia, en muchas ocasiones no suficientemente reconocido.

Contenidos trabajados.

- Las leyes de Mendel.
- La herencia y transmisión de caracteres.
- Las enfermedades hereditarias. Problemas de genética sobre enfermedades genéticas ligadas al sexo.
- Los árboles genealógicos.
- La relación gen-proteína: expresión de la información genética.
- Código genético.

Recursos y Herramientas utilizados.

- Vídeo de introducción: colaboración de un alumno y una alumna de un curso superior a los que se les entrega un guion. Se monta el vídeo de tal manera que se utiliza de cronómetro para la cuenta atrás que marca el límite de tiempo para finalizar la actividad.
- Hojas plastificadas para las instrucciones, diferentes pistas que se van encontrando a lo largo de la actividad y pistas falsas.
- Cajas de madera y candados con combinación numérica que deben abrir en cada una de las “habitaciones” o fases de la actividad.

Desarrollo de la actividad.

Temporalización.

La actividad se temporaliza en el segundo trimestre, una vez que el alumnado ya ha trabajado en clase los siguientes contenidos:

- Los cromosomas. El cariotipo.
- Herencia. Problemas de genética

- Relación gen-proteína. Transcripción y traducción. Código genético.

Sin esos conocimientos y habilidades para resolver problemas de genética, identificar el sexo o una anomalía cromosómica numérica en un cariotipo o llegar a una cadena de aminoácidos a partir de un segmento de ADN, el grupo no puede resolver los enigmas planteados.

La actividad está programada para llevarla a cabo durante el recreo, de tal manera que cada día la es asignada a un grupo diferente que acude al laboratorio para resolverla. El motivo de programarla “fuera del horario habitual” es el siguiente: la actividad está preparada para que la realice un grupo de 3 o 4 alumnos/as. Un número mayor implicaría que habría personas que no tomarían parte en la actividad.

Evaluación.

Cada grupo puede aumentar la nota del próximo examen en 0,5 puntos dependiendo de:

- Si han escapado a tiempo. (+0,25)
- Su posición con respecto al resto de los grupos en la clasificación (hasta +0,25 extra). De esta manera me aseguro de que los integrantes de los grupos que ya han realizado la actividad no comuniquen al resto de su clase la solución a los enigmas.

La actividad nunca puede calificar de forma negativa.

Escape Room.

La actividad se realiza en inglés dado que la asignatura Biología y Geología está incluida en el programa British Council.

En este artículo explico en castellano toda la actividad, pero al final del mismo podéis obtener los materiales para realizar el escape room tanto en inglés como en castellano.

a) VIDEO INTRODUCCIÓN.

El alumnado entran en el laboratorio. Dejan las mochilas en un rincón y comienza el visionado del vídeo que introduce el escape room.

Argumento: se ha liberado un virus, el laboratorio en el que se encuentra el alumnado está contaminado y han de sintetizar el antídoto (una proteína) antes de 20 minutos o se convertirán en zombis.

b) HABITACION 1. ROSALIND FRANKLIN'S OFFICE / EI DESPACHO DE ROSALIND FRANKLIN



Se encuentran en el despacho de Rosalind Franklin. Disponen de lo siguiente:

- Una caja con un candado de cuatro dígitos.
- Una serie de imágenes tanto encima de la mesa como colgadas de la pared (IMÁGENES DESPACHO ROSALIND FRANKLIN documento MATERIALES al final del artículo)
- Una lupa.
- Una hoja con instrucciones plastificada con el siguiente texto (documento MATERIALES al final del artículo):

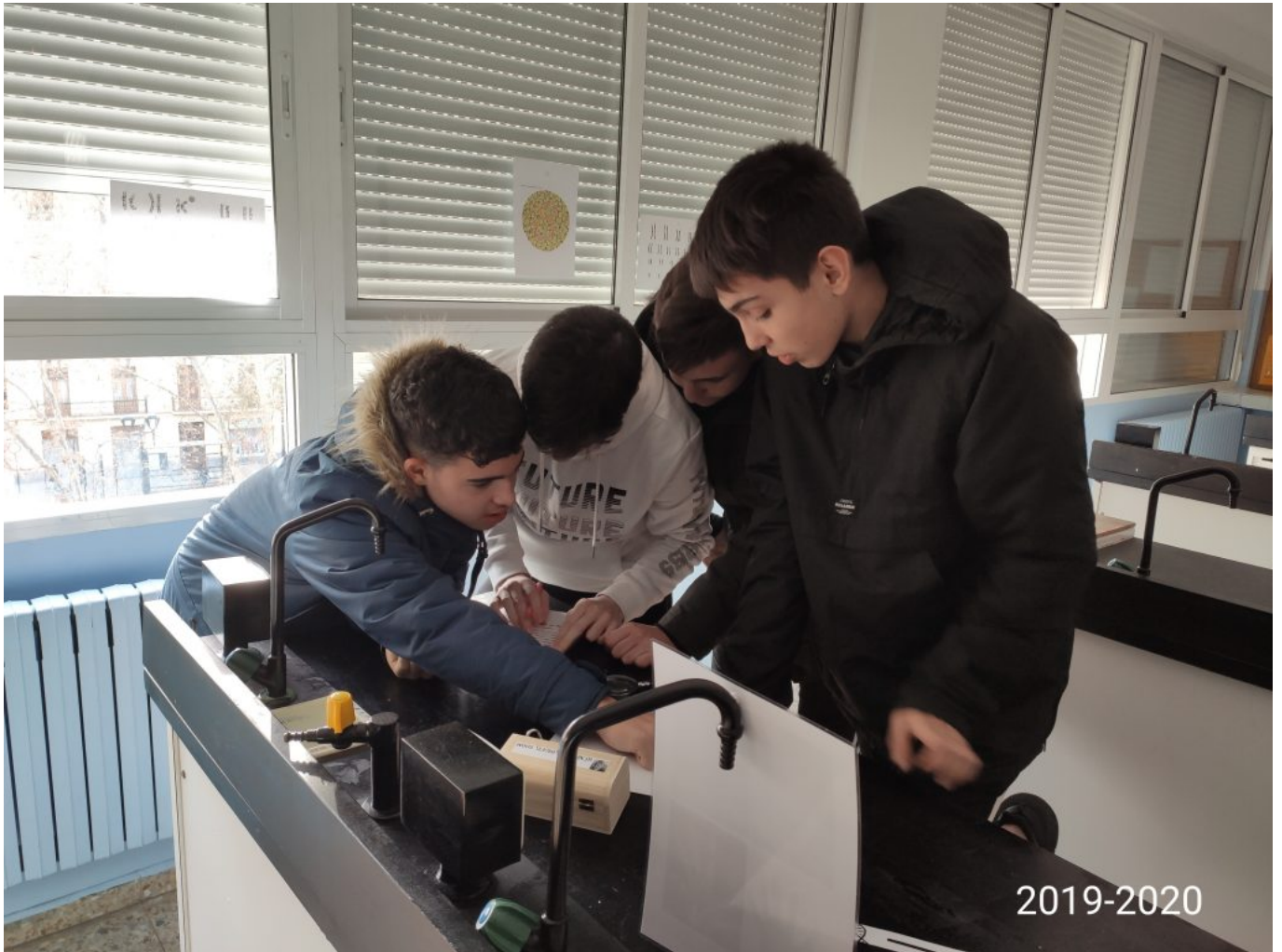
Mira a tu alrededor, un gran número de imágenes, artículos, información... Intenta descubrir la combinación para escapar de esta habitación observándolos, estudiándolos. Buscando una

solución a cómo fue descubierta la estructura del ADN, cuando se descubrió, quién fue reconocido con un premio por dicho descubrimiento y quién no...

Aunque la respuesta siempre estuvo en las manos de Rosalind Franklin los otros científicos también tuvieron un importante papel.

No puedes abandonar esta habitación sin abrir el candado.







En la primera imagen se observa a los alumnos sin mascarilla. Es una foto tomada en enero del 2019, todavía no estábamos en pandemia. Prueba de que toda la idea de este escape room no tiene nada que ver con la actual situación a pesar de los parecidos que pueda suponer su argumento.

El alumnado conoce la historia de Rosalind Franklin porque ha hecho una actividad sobre su papel en el descubrimiento del ADN. En las imágenes hay varios números de cuatro cifras que pueden ser tomadas por la solución. Sin embargo, la clave para salir de esta habitación es la siguiente:

«Aunque la respuesta siempre estuvo en las manos de Rosalind Franklin»

Si observan con atención la imagen de Rosalind Franklin con ayuda de la lupa encuentran un número de cuatro dígitos que abre la primera caja. ¡Bien hecho!



Una vez la abren se encuentran con un rectángulo plastificado con unos dibujos y un orificio. No les digo nada pero deberían guardárselo, les hará falta más adelante.



c) HABITACIÓN 2: GENETIC DISORDERS / TRASTORNOS GENÉTICOS



Nos encontramos en una nueva habitación. El equipo dispone de lo siguiente:

- Una caja con un candado de cuatro dígitos.
- Una hoja con un árbol filogenético en blanco salvo el nombre de una persona.
- Varios bolígrafos
- Una serie de imágenes sobre la mesa y colgadas en la pared: dos cariotipos (uno XY y otro XX), el árbol genético de la Reina Victoria I de Inglaterra y la transmisión de la hemofilia (una actividad que realizamos en clase) y varias imágenes de test de Ishihara utilizados en el diagnóstico del daltonismo. (IMÁGENES TRASTORNOS GENÉTICOS documento MATERIALES al final del artículo).



En esta ocasión las instrucciones no están a la vista. Generalmente se lanzan a hacer suposiciones, a veces buscan combinaciones aleatorias, se acercan a las hojas colgadas.



Finalmente, a alguna persona integrante del grupo se le ocurre mirar la parte de atrás de las hojas. Detrás de una de ellas (uno de los test de Ishihara) están las instrucciones para escapar de esta habitación:

En este laboratorio trabajamos intensamente para encontrar soluciones a distintos trastornos genéticos.

Busca un cariotipo de hombre en esta habitación, comprueba el número de cromosomas que posee y ya tendrás los dos primeros dígitos de la combinación.

Durante nuestro tiempo libre, el Dr. Rose y yo solíamos competir para ver quién podía

resolver problemas de genética en menos tiempo. Ayúdame con este: la respuesta es la clave para salir de esta habitación.

Una mujer (Mary) con visión normal tiene una relación con un hombre con visión normal. Tienen dos hijos: un hijo daltónico y una hija con visión normal (Adriana). Adriana tiene una relación con Paul, un hombre con visión normal. Tienen un hijo daltónico. Las probabilidades de esta pareja, Adriana y Paul, en porcentaje (%), de dar a luz a una niña que porte el gen para el daltonismo son los últimos dos dígitos de la combinación.

No puedes dejar esta habitación hasta que abras el candado.

De los dos cariotipos que hay en la habitación solo uno tiene los dos últimos cromosomas diferentes, ese es el que tienen que utilizar. Además tiene un cromosoma 21 extra. Es un 47,XY,+21 Síndrome de Down.



A continuación resuelven el problema de genética. El resultado es 25%.

Ya tienen los dígitos de la combinación. Los introducen ¡et voilà!



d) HABITACIÓN 3: SYNTHESIZING AN ANTIDOTE /SINTETIZANDO UN ANTÍDOTO



Nos encontramos en la última habitación. El equipo dispone de lo siguiente:

- Una caja con un candado de cuatro dígitos. En esta ocasión la tapa de la caja deja ver el contenido. Unas “píldoras” de colores repartidas en varios compartimentos.
- Una hoja con una secuencia de bases (ADN) y un texto:

TAGAMINOACIDS GTTGACCCTAGGTCCAAGGCTATCCAGTCCAGTCAG
 TCCAGTCAAGGGTTTCCAAGACGGAAACCTTUNDERTAACC TTTACCGGT
 AACCTATHEGAATCCGGATTACGCTAGGTTTCATTCAATTGCACTAGGCCT
 AACCAATTGGCACCTTAACGACTGACGATGCATGCAGTCA GCAGTCAGCA
 TABLECAGCGTACDGTACCATCATGCATACCATCAAGTCAGTCCAGTCA

Los aminoácidos son la clave para fabricar una proteína. Nuestro antídoto es una proteína. Si la puedes sintetizar conseguirás el antídoto.

Una vez que tengas la proteína, el número de átomos de carbono presentes en cada uno de los aminoácidos, colocados en el orden correcto, son los cuatro dígitos de la combinación.

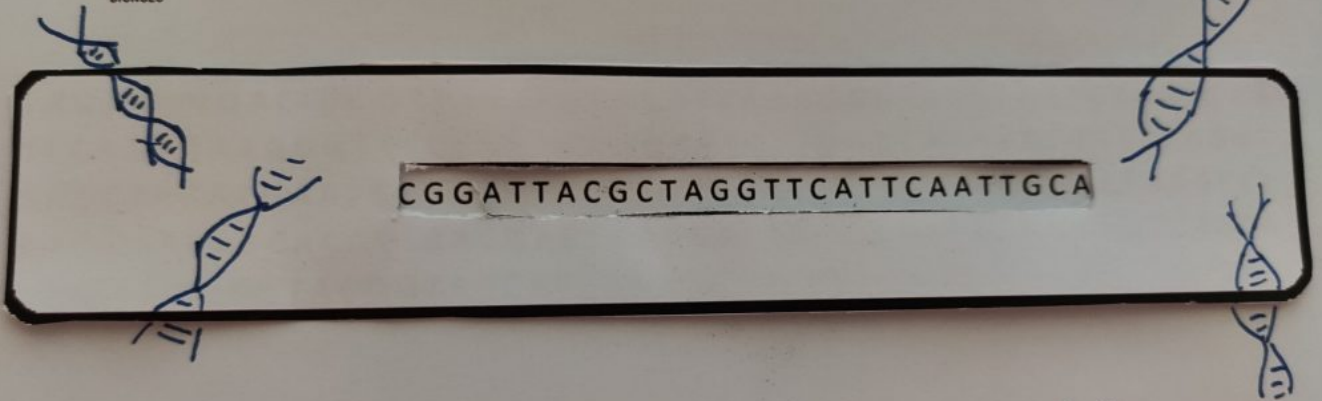
Toda la información que necesitas está en esta mesa, en esta hoja de hecho. Sin embargo los monómeros podrían estar en algún otro lugar...

El equipo se tiene que dar cuenta de que tiene otros elementos en su haber obtenidos en las anteriores habitaciones:

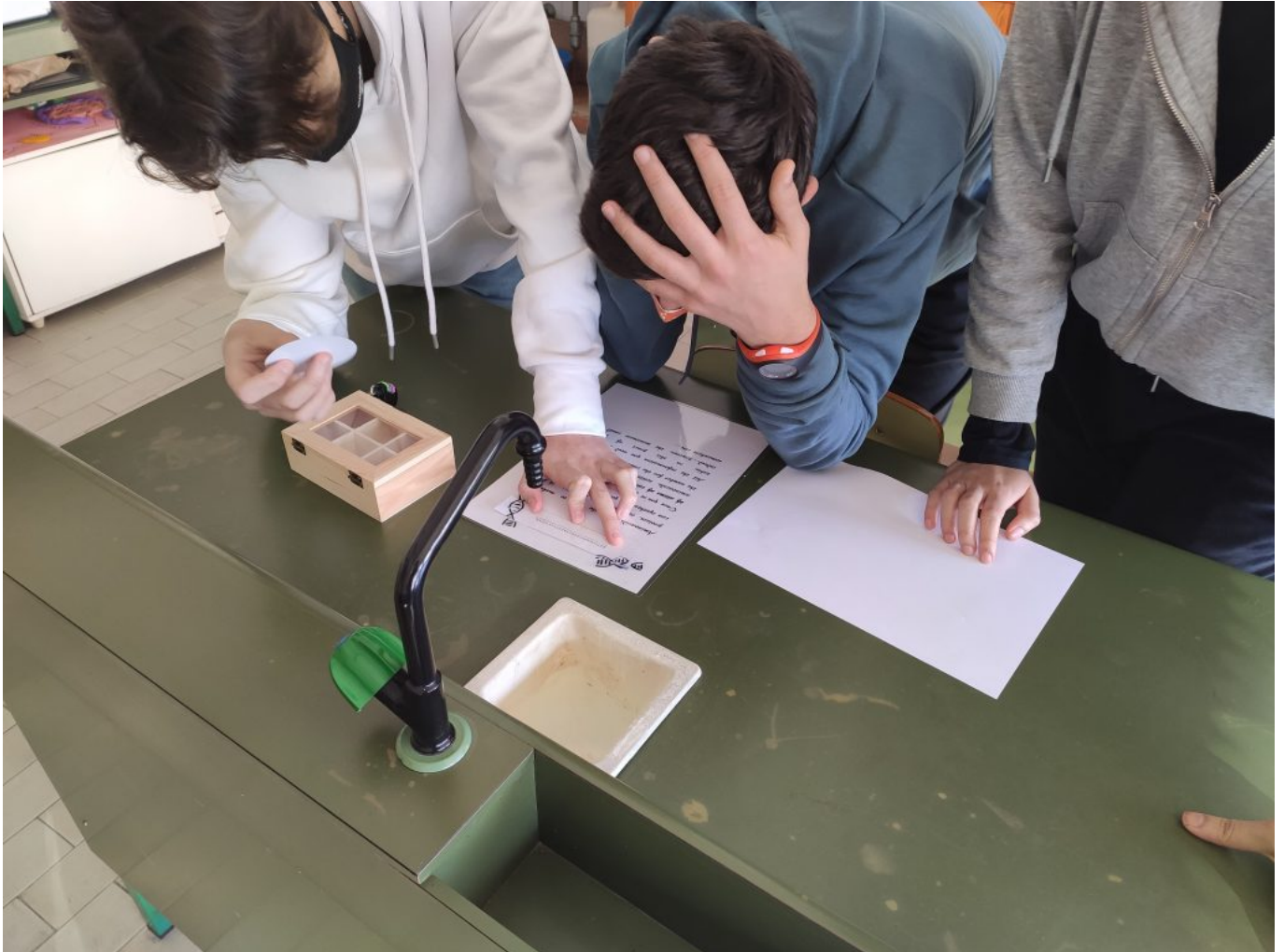
- Un rectángulo plastificado con un hueco (obtenido en la primera habitación)
- Un círculo con el código genético (obtenido en la segunda)

Si colocan el rectángulo plastificado sobre el código genético unos dibujos encajan entre las dos piezas dejando a la vista solo una cadena de bases.

Pueden utilizar el papel y boli que se dejaron en la habitación 2 para copiar esa secuencia de bases. El siguiente paso es realizar la transcripción (ADN? ARN mensajero) y a continuación, utilizando el código genético, obtener una cadena de aminoácidos mediante el proceso de traducción. Empiezan en AUG con metionina y traducen hasta 4 aminoácidos (solo necesitan cuatro dado que cuatro son los dígitos de la combinación).



Los aminoácidos son la clave para fabricar una proteína. Nuestro antídoto es una proteína. Si la puedes sintetizar conseguirás el antídoto.



Una vez que tienen la cadena de cuatro aminoácidos queda contar cuántos carbonos tiene cada uno de ellos. Aquí se atascan, hay que recordarles que en la hoja está toda la información pero necesitan los aminoácidos.

Dentro del fragmento del ADN hay “un mensaje oculto” que les indica dónde se encuentran los aminoácidos.

TAGAMINOACIDS GTTGACCCTAGGTCCAAGGCTATCCAGTCCAGTCAG
TCCAGTCAAGGGTTTCCAAGACGGAACTTUNDERTAACC TTTACCGGT
AACCTATHEGAATCCGGATTACGCTAGGTTCATTCAATTGCACTAGGCCT
AACCAATTGGCACCTTAACGACTGACGATGCATGCAGTCA GCAGTCAGCA
TABLECAGCGTACDGTACCATCATGCATACCATCAAGTCAGTCCAGTCA

Una vez que encuentran los aminoácidos (estaban pegados debajo de la mesa con Blu Tack) queda:

- Encontrar los cuatro aminoácidos que necesitan.
- Contar el número de átomos de carbono que presenta cada uno de ellos.
- Abrir el último candado.

Les encanta el momento de abrir la última caja, ver cómo paro el cronómetro y les invito a tomarse “el antídoto”: las píldoras que hay en la caja son caramelos.



Para terminar:

- Les saco una foto junto al cronómetro para dejar constancia del tiempo que han tardado en escapar.
- Comentamos un poco cómo ha ido la experiencia, los momentos en los que se han atascado, qué opinan de la actividad, si habían hecho antes algún escape room y si les gustaría repetir y nos despedimos no sin antes recordarles que **NO CUENTEN NADA** de lo que han visto **A NADIE**.



Los primeros que escaparon



Curso 2019-2020



Prepandemia



Curso 2020-2021



Lo lograron



• No lo lograron



¡Completado!

MATERIALES EN INGLÉS

MATERIALES EN CASTELLANO

Esta experiencia también se ha llevado a cabo en Twitter con docentes de Biología y Geología, para poder ver todo lo que se hizo allí busca [#escaperoomgenetics](#).

Escape Room Genetics

Juan Ramon Ormazabal

IES Pedro de Luna (Zaragoza)