

PROJECTE NATURA



09/05/2026

Interacción Antígeno Anticuerpo: La Clave de la Defensa Inmunológica

Proyecto didáctico de Aprendizaje-Servicio en el marco del Proyecto Natura de la Universitat de València, centrado en la inmunología. La propuesta aborda la especificidad de la unión antígeno-anticuerpo, su base biológica y algunas técnicas de detección, mediante actividades adaptadas al alumnado de bachillerato y primaria. Se combinan sesiones teóricas, talleres prácticos, elaboración de pósteres y actividades de divulgación científica.

PROJECTE NATURA

INTERACCIÓN ANTÍGENO ANTICUERPO: LA CLAVE DE LA DEFENSA INMUNOLÓGICA

1. EQUIP PARTICIPANT

AREA TEMATICA: Immunología					
Título del proyecto: Interacción Antígeno Anticuerpo: La Clave de la Defensa Inmunológica					
	Nombre y Apellidos	Centro	Localidad	Teléfono de contacto	Correo electrónico
Alumno/a UVEG	Lucía Martín Temiño	Universitat de València	Burjassot		
Profesor/a de la UVEG	María Jesús García Murria	Universitat de València	Burjassot	-	
Profesor/a de secundaria	Manuel Cardeñosa Herrero	IES L'Eliana	L'Eliana		
Maestro/a de Primaria		CEIP Monte Alegre Ceip Virgen del Carmen CEIP l'Olivera	L'Eliana		-

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS	Curso	Asignatura
19	1º bachillerato	Biología Humana y Salud

Nombre de alumnos de primaria que poden participar: 25

Curso recomendado: Sexto de primaria

PROYECTO INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: No

DEPARTAMENTOS QUE INTERVIENEN: Biología y Geología

2. OBJETIVOS

2.1 TEMA EN EL QUE SE ENMARCA EL PROYECTO: *Contextualización del proyecto dentro de un marco temático concreto de las Ciencias Naturales.*

El proyecto se enmarca en el ámbito de la inmunología dentro de las ciencias naturales y de la salud, con una atención especial a las aplicaciones biotecnológicas de estos conocimientos. Bloque temático de primaria y de secundaria:

2.2 CONCEPTO A TRANSMITIR: *¿cuál es el concepto, idea básica o contenido esencial sobre el que se va a trabajar?*

La idea principal que se pretende transmitir es la especificidad de la unión entre antígenos y anticuerpos. A partir de este concepto central también se trabajan otros contenidos relacionados, como la inmunidad humoral, la memoria inmunológica, los métodos de detección inmunológica y las aplicaciones biotecnológicas de los anticuerpos.

Idea principal: La especificidad de la unión entre antígenos y anticuerpos.

Palabras clave: Inmunología, antígeno, anticuerpo, métodos de detección, biotecnología.

2.3 OBJECTIUS: *¿qué puede aportar en ese sentido nuestro proyecto?, ¿qué esperamos obtener del desarrollo del proyecto?*

PRIMARIA:

Objetivos didácticos:

Acercar al alumnado de Primaria conceptos básicos de inmunología de una manera comprensible, visual y motivadora. Se pretende que puedan identificar de forma sencilla qué son los antígenos y los anticuerpos, y entender que entre ellos existe una relación específica, como si una pieza encajara con otra. Además, se busca fomentar su interés por la ciencia mediante actividades manipulativas, juegos y representaciones visuales.

Objetivos científicos:

Introducir de manera básica la idea de reconocimiento específico entre antígeno y anticuerpo, así como su papel dentro del sistema inmunitario. También se pretende que el alumnado comprenda que el organismo dispone de mecanismos de defensa frente a agentes extraños y que esta respuesta se puede representar mediante modelos sencillos adaptados a su nivel.

SECUNDARIA:

Objetivos didácticos:

Consolidar y ampliar los conocimientos de inmunología del alumnado de Bachillerato mediante actividades de aprendizaje-servicio. El alumnado debe pasar de ser receptor de información a convertirse en creador y transmisor de conocimiento, elaborando materiales didácticos adaptados a Primaria. También se busca fomentar el trabajo cooperativo, la planificación, la comunicación científica y la capacidad de síntesis.

Objetivos científicos:

Profundizar en el funcionamiento del sistema inmunitario, especialmente en la inmunidad humoral, la especificidad antígeno-anticuerpo, la reacción de aglutinación y técnicas como Ouchterlony y tiras reactivas basadas en anticuerpos. Asimismo, se pretende que el alumnado comprenda la importancia de estas interacciones en el diagnóstico y en diversas aplicaciones biotecnológicas.

2.4. COMPETENCIAS BÁSICAS

Este proyecto contribuye al desarrollo de diversas competencias básicas. Entre las más destacadas se encuentran:

- La competencia científica, al trabajar contenidos de biología e inmunología.
- La competencia comunicativa, al tener que explicar conceptos complejos de manera clara y adaptada.
- La competencia digital, por el uso de presentaciones y cuestionarios en formato digital.
- La competencia personal y social, por el trabajo en equipo y la interacción entre alumnado de diferentes etapas educativas.
- Aprender a aprender, al fomentar la reflexión sobre los propios conocimientos y sobre el proceso de aprendizaje.

3. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Materiales:

Material para la actividad de reacción de hemaglutinación

Tubos Falcon de 15 mL.

Suero anti-A de simulación.

Suero anti-B de simulación.

“Sangre” simulada hecha con leche entera y colorante alimentario rojo.

Placas Petri.

Pipetas Pasteur de 3 mL.

Gradillas.

Leche entera de vaca.

Vinagre blanco de limpieza.

Colorante alimentario rojo.

Palitos o bastoncillos para mezclar.

Material para el test de Ouchterlony

Agarosa.

Tampón PBS pH 7,4.

Anticuerpo sheep anti-BSA.

Antígeno BSA.

Placa de Petri.

Vasos de precipitados.

Probetas de 25 mL.

Balanza.

Microondas.

Pipetas de 20-200 µL.

Puntas de pipeta.

Tubos Eppendorf.

Cámara húmeda.

Material para incubación.

Etiquetas o rotulador para identificar muestras.

Material para la tinción de Giemsa

Colorante de Giemsa al 10%.

Metanol absoluto, sin acetona.

Pipeta Pasteur con pera o aspirador.

Recipiente pequeño para el metanol.

Bandeja de tinción o plato de tinción.

Cronómetro.

Gradilla de secado.

Guantes.

Agua destilada.

Portaobjetos con extensión de sangre.

Material para el juego “Modela tu propio anticuerpo”

Plastilina de diversos colores.

Pajitas.

Cola, grapas o cuerdas para unir partes del modelo.

Tijeras.

Siluetas de antígenos de referencia.

Material para el “juego del pañuelo”

Pañuelo o tela para la dinámica.

Espacio amplio para correr o desplazarse.

Cartas, fichas o tarjetas con conceptos de inmunología para separar en equipos patógeno VS anticuerpo.

Materiales visuales de apoyo, si es necesario.

Consignas impresas para los equipos.

Material para la elaboración de pósteres

Rúbrica de evaluación del póster.

Ficha con “check-points” de conceptos clave para el póster que deben usar para autoevaluarse.

Metodología:

La metodología aplicada es principalmente de Aprendizaje-Servicio (ApS), ya que el proyecto combina el aprendizaje académico con un servicio a la comunidad educativa. Se parte de una introducción teórica dirigida al alumnado de Bachillerato, seguida de actividades prácticas y de elaboración de materiales didácticos. Posteriormente, el mismo alumnado de secundaria diseña recursos destinados a Primaria y participa en su puesta en práctica.

Además, se incorporan estrategias activas como la gamificación, el trabajo cooperativo, la elaboración de pósteres, la resolución de problemas (ABP), la experimentación y la autoevaluación. También se utilizan cuestionarios previos y posteriores para valorar la evolución del aprendizaje.

Lugar y/o requerimientos de espacio:

El proyecto se desarrolla en varios espacios. Las sesiones con secundaria se realizan en el IES L’Elia, tanto en las aulas de teoría para el desarrollo de pósteres y materiales didácticos para Primaria, como en el laboratorio del departamento de Biología para la realización de las prácticas de reacción de aglutinación y tinción de Giemsa. Las actividades con Primaria se llevan a cabo en los colegios participantes, en las aulas de clase. La práctica experimental de laboratorio se desarrolla en los laboratorios docentes de la Universitat de València, en el campus de Burjassot-Paterna, donde el alumnado de secundaria puede conocer de primera mano técnicas básicas de laboratorio.

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA

el proyecto se organiza en varias fases que se desarrollan de manera secuencial e interrelacionada.

TAULA 1. DIAGRAMA DE GANTT FASES DEL PROYECTO.

		SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
FASE 0	Conceptualización										
FASE 1	Exploración conocimiento previo										
	Lecciones										
	Evaluación de resultados										
FASE 2	Lluvia de ideas y creación de grupos de trabajo										
	Preparación de posters y presentaciones										
	Puesta a punto juego para primaria										
	Evaluación de resultados										
FASE 3	Coordinación con los colegios										
	Desarrollo de la actividad										
FASE 4	Puesta a punto protocolo Ouchterlony										
	Taller experimental y visita al campus										
FASE 5	Difusión TAU										
	Difusión Expociencia										

En una primera fase se realiza una revisión bibliográfica y una planificación general del proyecto. A continuación, se lleva a cabo una sesión introductoria con el alumnado de secundaria para evaluar sus conocimientos previos sobre inmunología y presentar los contenidos básicos del sistema inmunitario. Para ello se utiliza un cuestionario inicial y una presentación teórica en formato digital.

Después, el alumnado de secundaria participa en actividades prácticas como la simulación de una prueba de hemaglutinación, presentada como un caso gamificado en el que debían identificar el grupo sanguíneo de diferentes sospechosos de un asesinato. Esta actividad permite trabajar la reacción antígeno-anticuerpo de manera aplicada y lúdica.

Posteriormente, el alumnado de secundaria elabora materiales didácticos destinados a Primaria, especialmente pósteres informativos sobre inmunología y tinciones de Giemsa para la visualización de las células del sistema inmune.

Temas de los proyectos de investigación para el póster:

- ¿Qué es el sistema inmune? ¿Cuáles son sus funciones?
- ¿Qué elementos forman el sistema inmune?
- ¿Cómo sabe el cuerpo qué células son suyas? Ejemplo: sistema sanguíneo.
- ¿Por qué soy alérgica a un alimento y mi amiga no?
- ¿Qué pasa en el cuerpo de una persona diabética?
- ¿Cómo evitan las vacunas que me ponga enfermo/a?
- ¿Qué diferencia hay entre una alergia y una intolerancia?
- La enfermedad hemolítica del recién nacido.
- ¿Por qué me salen placas en la garganta cuando estoy enfermo/a?

Para facilitar el proceso de investigación para la creación de los pósteres se utilizan fichas de autoevaluación y rúbricas de cotejo que orientan la selección, organización y presentación de la información. Se estructuró la ficha de autoevaluación buscando que el alumnado pase por 5 etapas para la profundización del temario:

1. Encontrar la idea principal del tema del póster.
2. Buscar información teórica sobre el tema y profundizar en los contenidos.
3. Realizar un pequeño esquema para confirmar el control del contenido.
4. Pasar de receptor de información a emisor: identificar y seleccionar la información que debe llegar al alumnado de Primaria y adaptarla a sus contenidos.
5. Diseñar el póster.

Rúbrica de evaluación del póster que se facilita al profesor de secundaria:

	SI	PARCIAL	NO
El póster tiene una estructura clara			
El póster es visualmente atractivo			
El diseño ayuda a entender el mensaje			
Hay equilibrio entre texto e imagen			
Los conceptos científicos son correctos			
No hay falta de información			
Si se utilizan, los ejemplos son adecuados			
No hay exceso de información			
El contenido es adecuado, sin exceso de complejidad			
El mensaje principal se entiende con facilidad			
El lenguaje es claro, sencillo y comprensible, evitando tecnicismos			
No aparecen faltas de ortografía			
El trabajo refleja colaboración entre los miembros del grupo			
El grupo ha planificado el contenido antes de realizar el póster			
Se aprecia esfuerzo y cuidado en el resultado final			

Estos pósteres se presentaron en formato de congreso, “InumoExpo I Minicongreso de Inmunología en L’Eliaana”, al alumnado de educación Primaria por parte del alumnado de Bachillerato, mientras que los niños tomaban nota y hacían preguntas. Los pósteres permanecían expuestos durante siete días en el centro para que la información llegara también al alumnado de otros cursos.

También se diseñan actividades sencillas y manipulativas para Primaria, como el juego “Modela tu propio anticuerpo”, en el que los niños representan antígenos y anticuerpos con plastilina, además de la redacción de un cómic sencillo para la lectura de los niños y el “juego del pañuelo”, basado en una dinámica por equipos para trabajar de forma lúdica conceptos de inmunología y la relación entre antígeno y anticuerpo.

Otra parte importante del proyecto consiste en la realización de una práctica de inmunoprecipitación y doble difusión de Ouchterlony con el objetivo de acercar al alumnado de secundaria a técnicas experimentales reales de laboratorio y reforzar la relación entre teoría y práctica, así como fomentar vocaciones científicas relacionadas con la universidad.

Finalmente, se realiza la difusión del trabajo mediante un vídeo explicativo para la web de la facultad, junto con el servicio de talleres audiovisuales de la universidad (TAU), y la presentación de las actividades en la feria Expociencia 2026. También se lleva a cabo una evaluación de los resultados obtenidos mediante cuestionarios, observaciones y análisis del proceso. En conjunto, el proyecto permite conectar la universidad, el instituto y los centros de Primaria en una experiencia educativa colaborativa.

5. CONCLUSIONES

Principales conclusiones extraídas en el proceso de elaboración del proyecto:

El proyecto de ApS realizado es una herramienta que cumple los objetivos mencionados anteriormente. El equipo docente que ha participado está satisfecho con el resultado. El instituto mantendrá las actividades realizadas para sus jornadas de puertas abiertas con el fin de motivar al nuevo alumnado en el ámbito científico.

Conclusiones de los alumnos:

TAULA 2. VALORACIÓN GENERAL ANONIMA DE LOS ESTUDIANTS DE BACHILLERATO DEL 1 AL 5.

Alumno anónimo	Calificación general del Proyecto Natura del 1 al 5.
1	5
2	4
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	4

TAULA 3. COMENTARIOS, SUGERENCIAS Y VALORACIONES ANÓNIMAS DE LA ACTIVIDAD POR LOS ALUMNSO DE BACHILLERATO.

Todo genial, Lucía se ha esforzado mucho para que nos guste su trabajo

Se nota que se ha esforzado para que aprendamos
Nos lo hemos pasado genial con los nenes de primaria
Muy buena explicación y organización. He disfrutado muchísimo hacer de profe con los niños de primaria
Lo ha hecho muy bien, me gusta todo los recursos que tiene para poder explicarlo de manera sencilla.
Me ha generado un gran interés en la carrera de biotecnología y en el ámbito de investigación.
Me ha gustado mucho como se ha explicado, además de el planteamiento que he utilizado ha sido genial para que no sea muy aburrido.
Me ha generado mucho interés por la carrera que está cursando
He aprendido mucho, desde mi punto de vista este trabajo es excelente y se merece un diez, tanto por dedicación como por contenido. Muy buen trabajo
He podido entender porfin que son los anticuerpos y como funcionan dentro del sistema inmune.
Se nota el interés de Lucía tanto en la organización, actividades y explicaciones
Me ha encantado. Quiero seguir con estos proyectos el año que viene. Gracias Lucía
Me ha gustado mucho el taller que hemos realizado. He aprendido muchos nuevos conceptos que antes no conocía, y ya sabía que quería hacer una carrera sobre biología pero después de esto la biotecnología es una de mis primeras opciones.

Conclusiones del equipo docente:

Desde el punto de vista del profesor de secundaria, el proyecto planteado por Lucía Martín Temiño, para introducir al alumnado de 6.º de Primaria contenidos básicos de inmunología, ha supuesto tres logros importantes. El primero de ellos es poner sobre la mesa y trabajar tanto en secundaria como en primaria un tema, la inmunología, que en muchos casos se limita a introducir el concepto de infección y las vacunas, dejando de lado muchos otros aspectos básicos. Con el trabajo realizado, se ha conseguido introducir al alumnado de 6.º en el conocimiento de su sistema inmune, en aspectos cercanos a ellos y ellas, al mismo tiempo que ha exigido al alumnado de Bachillerato una profundización en inmunidad. Es decir, hemos mejorado, en dos momentos clave de la vida académica de primaria y secundaria, la alfabetización del alumnado en estos temas. Algo muy necesario, como indica la investigación en didáctica.

La segunda es la creación de un marco que ha facilitado el desarrollo de un aprendizaje por proyectos, en el que se han puesto en juego habilidades y competencias básicas para un alumnado en una etapa postobligatoria. Podemos mencionar la búsqueda bibliográfica en fuentes académicas, el planteamiento, desarrollo y evaluación de diversas vías y actividades para llevar el contenido deseado a un nivel comprensible y asimilable por alumnado de 6.º de Primaria, con todo lo que ello supone de ejercicio intelectual, o las habilidades y competencias en comunicación.

La tercera y última es que la conexión entre alumnado de estos dos niveles se produce en un momento importante. El alumnado de Bachillerato ha vuelto a su centro de origen, en el que hace años coincidió con el alumnado que ahora está en 6.º, posibilitando que este se identifique con los primeros. Esto es especialmente relevante en el marco de la transición de Primaria a Secundaria. Este proyecto acerca ambos niveles, acerca CEIP e IES, facilitando ese paso y generando modelos positivos para las alumnas y los alumnos más pequeños.

Por todo ello, considero que la inversión en tiempo y esfuerzo de este Proyecto Natura preparado por Lucía ha dado un resultado muy positivo, y espero poder participar en nuevos proyectos de este tipo en el futuro.

6. VALORACIÓN DEL PROYECTO

La realización de este proyecto me ha gustado especialmente porque me ha permitido aprender más sobre metodologías docentes y sobre la importancia de la divulgación científica en el ámbito educativo. Considero que ha sido una experiencia muy enriquecedora, ya que no solo me ha permitido profundizar en contenidos de inmunología, sino también reflexionar sobre cómo se pueden enseñar y adaptar estos contenidos a diferentes niveles.

Uno de los aspectos que más valoro es haber podido trabajar con alumnado de Bachillerato para ayudarles a desarrollar la capacidad de transmitir información educativa de forma clara, rigurosa y comprensible. Esto me ha parecido muy interesante, porque no se trataba solo de aprender ciencia, sino también de aprender a explicarla, a seleccionarla y a convertirla en conocimiento útil para otras personas.

Además, esta experiencia me ha permitido comprobar la importancia de fomentar el criterio científico, tanto en el alumnado como en mí misma. Creo que proyectos como este ayudan a entender mejor cómo se construye el conocimiento científico, cómo se debe comunicar y por qué es importante hacerlo de forma accesible y responsable. En conjunto, valoro muy positivamente haber participado en una propuesta que combina aprendizaje, divulgación y formación educativa.

7. IMÁGENES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO



FIGURA 1. FASE 1. SESIONES TOIRCAS DE FROMACIÓN A BACHILLERATO.

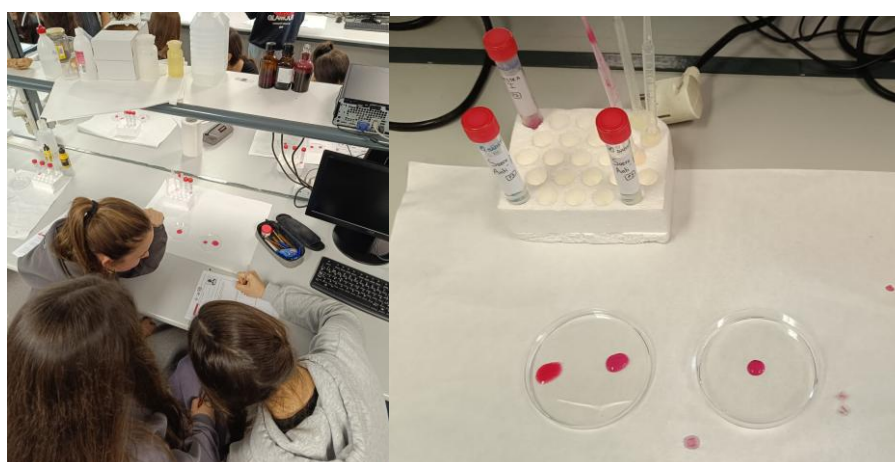


FIGURA 2. FASE1. PRÁCTICA DE SIMULACIÓN DE REACCIÓN DE HEMAGLUTINACIÓN ABAPTADA AL TALLER GAMIFICADO ' POLICÍA BIOTECNOLÓGICA'.



FIGURA 3. FASE 3. SESIONES TEÓRICAS DEL ALUMNADO DE BACHILLERATO AL DE PRIMARIA.



FIGURA 4. FASE 3. CONGRESO "INMUNO-EXPO". EL ALUMNADO DE BACHILLERATO EXPONE SUS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN A PRIMARIA.



FIGURA 5. FASE 3. JUEGO "MODELA TU PROPIO ANTICUERPO". EL ALUMNADO DE PRIMARIA APRENDE LA ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS ANTICUERPOS, SUS FUNCIONES Y LAS CÉLULAS QUE LOS PRODUCEN.

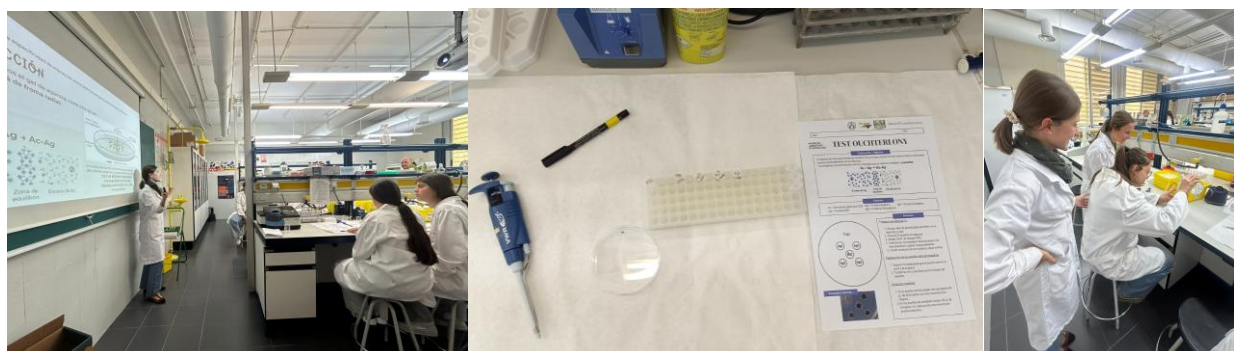


FIGURA 6. FASE 4. PRÁCTICA DE LABORATORIO ENFOCA A BACHILLERATO PARA REALIZAR TEST DE OUCHTERLONY.



FIGURA 7. FASE 5. DIFUSIÓN FERIA EXPERIENCIA 2026.

8. EXPOSICIÓN DE LAS DIFICULTADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

Entre las principales dificultades del proyecto destaca la complejidad de adaptar contenidos de inmunología, que son abstractos y de nivel universitario, a alumnado de Primaria y de Bachillerato. También supone un reto organizar y coordinar la participación de diferentes centros educativos y ajustar los tiempos, los materiales y las actividades a cada contexto.

Otra dificultad importante es conseguir que el alumnado comprenda correctamente la especificidad de la unión antígeno-anticuerpo sin simplificar en exceso el contenido científico. Además, el desarrollo de actividades prácticas requiere una buena planificación logística y materiales adecuados para garantizar su correcto funcionamiento.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Projectes Natura - La idea [Internet]. [consultado el 10 de abril de 2026]. Disponible en: <https://www.uv.es/uvweb/delegacion-incorporacion-UV/es/cooperacion-secundaria/concursos/concurs-projectes-natura/idea-1286145013121.html>

Instrucciones para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado en Biotecnología por la Universitat de València.

Jacoby, Barbara, et al. Aprendizaje-servicio en la educación superior actual. En: Aprendizaje-servicio en educación superior: conceptos y prácticas. Jossey-Bass; 2009. p. 381.

González-Geraldo JL, Deeley, S. J. (2016). El Aprendizaje-Servicio en educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica. Madrid: Narcea, 192 pp. 2019.

Resumen de contenidos: APS - Aprendizaje Servicio: UPV [Internet]. [consultado el 10 de abril de 2026]. Disponible en: <https://www.upv.es/contenidos/APS/info/1083615normalc.html>

Rodríguez-Izquierdo RM. Aprendizaje Servicio y compromiso académico en Educación Superior. Revista de Psicodidáctica. 2020 Jan 1;25(1):45–51. doi:10.1016/J.PSICOD.2019.09.001

Kulesza AE, Imitiaz S, Bernot KM. Construyendo conexiones con la biología y la comunidad mediante el aprendizaje-servicio y experiencias de investigación. J Microbiol Biol Educ. 2022 Dec 15;23(3). doi:10.1128/jmbe.00082-22

Siani M, Dubovi I, Borushko A, Haskel-Ittah M. Enseñanza de la inmunología en el siglo XXI: una revisión de alcance de los retos emergentes y estrategias. Int J Sci Educ. 2024 Nov 21;46(17):1826–47. doi:10.1080/09500693.2023.2300380

Faggioni T, Ferreira NC da S, Berçot FF, Bisaggio R da C, Alves LA. Inmunología virtual: un software educativo para fomentar el aprendizaje de la interacción antígeno-anticuerpo. Adv Physiol Educ. 2022 Mar 1;46(1):109–16. doi:10.1152/advan.00244.2020

- Stranford SA, Owen JA, Mercer F, Pollock RR. Aprendizaje activo y tecnologías para la enseñanza de la inmunología a estudiantes universitarios. *Front Public Health*. 2020 May 7;8. doi:10.3389/fpubh.2020.00114
- Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que se establece el currículo y se desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana. 2018.
- Morra S, De Bello F, Collà Ruvo C, Califano G. Contenido de inmunología en redes sociales: ¿es necesaria una evaluación por parte de la comunidad científica? *Vaccines (Basel)*. 2023 Feb 17;11(2):473. doi:10.3390/vaccines11020473
- Janeway Charles. *Inmunobiología 5: el sistema inmunitario en salud y enfermedad*. Garland Pub.; 2001. 732 p.
- Abbas AK, Lichtman AH, Pillai Shiv, Baker DL, Baker Alexandra. *Inmunología celular y molecular*. Elsevier; 2018. 565 p.
- Murphy Kenneth, Weaver Casey, Janeway Charles. *Inmunobiología de Janeway*. Garland Science; 2017. 904 p.
- Parham P, Parham P. *El sistema inmunitario*. W.W. Norton & Company; 2014. doi:10.1201/9781317511571
- Delves PJ, Martin SJ, Burton DR, Roitt IM. *Inmunología esencial de Roitt*. John Wiley & Sons, Ltd; 2017. 556 p.
- H Kenneth Walker WDH J Hurst. *Métodos clínicos: la historia, la exploración física y las pruebas de laboratorio*. 3.ª edición. 1990. PubMed PMID: 21250045.
- Kindt TJ, Goldsby RA, Osborne BAnne, Kuby Janis. *Inmunología de Kuby*. W.H. Freeman; 2007. 27 p.
- Murphy Kenneth, Weaver Casey, Janeway Charles. *Inmunobiología de Janeway*. Garland Science; 2017. 904 p.
- Frank SA. *Inmunología y evolución de las enfermedades infecciosas*. Princeton University Press; 2002. 348 p.
- Stavitsky AB, Arquilla ER. Micrométodos para el estudio de proteínas y anticuerpos. III. Procedimientos y aplicaciones de las reacciones de hemaglutinación e inhibición de la hemaglutinación con benzidina bis-diazo y eritrocitos conjugados con proteínas. *J Immunol*. 1955 Apr;74(4):306–12. PubMed PMID: 14367817.
- Crowle AJ. *Inmunodifusión*. Academic Press; 1973. 545 p.
- Engvall E, Perlmann P. Ensayo inmunoenzimático (ELISA): cuantificación de inmunoglobulina G. *Immunochemistry*. 1971 Sep;8(9):871–4. doi:10.1016/0019-2791(71)90454-X
- Scott AM, Wolchok JD, Old LJ. Terapia con anticuerpos contra el cáncer. *Nat Rev Cancer*. 2012 Apr 22;12(4):278–87. doi:10.1038/nrc3236
- Köhler G, Milstein C. Cultivos continuos de células fusionadas que secretan anticuerpos de especificidad predefinida. *Nature*. 1975 Aug 1;256(5517):495–7. doi:10.1038/256495a0
- Ouchterlony O. Reacciones antígeno-anticuerpo en geles. *Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica*. 1949 Sep 18;26(4):507–15. doi:10.1111/j.1699-0463.1949.tb00751.x

Wild David. El manual de los inmunoensayos: teoría y aplicaciones de la unión de ligandos, ELISA y técnicas relacionadas. Elsevier; 2013. 1036 p.

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. 10. ANEXO

Carpeta con material disponible para profesorado:

https://drive.google.com/drive/folders/1KhaA6JgDc16JhJeARIs2Tph1negK5mXF?usp=drive_link

Ficha taller hemaglutinación:





Material TFG Lucía Martín Temiño





Material TFG Lucía Martín Temiño

Equipo: _____ **Fecha:** _____

INFORME DE LABORATORIO DE INMUNOLOGÍA

POLICÍA BIOTECNOLÓGICA

Simulación de prueba de grupos sanguíneos

Antecedentes

Los grupos sanguíneos (A, B, AB y O) se diferencian por unas moléculas (antígenos) en los glóbulos rojos. En el suero hay anticuerpos que pueden reconocerlos **específicamente** y producir aglutinación.



GRUPOS SANGÜÍNEOS ABO	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Tipo de glóbulo rojo				
Anticuerpos en el plasma				

Pregunta/problema

¿Cómo podemos identificar un grupo sanguíneo A, B, AB o O? Observando si se produce o no una reacción de aglutinación al mezclar la sangre con suero anti-A y anti-B

Plantear tu hipótesis

Resultados

¿Qué sospechoso era el asesino? ¿cómo lo has averiguado?




Un poco más allá...

En el sistema ABO, las personas del grupo O pueden donar sangre a casi todos, pero solo pueden recibir de su mismo grupo. ¿Cómo crees que se relaciona esto con los anticuerpos que tiene su sangre?

Las personas del grupo AB pueden recibir sangre de cualquier grupo, pero solo pueden donar a personas AB. ¿Qué diferencia en sus antígenos/anticuerpos explica esta situación?

¿Qué podría pasar si una persona recibe sangre de un grupo incompatible (por ejemplo, sangre B cuando es grupo A)?

Materiales

- Para cada pareja:
 - 1 tubo de "suero anti-A": vinagre blanco.
 - 1 tubo de "suero anti-B": agua.
 - 1 tubo de "sangre" (leche entera con colorante rojo, preparada como A, B, AB u O según la pareja).
- Material común:
 - 33 tubos Corning (3 por pareja), pipetas Pasteur de 3 mL, gradillas, 1 L de leche entera, colorante rojo, 1 L de vinagre blanco de limpieza, 11 placas Petri.

Procedimiento

- Colocar la sangre en la placa
Con un cuentagotas, poner tres pequeñas alícuotas de sangre separadas en la placa Petri. Deben tener más o menos el mismo tamaño (por ejemplo, 4 gotas en cada una).
- Reacción con suero anti-A
En el primer ensayo, añadir unas 4 gotas de suero anti-A. Mezclar despacio con un pabillo limpio y observar si se forman grumos.
- Reacción con suero anti-B
En el segundo ensayo, añadir la misma cantidad de suero anti-B. Mezclar despacio y fijarse si el líquido sigue uniforme o si aparecen grumos.
- Control
Dejar la tercera alícuota sólo con sangre sin añadir nada. Comparar su aspecto con los otros dos para ver en cuáles ha habido aglutinación (grumos).





Equipo:

Fecha:

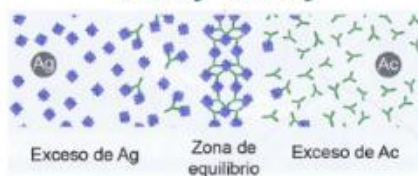
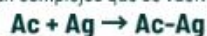
INFORME DE
LABORATORIO
DE INMUNOLOGÍA

TEST OUCHTERLONY

Explicación y Objetivo

El objetivo de este experimento es introducir los principios de las interacciones antígeno-anticuerpo usando el procedimiento de Ouchterlony.

Los antígenos y los anticuerpos forman complejos que se vuelven insolubles y **precipitan**.



Muestras

Ac = Anticuerpo rabbit anti-BSA

Ag1 = Proteína BSA

Ag2 = Proteína RuBisCo

Ag3 = Proteína Hemoglobina

Ag4 = Proteína Colágeno

Protocolo

Preparar gel agarosa 1%

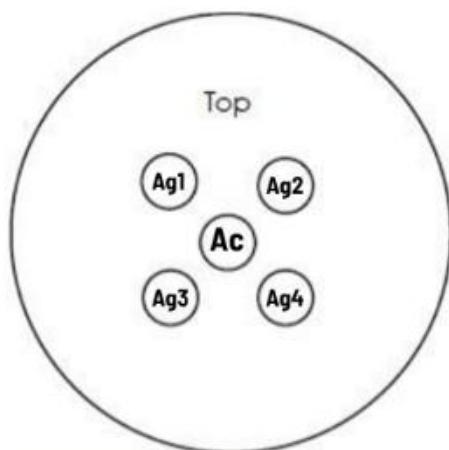
1. Colocar vaso de precipitados de 25mL en la báscula y tarar.
2. Pesar 0,25 gramos de agarosa.
3. Añadir 25mL de tampón PBS.
4. Calentar en microondas hasta alcanzar una leve ebullición y agitar ocasionalmente.
5. Verter la disolución en la placa y dejar enfriar.

Preparación de los pocillos para las muestras

1. Seguir el modelo para que el patrón esté en el centro de la placa.
2. Cortar los cinco pocillos con el cortador de pocillos.

Cargar las muestras

1. En el pocillo central cargar con una pipeta 40µL de Anticuerpo con una concentración 2mg/mL.
2. En los pocillos de alrededor cargar 40 µL de Antígeno. El stock está a 4mg/mL y la concentración deseada es 2mg/mL. En cada pocillo una muestra de proteína distinta como indica el dibujo de la izquierda.



Resultado Esperado:



Ejemplo ficha autoevaluación posters:



Material TFG Lucía Martín Temiño

INMUNOEXPO EQUIPO: EVA Y CARMEN

CHECK POINTS AUTOEVALUACIÓN

¿Qué diferencia hay entre una alergia y una intolerancia?

IDEA PRINCIPAL

- ☐ La alergia es una reacción del sistema inmune; la intolerancia es un problema digestivo

CONOCIMIENTO TEÓRICO ¿QUÉ TENGO QUE SABER?

- ☐ Alergia: intervención del sistema inmunológico con producción de anticuerpos IgE.
- ☐ Intolerancia: problema metabólico por deficiencia enzimática (ej: lactasa en intolerancia a lactosa).
- ☐ Diferencia en gravedad: alergias pueden causar anafilaxia; intolerancias causan molestias.
- ☐ Diferencia en cantidad necesaria: alergias reaccionan con mínimas cantidades de antígeno; intolerancias dependen de dosis de alimento ingerida.
- ☐ Diferencia en tiempo de aparición: alergias son inmediatas (minutos-horas); intolerancias son tardías (horas-días).
- ☐ Ejemplos: alergia al cacahuete vs. intolerancia a la lactosa

ESQUEMA DE CONTENIDO ¿ESTOY SEGURO DE HABERLO ENTENDIDO?

- ☐ Analogía: El sistema inmune es como un guardia de seguridad que protege el cuerpo. En una alergia, se confunde y reacciona contra algo que normalmente no es peligroso, como el cacahuete o el polen de la vacuna como un "entrenamiento" para el sistema inmune.
- ☐ Mensaje de concienciación y seguridad: Cada cuerpo es diferente y especial; si algo sienta mal, hay que avisar a un adulto o a un médico.

ANDAMIAJE BÁSICO ¿QUÉ TENGO QUE CONTAR A LOS NIÑOS?

- ☐ Tabla comparativa: alergia (sistema inmune, IgE, rápida, peligrosa) vs. intolerancia (sistema digestivo, enzimas, lenta, molesta).
- ☐ En la alergia el sistema inmune "se equivoca" y ataca.
- ☐ En la intolerancia el cuerpo simplemente "no puede digerir" el alimento.