



ANEXO N° 5

Ficha museográfica módulo: **Anticuerpo**



Fichas museográficas MUNDO MICROBIANO

ID 02 – ANTICUERPOS

Identificador del módulo <i>Nombre de fantasía</i>	Anticuerpos
--	-------------

ESPECIFICACIONES GENERALES

Tipo de módulo	Multimedia
Tipo de interacción	Análoga
Rango etario recomendado	+10 años
Tiempo de interacción	2 a 3 minutos
Capacidad portante	1 visitante
Altura mínima de interacción autónoma	
Rango de accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Usuario de sillas de ruedas <input checked="" type="checkbox"/> Persona con sordera total <input type="checkbox"/> Persona con ceguera total

MATRIZ DE CONTENIDOS

Interrogante <i>Pregunta general que busca responder el módulo</i>	¿Qué son y cómo funcionan los anticuerpos para defendernos de los patógenos?
Resumen de contenido <i>Descripción simple y precisa del contenido necesario para responder la interrogante</i>	<p>Quando las primeras barreras del sistema inmune son insuficientes, el cuerpo comienza a elaborar una respuesta específica, especialmente dirigida contra el patógeno. Esta respuesta involucra a los linfocitos B, células del sistema inmune que circulan por la sangre vigilantes en búsqueda de patógenos. Nuestro cuerpo tiene una enorme diversidad de estas células, cada una equipada genéticamente para generar un tipo específico de anticuerpo (o arma), que responderá a un antígeno en específico.</p> <p>Un antígeno, es cualquier molécula o partícula de un patógeno que pueda estimular la síntesis de anticuerpos por parte de los linfocitos B. Cuando un determinado linfocito B se encuentra por primera vez con un antígeno que es compatible, esta interacción selecciona y activa en específico a ese linfocito B, que comienza a dividirse, y diferenciarse en dos tipos de células guerreras hijas, las células plasmáticas o también llamadas plasmocitos, y las células de memoria. Los plasmocitos, son capaces de producir grandes cantidades del anticuerpo</p>





seleccionado (hasta 10 millones por hora), que combaten eficazmente la infección, pero tienen una vida corta y luego de esta respuesta primaria desaparecen al cabo de unos pocos días. Las células de memoria en cambio viven por más tiempo, y permanecen vigilantes y en circulación durante meses, años o durante toda la vida, por lo que, si el mismo patógeno vuelve a ingresar al cuerpo, estas células serán capaces de reconocerlo y desencadenarán la misma respuesta en forma inmediata, generando **plasmocitos** capaces de liberar grandes cantidades de anticuerpos, e impidiendo así que la infección se propague por el cuerpo, derrotándola mucho más rápido.

Por su parte los anticuerpos, son moléculas que actúan de una de estas 3 formas para combatir la infección:

1. Cubriendo los patógenos y partículas extrañas para que estos se aglutinen, y así facilitar que sean engullidos por otras células del sistema inmune.
2. Interferiendo con la actividad del patógeno para impedir que se unan a la membrana de las células.
3. Actuar en conjunto con otros componentes sanguíneos (proteínas del Sistema de Complemento) para romper las membranas y destruir las células extrañas.

Objetivo educativo

*Objetivo principal que debe cumplir el módulo.
Insumo principal de la experiencia global*

Comprender que existe una respuesta inmune que es específica y dirigida especialmente a cada patógeno, es decir, anticuerpos como armas especializadas para neutralizar patógenos específicos.

Conceptos

Lista jerárquica de conceptos necesarios para cumplir el objetivo educativo. Son insumo para el texto del fenómeno

- Anticuerpos
- **Plasmocitos** (células plasmáticas)
- Antígenos
- Virus
- Respuesta inmune específica

Qué genera el asombro

Aspecto singular del fenómeno que sirve de insumo para el diseño del clímax de contenido y asombro del módulo. Es insumo del nivel 1 y 3

El rol de las células del sistema inmune como agentes que pelean contra los patógenos para proteger al cuerpo humano.

Que los distintos patógenos no se combaten con la misma arma (anticuerpo).

Relaciones de ampliación/aplicación posibles

Lista de relaciones con otros contextos que se pueden establecer a partir del contenido

- Microbiota humana
- Memoria inmunológica
- Patógenos a los cuales no tenemos anticuerpos para defendernos
- Mutación y respuesta inmune



central. Sirven de insumo para el nivel 4



RESEÑA MUSEOGRÁFICA

Descripción general de la experiencia con el módulo

El visitante experimentará parte de cómo es para el cuerpo humano el escenario que enfrenta al defenderse de un virus a través de la respuesta inmune específica. Para ello, en el módulo interactivo el visitante asumirá el rol de los **plasmocitos** del sistema inmune, como células defensoras que son capaces de producir anticuerpos, armas altamente especializadas que combaten eficazmente a los patógenos que nos atacan. Durante la interacción el visitante tendrá que descubrir qué armas son las que debe utilizar para combatir a distintos tipos de virus. Por otro lado, esta experiencia también permitirá al público comprender parte de la estrategia que utilizan las vacunas para protegernos de las enfermedades infecciosas.

Los conceptos con los que se familiarizará el visitante serán:

- Plasmocitos
- Relación Antígeno-Anticuerpo
- Virus patógenos

En términos generales, la dinámica de interacción se basa en que, frente a una zona de visualización, el visitante es invitado a neutralizar virus que van ingresando al cuerpo en una cierta cantidad de tiempo. Estos virus poseen una marca que les permite reconocerlos (ANTIGENO), a partir del cual el visitante debe escoger entre una serie de opciones las células del sistema inmune (PLASMOCITOS) que “disparan” los anticuerpos correctos, y que los neutralizan. Al seleccionar el plasmocito correspondiente, en pantalla aparece dicho plasmocito a modo de avatar del usuario, el cual se mueve de izquierda a derecha junto al visitante. De esta forma el visitante se desplaza para lanzar los anticuerpos y atacar a los virus en pantalla.

Aspectos museográficos clave

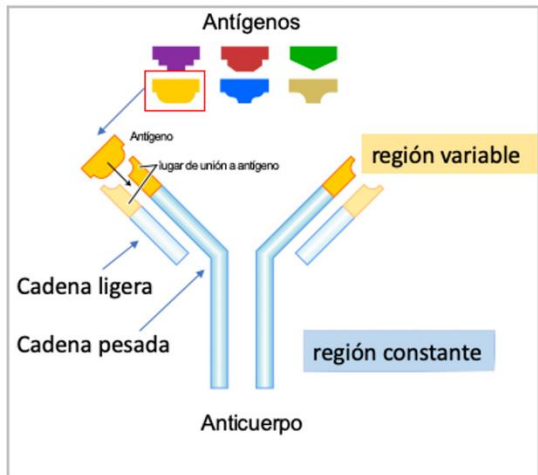
Forma de Antígenos y Anticuerpos:

- La dinámica busca potenciar que se reconozcan formas (ANTIGENO) y contraforma (ANTICUERPO), de tal manera que la relación entre ambas sea muy clara. Esto hace que la batería de formas y contraformas debe permitir la identificación clara y unívoca por parte del usuario.
- Se propone trabajar con formas básicas de antígenos y sus correspondientes contraformas.



- Es importante respetar la forma general del anticuerpo, el cual se compone de una forma base de la cual cambian solo los “cabezales”.





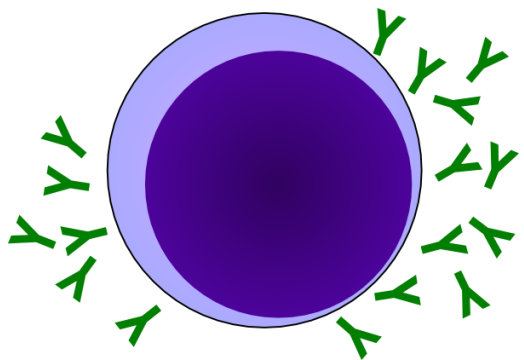
En nuestro caso, la región variable deberá corresponder a la contraforma respectiva.

- El número de opciones de plasmocitos y sus correspondientes anticuerpos debe ser el suficiente como para que se tenga la idea de que son variadas las posibilidades de anticuerpos. Se propone tener del orden de 10 opciones de selección, cada una con una forma específica. Esto implica que se tendrán 10 formas de antígenos y anticuerpos a escoger por el visitante.

Representación de elementos en pantalla:

- Se deberá respetar la forma básica de los elementos involucrados en la interacción (plasmocito, anticuerpo, virus), pero estas no deben ser realistas.

Ejemplo de plasmocito liberando anticuerpos, posee un núcleo voluminoso y escaso citoplasma, se sugiere color morado por la tinción usual con la que se observa la célula al microscopio.



- En cuanto al tamaño de los virus, se debe considerar que estos son significativamente más pequeños que las células, incluso más pequeños que las bacterias. Pero para efectos de visualización en la pantalla pueden representarse más grandes de lo habitual.
- Los anticuerpos también son muy pequeños, son moléculas de menor tamaño que un virus, pero para los propósitos de visualización en pantalla



pueden ser representados de mayor tamaño. No obstante, la relación de tamaño en orden decreciente debiera ser:

PLASMOCITO > VIRUS > ANTICUERPO

- El tamaño de las células humanas puede ser extremadamente variable, pero para los propósitos de esta interacción se sugiere representar a las células sanas, que hay que salvar de ser infectadas por los virus, de tamaño similar o más pequeñas que los plasmocitos con un núcleo más pequeño y no muy oscuro.

Considerar además la siguiente referencia de movimiento para las células sanas, como autos en un taco avanzando en la misma dirección:

<https://www.youtube.com/watch?v=7u-Fr11hZss&t=1s>

Tipos de virus:

- En la dinámica de interacción se presentan diferentes tipos de virus ficticios, los cuales van apareciendo de forma aleatoria. Si bien no nombraremos los tipos de virus, estos deben corresponder a virus que efectivamente pueden ser patógenos para humanos. Para esto se entregará una lista de insumos que individualiza las formas básicas de cada uno de ellos. No hay un orden específico de aparición de los virus, por lo que estos pueden aparecer de forma aleatoria.
- A partir de los tipos de virus entregados se deben modificar parámetros estéticos para crear a partir de ellos más variantes del mismo y construir con ellos una biblioteca de virus disponibles para la interacción. Las modificaciones no siguen reglas realistas, por lo que se propone solo hacer modificaciones de coloración a partir del modelado, sin cambiar su forma específica.
- Lo anterior significa que se tendrán 10 virus de base (con insumos de modelado) y se requiere por cada virus hacer 4 versiones con diferencias en su coloración

La definición de las formas y contra formas de los antígenos y anticuerpos, deberán ser propuestos por adjudicado, pero validado por equipo MIM.

Dinámica de juego:

- El flujo de interacción presenta las etapas más relevantes de la dinámica. Sin embargo, en la etapa de diseño del multimedia se deben tener en cuenta estrategias de diseño de juego que potencien la experiencia durante el tiempo de interacción con el módulo. Esto puede implicar añadir transiciones o herramientas propia del lenguaje de videojuegos que complementen la experiencia base.

Sistema de detección del usuario:

- El sistema debe reconocer la ubicación del usuario, y a partir de ella presentar en pantalla un avatar. La forma de detección es realizada sobre imágenes de video en tiempo real, esto quiere decir que no se deben usar elementos periféricos en esta detección (ej: cascos, mandos, lentes, etc.)
- El sistema de detección solo reconoce un usuario a la vez.





Sistema de selección de plasmocitos:

- El usuario dispone de un set de opciones de células de defensa (plasmocitos) para escoger. La forma en que se seleccionan y activan se realiza de forma electrónica por medio de una interfaz externa al sistema de detección de usuario y de proyección.
- La selección debe tener un feedback claro y unívoco en pantalla.

Tiempo de interacción:

- La dinámica del módulo establece un tiempo de interacción durante el cual el visitante debe resolver el desafío. Este tiempo se propone se trabaje en segundos, pero usando una estrategia de programación que permita poder cambiar ese tiempo a voluntad por el museo, sin que afecte el funcionamiento del software. En primera instancia, el tiempo se puede establecer en 60 segundos, pero el tiempo final será establecido previa evaluación pública. La forma en que hemos resuelto esto antes ha sido:
 - Implementar un panel de configuración inicial del multimedia no accesible al público.
 - Dejar en alguna ruta un archivo editable por personal del MIM que contiene los parámetros necesarios a modificar.



DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL VISITANTE

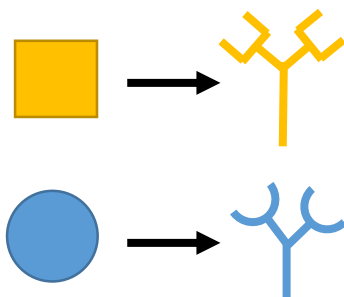
Descripción global de la experiencia que vive el visitante durante la interacción con el módulo. Su objetivo es identificar el paso a paso y los aspectos técnicos tanto de contenido como de museografía asociados a cada paso. Esta tabla es insumo para construir el flujo de interacción, la lista de requerimientos y objetivos de evaluación

PASO A PASO		REQUERIMIENTOS CLAVE DE CONTENIDO Y MUSEOGRAFÍA <small>Lista de insumos de contenido o requisitos museográficos asociados a cada paso de interacción</small>	NIVEL DE LA EXPERIENCIA
1	Identificación del módulo	<p>La zona de interacción es claramente identificable, junto con los elementos que son necesarios para interactuar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona de interacción marcada en piso - Zona de selección de plasmocitos/anticuerpos - Zona de visualización de interacción <p>La pantalla de reposo da la invitación a interactuar.</p> <p>Mensaje propuesto: Defiéndete de los virus Activa para iniciar</p> <p>La dinámica de activación debe permitir que el usuario reconozca claramente que está dando inicio a la interacción. Se puede considerar una cuenta atrás rápido para discriminar usuarios que solo están de paso.</p>	Nivel 1 y 2
2	Instrucciones de interacción	<p>El visitante se entera del modo de uso del módulo y de las piezas de información necesarias para resolver el desafío. Esto se desencadena luego de la activación.</p> <p>Mensajes propuestos: Tienes XX segundos para neutralizar la mayor cantidad de virus que puedas.</p> <p>Reconoce la forma del ANTICUERPO que desactiva al virus correspondiente.</p> <p>La dinámica de uso del módulo se basa en dos acciones claves por parte del visitante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el plasmocito que contiene el anticuerpo correcto (selección por forma, a partir del tipo de virus mostrado). 	Nivel 2



		<p>2. Modo de neutralización de virus.</p> <p>La forma de presentar estas instrucciones debe considerar indicaciones escritas y animaciones que ejemplifiquen el gesto a realizar.</p>	
3	<p>Inicio de interacción: aparece el primer tipo de virus</p>	<p>Como la dinámica de interacción general consta de acabar con virus antes que estos lleguen a un cierto umbral, en la pantalla los elementos que configuran la interacción son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virus en cuestión: este aparece en escena y se desplaza por la pantalla. A medida que se encuentra con células sanas, las infecta y se replica. La tasa de replicación puede ir aumentando en dificultad a medida que avanza la interacción. - Células sanas: células que están en escena moviéndose por la parte baja de la pantalla, la dinámica de interacción busca evitar que los virus infecten células y se repliquen hasta un cierto umbral. - Contador de virus activos: este contador muestra el umbral de virus al que hay que evitar llegar. Esta información se entrega de forma visual, no numérica. - Panel de identificación del antígeno: La idea es que el visitante pueda reconocer la forma clave asociada con el virus particular en pantalla (antígeno) y que a partir de esa forma seleccione las células de sistema inmune que contienen los anticuerpos correspondientes. - Contador de virus neutralizados: Va registrando el número total de virus desactivados por el visitante. - Contador de tiempo disponible de interacción. <p>Con esto en mente, el flujo de interacción es:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Aparece un tipo de virus en escena (inicialmente uno o dos ejemplares del mismo virus) ➔ En panel de identificación se anuncia la detección de un virus y se muestra de forma clara la forma del antígeno 	<p>Nivel 2 y 3</p>



		<p>correspondiente. Considerar un mensaje de refuerzo de búsqueda o de seleccionar el anticuerpo correcto entre las opciones existentes.</p> <p>→ El visitante busca y escoge entre las opciones disponibles la contraforma que se corresponde a la forma mostrada en el panel de identificación. A modo de ejemplo:</p> <p>Antígeno (pantalla) → Anticuerpo (panel de selección)</p>  <p>→ El visitante selecciona la célula de defensa (plasmocito) que contiene un anticuerpo dado.</p> <p>→ El sistema identifica la selección, con lo cual en pantalla se muestra un avatar con forma de plasmocito (célula de defensa) en la posición del visitante. El sistema lee la posición izquierda-derecha y replica esta posición en pantalla. El avatar luego de aparecer comienza de forma automática a disparar anticuerpos en todas direcciones, pero preferentemente perpendicular al movimiento del visitante.</p> <p>→ El visitante se desplaza de izquierda a derecha intentando que los anticuerpos lanzados lleguen a los virus en pantalla:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Si el anticuerpo es el correcto, los virus alcanzados por ellos se desactivan/neutralizan. Cuando se desactivan/neutralizan todos	
--	--	--	--



		<p>aumenta el marcador de virus neutralizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si el anticuerpo no es el correcto, los virus siguen su dinámica de contagio, aumentando el indicador de nivel de infección. <p>→ Cambio de virus: ya sea por neutralizar todos los virus o por alcanzar el umbral crítico, la dinámica da paso al siguiente tipo de virus.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si se neutralizan todos: Pantalla de transición con mensaje de refuerzo de logro. ○ Si se llega al límite crítico: Pantalla de transición en la cual se da cuenta de no cumplir el objetivo. El mensaje no debe tener una connotación negativa (que se pueda interpretar en forma evidente como muerte o fallecimiento). <p>Mensaje propuesto (a definir): “Umbral de infección superado. Intentemos con el siguiente tipo virus.”</p>	
4	Interacción segundo tipo de virus	<p>Se repite la dinámica anterior. Al cumplirse la condición final se da paso al tercer tipo de virus.</p> <p>Cada iteración, tanto estas como las posteriores deberían ser rápidas, de forma que en tiempo disponible para la interacción sean varios los tipos de virus posibles a neutralizar.</p>	Nivel 3
5	Interacción tercer tipo de virus y más	<p>A partir del tercer tipo de virus, se añade un cambio a la forma en que parecen los tipos de virus en pantalla. Sin embargo, la dinámica general es la misma.</p> <p>Acá lo que pasa es que luego de ingresado un tipo de virus dado aparece un segundo virus, que es una variación del anterior (una cepa distinta, es el mismo virus base solo que con cambios en su coloración). Ambos virus son neutralizados con anticuerpos distintos.</p>	Nivel 3

		<p>Esto busca generar en el visitante la alternancia entre selección de plasmocitos/anticuerpos.</p> <p>El sistema solo identifica un plasmocito a la vez, por lo que el visitante deberá ser rápido en la neutralización de las cepas en pantalla.</p>	
6	Fin de interacción	<p>La interacción termina cumplido el tiempo definido de interacción.</p> <p>Este tiempo, en segundos, debe poder ser cambiado por el museo según la evaluación con público, por lo que la programación debe considerar que este valor pueda ser ingresado por el museo en un modo de edición no accesible al público.</p> <p>Al finalizar se entrega un recuento total de virus neutralizados para luego volver a la pantalla de inicio de interacción.</p>	Nivel 3
7	Lectura de cédula	<p>La cédula del módulo da cuenta de la información específica aborda por la dinámica simplificada de esta interacción. Es clave dar a conocer el proceso específico detrás y tomar en cuenta relaciones de contenido que establezcan una correcta asociación del contenido con lo que efectivamente ocurre en el cuerpo humano.</p>	Nivel 3 y 4



Componentes generales del módulo

A continuación, se listan los componentes generales que permiten la interacción para este multimedia. Estos componentes serán diseñados y fabricados por equipo MIM.

1. **Sistema de visualización:** Se utilizará un arreglo de pantallas, cuyas características serán definidas durante el proceso de diseño de detalle. Equipo provisto por MIM.
2. **Zona de interacción:** Espacio sobre la cual se genera la interacción del usuario. Contempla los elementos gráficos, de diseño industrial e iluminación necesarios.
3. **Sistema de detección de posición de usuario:** Al ubicarse el visitante en la zona de interacción se debe considerar un sistema que permita el reconocimiento de la posición del usuario. Este sistema se basa en el uso de imagen de video en tiempo real. La propuesta específica de este sistema debe ser establecida por el oferente.
4. **Sistema de selección de plasmocitos:** Sistema electrónico que detecta las selecciones establecidas por el usuario. El diseño final de interfaz es realizado por el equipo MIM durante la etapa de diseño de detalle.

NOTA:

En caso del desarrollo de alguna electrónica para el funcionamiento del módulo, se debe considerar lo siguiente:

1. Todas las tarjetas electrónicas deben ir dentro de una caja plástica tipo estanca o exterior debidamente ventilada y que se pueda retirar del módulo. Los cables deben entrar a esta caja a través de conectores.
2. El cableado tanto dentro como fuera de la caja debe ir debidamente ordenado, empaquetado y fijo.
3. Para las conexiones dentro de la caja debe usarse cables y en ningún caso se aceptan alambres.
4. Los conectores se deben elegir y usar en función para lo fueron hechos. Por ejemplo, no puede usarse cables o conectores de audio para conexiones de 220V.
5. Las tarjetas electrónicas deben fijarse con pernos o tornillos y no deben quedar deformadas o haciendo esfuerzos mecánicos. No pueden ir pegadas.
6. Si hay disipadores de calor deben ir fijos a la caja que los contiene. No basta solo la fijación al componente electrónico.

