

“Xentinelas Xelulares”

Luz Valeria Opplinger

Facultad de Ciencias Biológicas,
Pontificia Universidad Católica de
Chile

Sergio Vásquez

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

María Victoria Aravena

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Isabel Roseblatt

Facultad de Ciencias Biológicas,
Pontificia Universidad Católica de
Chile

Daniela Miranda

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Carolina Aravena

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Pablo Rosenblatt

Facultad de Ciencias Biológicas,
Pontificia Universidad Católica de
Chile

María José Lizama

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Sergio Guíñez

Universidad de Talca
Talca, Chile.

Mario Roseblatt

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Edda Bollmann

Fundación Ciencia Para la Vida
Ñuñoa, Santiago, Chile.

Erwin Ried

Universidad de Talca
Talca, Chile.

ABSTRACT

Xentinelas Xelulares is a video game that exposes the player to the reality of the Immune System in an innovative and entertaining way, revealing how this intricate system protects our body.

After the student builds his own bacteria from basic components, the bacteria invade the body through a wound in the foot. Replicating geometrically, at each division there are two equal frightening new bacterial cells that attack the body's innocent cells. Then, the player must put into action to macrophages, cells of the innate immunity. Using the arrow keys and the spacebar these tireless defenders of the immune system should protect the body by swallowing the dreaded bacteria. As bacteria reproduce so fast, the player must call to action the dendritic cells involved in acquired immunity. After capturing bacteria and destroying them, the player must guide these cells, navigating the maze of the lymphatic system to reach the lymphoid organ, where an army is prepared of lymphocytes and antibodies - to return to the site of infection, triggering the great Battle of Cells.

RESUMEN

Xentinelas Xelulares es un video juego que transporta al jugador a la realidad del Sistema Inmune, de una forma innovadora y

entretenida, develando cómo funciona este intrincado sistema de protección de nuestro organismo. Luego que el estudiante construye sus propias bacterias a partir de componentes básicos, éstas invaden el cuerpo a través de una herida en el pie, de manera implacable, se replican geométricamente y de cada división surgen dos nuevas bacterias temiblemente iguales que atacan a las inocentes células del organismo. Entonces, el jugador debe poner en acción a los macrófagos, células de la inmunidad innata. Usando los cursores y la barra espaciadora estos infatigables defensores del sistema inmunológico deben proteger al organismo tragando las terribles bacterias. Pero como estas se reproducen muy rápido, el jugador debe llamar a la acción en su ayuda a las células dendríticas los verdaderos Xentinelas Xelulares de la inmunidad adquirida.

luego de capturar las bacterias y trozarlas, el jugador debe guiar a estas células, viajando por el intrincado laberinto del sistema linfático, para llegar al órgano linfode donde preparará un ejército de linfocitos y anticuerpos que – al volver al sitio de la infección- desencadenarán la gran Batalla Celular.

OBJETIVOS

Xentinelas Xelulares, es un proyecto Fondef Tic Edu, que comprende la elaboración de un videojuego basado en la disciplina de la Inmunología.



PANTALLAS



Figura 1: Imagen del video introductorio, donde se presentan los personajes. En la imagen vemos una célula macrófago que tiene por nombre "traga traga".



Figura 4: Imagen de la tercera etapa donde ya activada la inmunidad adquirida, a través de la célula dendrítica, ésta debe recorrer el sistema linfático recolectando el mayor número posible de citoquinas.

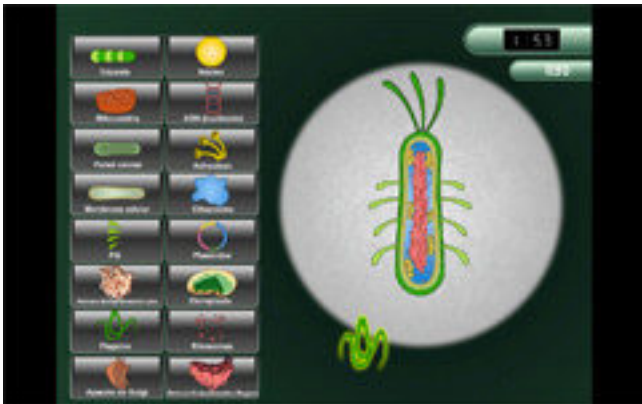


Figura 2: Imagen de la primera etapa donde la misión es construir una bacteria con los componentes correctos.



Figura 5: Imagen de la cuarta etapa, donde un linfocito debe lanzar interferón gama para activar al linfocito B.



Figura 3: Imagen de la segunda etapa donde el objetivo es activar la inmunidad innata frente a una infección bacteriana a través de la activación de células tipo macrófagos.



Figura 6: Imagen de la batalla final, donde el linfocito B debe lanzar anticuerpos a los agentes bacterianos para eliminarlos y así poder restablecer la temperatura basal del cuerpo.

VALOR AGREGADO PARA EL APRENDIZAJE

Este proyecto es una innovación educativa por ser el primer videojuego para adolescentes en América Latina que aborde conocimientos recientes del área de la Inmunología.

Este juego usa el lenguaje tecnológico de los adolescentes que permite aproximar directamente al estudiante a desafíos que lo motivan.

Esta tecnología educativa rompe el paradigma jerárquico de la educación ya que promueve una situación colaborativa entre el alumno el profesor.

Xentinelas se construyó en base al modelo pedagógico del e learning by doing, que se sirve de la última tecnología para poner al estudiante en escenarios basados en la realidad. Al interactuar en ellos se genera el aprendizaje.

POBLACIÓN DESTINATARIA

Xentinelas Xelulares fue desarrollado para apoyar la labor de los profesores de Biología en la enseñanza de la Inmunología para alumnos de enseñanza básica y media.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS DE USO

Se espera que junto con el software se presente una metodología de trabajo en donde alumno tenga un rol activo y autogestor de su aprendizaje.

El material pedagógico de apoyo elaborado para el videojuego (disponible en www.xentinelas.cl, sector profesores) invita a indagar sobre el sistema inmune incorporando las actividades propuestas por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). Consta de cuatro guías que facilitan la enseñanza de los aprendizajes esperados para la unidad de Microbios y Sistemas de Defensa que pueden ser abordados con Xentinelas Xelulares. Se invita al docente a dar un enfoque indagatorio, donde los alumnos puedan activamente ir descubriendo y relacionando lo observado en el juego con lo que la ciencia plantea. Esta metodología también se observa en otros videojuegos del grupo TICEdu como son Kokori y KimGen.

Si bien hay conceptos que no aborda el videojuego y otros que se presentan en esta herramienta que van más allá de lo abordado a nivel escolar, el material de apoyo al docente incluye todas estas observaciones, para que así pueda con facilidad mediar sus clases.

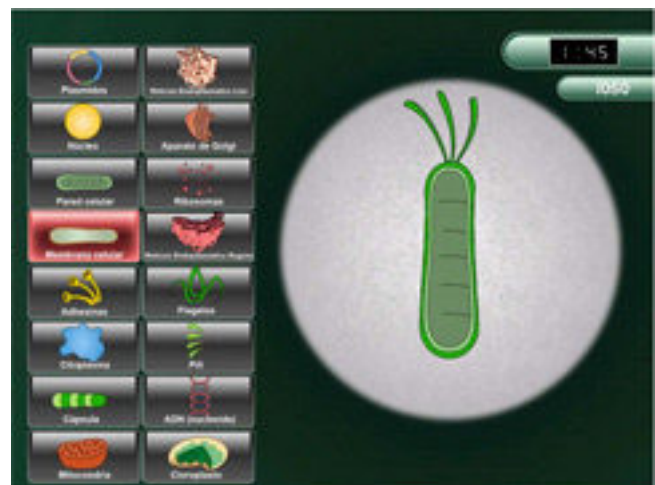
MANUAL DE USO PARA TODO PÚBLICO

1. Elección de Bacteria



Debes escoger el tipo de bacteria a la que te enfrentarás durante el desarrollo del juego

2. Etapa 1: Armando a tu enemigo



Selecciona las partes correctas de la bacteria que escogiste haciendo click en los botones de la izquierda y arrástralas hacia el círculo de la derecha. Mientras más rápido seas y menos te equivoques, tendrás más puntaje.

El orden es el siguiente:

- 1° Cápsula
- 2° Pared Celular
- 3° Membrana Celular
- 4° Citoplasma
- 5° En cualquier orden puede ir ADN, Flagelos, Pili, Plasmidos,

Ribosomas

6° En el caso de las bacterias intracelulares al final va Adhesinas
El jugador se equivoca al no seguir el orden o al usar partes que no correspondan a una bacteria.

3. Etapa 2: Primera Batalla



Ataca a las bacterias utilizando la inmunidad innata. Activa el Macrófago haciendo click en el panel de abajo a la derecha sobre el icono del Macrófago. Come la mayor cantidad de bacterias que puedas haciendo click sobre ellas. Mientras más bacterias comas, más puntaje ganarás.



Si comes muchas bacterias, el Macrófago se llenará y no podrá moverse. Activa un nuevo macrófago desde el panel de abajo a la derecha haciendo click sobre el Macrófago.



Si la temperatura sube a niveles críticos, debes buscar ayuda en la “inmunidad adquirida”. Activa la célula dendrítica desde el panel de abajo a la derecha haciendo click sobre ella.

4. Etapa 3: El viaje de la Dendrítica

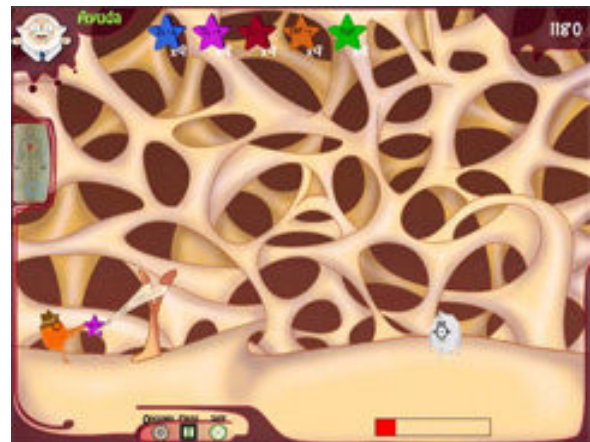


Una vez en el laberinto utiliza las teclas wasd o las flechas para mover a la célula dendrítica. Debes recoger la mayor cantidad de citoquinas posibles antes de llegar al ganglio. Si la dendrítica choca contra las paredes del vaso linfático va perdiendo energía y puede perder la etapa, se puede ver la energía de la célula dendrítica en la barra que se encuentra del lado superior derecho.

Presionando la tecla espacio vuelves al lugar de la batalla y puedes seguir comiendo bacterias con el macrófago.

En el caso de las bacterias extracelulares es más importante recoger Interleuquina4 (IL-4, estrellas rosadas), en el caso de las intracelulares, Interferón Gamma (INF-γ, estrellas naranjas)

5. Etapa 4: El armado de los Linfocitos



Utiliza la honda para entregarle las citoquinas al linfocito virgen. Con el mouse escoge la citoquina que quieres lanzar en el panel de arriba, luego haz click en la citoquina que tiene la célula dendrítica y arrastra el mouse hacia la izquierda o derecha para ajustar el ángulo de tiro. Con la tecla espacio activas la barra de poder apretándola una vez, apretándolo por segunda vez la barra se detiene y se lanza la citoquina.

Recuerda lanzar las citoquinas adecuadas para combatir la bacteria que elegiste.



En el caso de las bacterias extracelulares debe acertar cuatro IL-4 (dos para el Linfocito virgen y dos para el linfocito B) y en el caso de las intracelulares, tres INF- γ .

6. Etapa 5: Batalla Final



Ataca a las bacterias haciendo click en el lugar hacia donde dispararás. Mientras más bacterias elimines, mayor será tu puntaje y reducirás la temperatura. Cuando la temperatura llegue a 37 grados, ganarás el juego.

7. Importante



Recuerda que si la temperatura llega a 42 grados pierdes el juego, debes terminar todas las etapas antes de que esto suceda.

EVALUACIÓN

Metodología

Este videojuego se evaluó de forma cualitativa en un plan piloto que comprendió nueve establecimientos educacionales de la región metropolitana. Esta constó de un seguimiento detallado a través de preguntas a los profesores durante y después de la implementación del videojuego.

Resultados

En los colegios que se implementó Xentinelas Xelulares se extrae que tanto alumnos como docentes creen que este software es una buena herramienta tecnológica para enseñar inmunología en la sala de clases. Hubo motivación y apreciaciones positivas en cuanto a la gráfica, música y personajes presentes en el videojuego. Sin embargo todos los colegios sugirieron poder implementar una pausa en el juego, de modo que el docente pueda comentar las etapas con sus alumnos. Además, como la planificación sugiere tratar cada etapa en una clase distinta, a los alumnos les gustó la idea de poder guardar su sesión de juego junto con su puntaje obtenido. Esta sugerencia ya fue implementada en la nueva versión de Xentinelas donde es posible pausar el juego para PC. Para Mac muy pronto podrá pausarse (implementación en curso).

COMENTARIOS

Es importante destacar que se logró la motivación y autoestima de alumnos con grandes dificultades en la asignatura, pero que manejan con gran destreza el juego y lo repiten varias veces, aprendiendo según sus habilidades.

REFERENCIAS

- www.kokori.cl
- www.kimgen.cl