
TRABAJO FINAL DE MÁSTER

**Máster Oficial Interuniversitario en Tecnología
Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento**

**Somos iguales, somos diferentes: una
propuesta didáctica para el trabajo del
cuerpo humano con Realidad Aumentada en
Educación Primaria**

Noelia González Bravo

Dra. Antònia Darder Mesquida

Septiembre 2021

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	7
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la legislación vigente.	10
2.2. Introducción de las TIC en el aula.....	27
2.3. La Realidad Aumentada: definición y niveles.....	32
2.4. Experiencias de Realidad Aumentada	35
3. METODOLOGÍA	39
3.1. Objetivos	39
3.2. Enfoque metodológico	39
3.3. Muestra	40
3.4. Contexto	40
3.5. Fases del proceso	41
3.5.1. Fase 1. Análisis de la situación.....	41
3.5.2. Fase 2. Diseño de la propuesta	42
3.5.3. Fase 3. Búsqueda y análisis de aplicaciones.....	43
3.5.4. Fase 4. Recogida de los datos	43
3.6. Técnicas e instrumentos de recogida de información	44
4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	46
4.1. Desarrollo de la Unidad Didáctica.....	48
5. RESULTADOS	59
6. CONCLUSIONES	64

7. LÍNEAS DE ACTUACIÓN FUTURAS	66
8. REFERENCIAS	67
9. ANEXOS.....	72
Anexo 1: Ficha de observación	72
Anexo 2: Entrevista al alumnado.....	73
Anexo 3: Merge Cube	74
Anexo 4: Fichas de “Chromville Science”	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Argumentos sobre la necesidad de reforzar la educación STEM. Fuente: Simó et al. (2020) en Sjøberg (1997).	9
Tabla 2. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en el área de Ciencias de la Naturaleza para toda la etapa de Educación Primaria. Fuente: Decreto 82/2014.	26
Tabla 3. Esquema de la Unidad Didáctica sobre el cuerpo humano.	47
Tabla 4. Mapa curricular de la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia basada en el Decreto 82/2014.	49
Tabla 5. Contribución de la Unidad Didáctica al desarrollo de las competencias. Fuente: Elaboración propia.	50
Tabla 6. Contenidos a trabajar en la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia. ..	51
Tabla 7. Tabla resumen de los elementos curriculares que intervienen en la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia en base al Decreto 82/2014.	56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Competencias trabajadas a través de la RA y los contenidos de Ciencias de la Naturaleza. Fuente: Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de Educación Primaria en el Principado de Asturias.....	8
Ilustración 2. Modelo TPACK. Fuente: Mishra y Koehler (2006).	29
Ilustración 3. Modelo SAMR. Fuente: García-Utrera et al. (2014) basada en Puentedura (2006).....	30
Ilustración 4. Ejemplo de marcadores. Fuente: Beltran, G. (2012). https://www.socialancer.com/15-ejemplos-de-realidad-aumentada-para-promocionar-tu-negocio/	33
Ilustración 5. Ventajas de la RA. Fuente: Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020)...	34
Ilustración 6. Desventajas de la RA. Fuente: Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020).	35
Ilustración 7. Aplicaciones utilizadas sobre RA. Fuente: Elaboración propia.....	43
Ilustración 8. Esquema de la tarea. Fuente: Elaboración propia.	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Respuestas sobre el grado de satisfacción hacia las actividades realizadas. Fuente: Elaboración propia.....	60
Gráfica 2. Respuestas sobre las actividades menos agradables para el alumnado. Fuente: Elaboración propia.....	60
Gráfica 3. Respuestas sobre el grado de satisfacción frente a las actividades realizadas. Datos obtenidos de los semáforos empleados. Fuente: Elaboración propia.	61

Resumen

Sin duda la tecnología empieza a ocupar un lugar importante dentro de las aulas. Se empieza a sustituir el papel por las tablets, las reuniones comienzan a ser virtuales, la metodología del profesorado ha cambiado y empieza a incluirse más recursos TIC. Debido a esto, el objetivo de este trabajo es diseñar e implementar una propuesta didáctica donde la Realidad Aumentada (RA) ayude al alumnado a la consolidación de los contenidos relacionados con el cuerpo humano en un grupo de 1º de Educación Primaria. Para ello, la metodología empleada será cualitativa. Como resultados, se obtuvieron un alto índice de interés por parte de los discentes que han disfrutado y aprendido utilizando esta tecnología. Por lo tanto, se puede concluir que la RA es una buena opción para emplear dentro del aula y un recurso motivador para el alumnado.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación, Realidad Aumentada, propuesta didáctica.

Abstract

Without any doubt technology starts to become an important factor inside the classroom. The classic paper is substitute by tablets, virtual meeting are the new reality, teacher's methodology has changed and ICT has a higher inclusion. As consequence, the main aim of this didactic proposal in which Augmented Reality (AR) helps students to consolidate some contents related with the human body in year 1 of Primary Education. On this basis, is going to be used a qualitative methodology. As results, scholars display a high rate of interest showing a learning process spending a great time with the Augmented Reality. Because of that it can be affirmed that AR is a good tool to be used inside the classroom and an engaging resource for the pupils.

Keywords: Information, Communication Technology, Augmented Reality, didactic proposal.

1. Introducción y justificación

Hoy en día, el uso de las tecnologías digitales es un hecho indiscutible debido a que forman parte de nuestra vida y cada vez hay más adeptos a ellas. El ámbito educativo no queda exento a esto, y ya son muchas tareas en las que introducimos las tecnologías como ayuda o soporte para la consecución de objetivos y competencias del alumnado.

Además, están en continuo cambio y actualización, por lo tanto, las escuelas y los docentes debemos sumarnos a estas transformaciones. Y trasladar esos conocimientos a nuestro alumnado.

Por ello, en el presente trabajo de innovación se pretende llevar a cabo una propuesta didáctica dentro del aula sobre Ciencias de la Naturaleza a partir de la RA en alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria.

Para ello, se va a utilizar la metodología cualitativa a través de un estudio de caso por conveniencia. Por un lado, se realizará observación directa participante al alumnado de 1º de Primaria de una escuela pública del centro de Asturias. Y, por otro lado, se realizará una entrevista semiestructurada al mismo grupo de alumnos del centro.

Después, se obtendrán y analizarán los resultados derivados de estos instrumentos de recogida de información, realizando una discusión de los mismos y relacionándolos con investigaciones realizadas por otros autores. Todo ello para dar una respuesta veraz a los objetivos planteados en el presente trabajo.

El propósito de esta investigación es introducir la RA para afianzar la comprensión de los contenidos sobre el cuerpo humano trabajados en Ciencias de la Naturaleza en el alumnado de 1º de Educación Primaria.

El estudio del cuerpo humano suele ser un contenido que agrada a los estudiantes, ya que permite entender cómo somos por dentro y por qué debemos cuidarnos. En este curso, es muy importante empezar a comprender las partes del cuerpo y adquieran hábitos de vida saludables. Por lo tanto, relacionado con el cuerpo humano está la alimentación y el deporte.

En la educación actual se pretende conseguir que el alumnado adquiera una serie de competencias para que pueda desenvolverse en ámbitos de la vida cotidiana sin ningún problema.

A la hora de tratar estos contenidos con Realidad Aumentada se trabajan las siguientes

competencias:



Ilustración 1. Competencias trabajadas a través de la RA y los contenidos de Ciencias de la Naturaleza. Fuente: Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de Educación Primaria en el Principado de Asturias.

A su vez, también se trabajan otras competencias llamadas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), es decir, las competencias trabajadas en la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Por ello, se refiere al “conjunto de conocimientos, competencias y prácticas relacionadas con este ámbito que deben ser promovidas y desarrolladas a lo largo de la escolaridad” (Simó et al., 2020, p.2).

Se trata de que estas competencias sean conseguidas por todas las personas para el buen desarrollo de la sociedad, haciendo que los futuros ciudadanos se involucren y aporten soluciones a retos sociales.

“Desde esta perspectiva más amplia, desarrollar las competencias STEM entre los estudiantes, nuestros futuros ciudadanos, es crucial para el progreso social y económico de nuestra sociedad” (Simó et al., 2020, p.2).

Según Sjøberg (1997) (referenciado por Simó et al., 2020) existen cuatro grupos que justifican las razones por las cuales hay una necesidad de reforzar la educación STEM. Esos grupos son:

Argumentos
Argumentos prácticos: sostienen que las personas deben tener una formación amplia para afrontar situaciones y tomar decisiones.
Argumentos cívico-democrático: para poder participar en debates dando argumentos sólidos y con base científica. Por ello, el ciudadano debe estar informado y comprender diferentes puntos de vista de cualquier temática, por lo tanto, necesita de estas competencias para poder participar en la sociedad de manera democrática.
Argumento cultural: tiene relación con el argumento anterior, ya que las materias que componen STEM forman parte de la cultura y, por consiguiente, influyen en nuestra actuación dentro del mundo.
Argumento económico: “El hecho que la fuerza de trabajo que comprende el ámbito STEM será mucho más productiva y, por tanto, decisiva en el desarrollo económico de los países en las próximas décadas” (Simó et al., 2020, p.3).

Tabla 1. Argumentos sobre la necesidad de reforzar la educación STEM. Fuente: Simó et al. (2020) en Sjøberg (1997).

En resumen, en el presente trabajo se va a crear una propuesta didáctica sobre el cuerpo humano donde, entre las actividades que se van a realizar, se trabajará con RA. Todo ello teniendo en cuenta los contenidos, criterios de evaluación y competencias que aparecen en el currículo del Principado de Asturias.

Para ello, se tendrá en cuenta el contexto donde se va a llevar a cabo la intervención, los aspectos teóricos que regulan los conceptos tratados, los objetivos de la investigación, la metodología tratada, así como las aplicaciones que se van a utilizar en las distintas actividades. Para, finalmente, obtener unos resultados que demuestren la satisfacción del alumnado en el uso de la RA.

2. Marco teórico

En este punto se tratará, por un lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la legislación vigente de Educación Primaria; la introducción de las TIC en el aula; las tecnologías emergentes en contextos educativos; el concepto y niveles de la Realidad Aumentada; y, por último, diferentes prácticas llevadas a cabo en relación con la Realidad Aumentada.

2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la legislación vigente.

La legislación que regula la Educación Primaria está compuesta por:

- La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE, nº295 del 10 de diciembre de 2013) (LOMCE en adelante).
- El Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establecen el currículo básico de la Educación Primaria (BOE, nº52 del 1 de marzo de 2014) (Real Decreto 126/2014 en adelante),
- Y el Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias (BOPA, nº202 del 30 de agosto de 2014) (Decreto 82/2014 en adelante).

Estas tres leyes regulan y ordenan los objetivos, contenidos, propuestas metodológicas y criterios de evaluación relativos a Educación Primaria, y en ellos las Tecnologías de la Información y la Comunicación tienen un papel importante.

En primer lugar, en la LOMCE se menciona la competencia digital y a las competencias básicas en ciencia y tecnología como competencias clave que el alumnado ha de adquirir cuando finalice la Educación Secundaria Obligatoria. De hecho, en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación en la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato se encuentra la definición de competencia digital (BOE, nº25 del 29 de enero de 2015).

La competencia digital (CD) es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las TIC para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. Requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia. (...) Por otra parte, la competencia digital implica la participación y el

trabajo colaborativo, así como la motivación y la curiosidad por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías. (...) (Orden ECD/65/2015, p.10-11).

Por su parte, a nivel de la Educación Primaria, en el Real Decreto 126/2014 (BOE, nº52 del 1 de marzo de 2014) se establece en su artículo 7 los objetos de la etapa, donde podemos destacar el siguiente: “i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran”.

Además, en esta misma ley se menciona en el artículo 10 sobre los elementos transversales:

Sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las asignaturas de cada etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las **Tecnologías de la Información y la Comunicación**, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán en todas las asignaturas. (Real Decreto 126/2014, p.9).

Además, en todas las áreas de Educación Primaria se deben trabajar las TIC de manera íntegra. A continuación, Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Educación Artística (la parte de Educación Plástica) y Valores Sociales y Cívicos serán desarrolladas de manera más extensa, ya que son las áreas donde un tutor o tutora puede impartir sus clases.

En el área de **Ciencias de la Naturaleza**, los contenidos se han organizado en torno a algunos conceptos fundamentales, entre ellos la tecnología.

Se debe iniciar a los alumnos y alumnas en el uso de las **Tecnologías de la Información y la Comunicación**, para buscar información y para tratarla y presentarla, así como para realizar simulaciones interactivas y representar fenómenos de difícil realización experimental. (Real Decreto 126/2014, p.18).

En cuanto a los bloques de contenidos de esta área, existen dos bloques donde se debe trabajar las TIC de manera más directa (Real Decreto 126/2014).

- Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.
 - o Contenidos:
 - Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
 - o Estándares de aprendizaje evaluables:

- Hace un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de ocio.
 - Conoce y utiliza las medidas de protección y seguridad personal que debe utilizar en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.
 - Contenidos:
 - Beneficios y riesgos de las tecnologías y productos.
 - Tratamiento de textos. Búsqueda guiada de información en la red. Control del tiempo y uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación.
 - Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las tecnologías de la información y la comunicación.
 - Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.
 - Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.
 - Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.

En el área de **Ciencias Sociales**,

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación deben utilizarse como recursos para el aprendizaje de las materias curriculares, para obtener información y como instrumento para aprender, conocer y utilizar las palabras claves y conceptos necesarios para ser capaz de leer, escribir y hablar sobre Ciencias Sociales. (Real Decreto 126/2014, p.22).

En cuanto a los bloques de contenidos, existe un bloque común al resto en el cual se trata las TIC (Real Decreto 126/2014):

- Bloque 1. Contenidos comunes.
 - Contenidos:
 - Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.

- Desarrollo de estrategias para organizar, memorizar y recuperar la información obtenida mediante diferentes métodos y fuentes.
- Utilización y lectura de diferentes lenguajes textuales y gráficos.
- Criterios de evaluación:
 - Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, aprender y expresar contenidos sobre Ciencias Sociales.
- Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Utiliza la tecnología de la información y la comunicación (Internet, blogs, redes sociales) para elaborar trabajos con la terminología adecuada a los temas tratados.
 - Analiza informaciones relacionadas con el área y manera imágenes, tablas, gráficos, esquemas, resúmenes y las tecnologías de la información y la comunicación.

En el área de **Lengua Castellana y Literatura**,

El área de Lengua Castellana y Literatura en la Educación Primaria tiene como finalidad el desarrollo de las destrezas básicas en el uso de la lengua: escuchar, hablar, leer y escribir, de forma integrada. La adquisición de estas destrezas comunicativas (...) debe ajustarse a la realidad cambiante de un individuo que vive inmerso en una sociedad digital y que es capaz de buscar información de manera inmediata a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. (...) (Real Decreto 126/2014, p.27).

En cuanto a los bloques de contenidos, existen tres bloques donde se trabaja directamente con las TIC (Real Decreto 126/2014):

- Bloque 2. Comunicación escrita: leer.
 - Criterios de evaluación:
 - Utilizar las TIC de modo eficiente y responsable para presentar sus producciones.
 - Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Sabe utilizar los medios informáticos para obtener información.
- Bloque 3. Comunicación escrita: escribir.
 - Criterios de evaluación:

- Utilizar las TIC de modo eficiente y responsable para presentar sus producciones.
 - Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Usa con eficacia las nuevas tecnologías para escribir, presentar los textos y buscar información.
 - Utiliza Internet y las TIC: reproductor de Utiliza Internet y las TIC: reproductor de vídeo, reproductor de DVD, ordenador, reproductor de CD-audio, cámara de fotos digital y grabadora de audio como recursos para la realización de tareas diversas: escribir y modificar un texto, crear tablas y gráficas, etc.
- Bloque 4. Conocimiento de la lengua.
 - Criterios de evaluación:
 - Utilizar programas educativos digitales para realizar tareas y avanzar en el aprendizaje.
 - Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Utiliza distintos programas educativos digitales como apoyo y refuerzo del aprendizaje.

En el área de **Matemáticas**, en cuanto a los bloques de contenidos, existen dos bloques donde se trabaja directamente con las TIC (Real Decreto 126/2014):

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
 - Contenidos:
 - Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.
 - Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje.
 - Criterios de evaluación:
 - Utilizar los medios tecnológicos de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos.

- Seleccionar y utilizar las herramientas tecnológicas y estrategias para el cálculo, para conocer los principios matemáticos y resolver problemas.
- Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Utiliza herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas, conjeturas y construir y defender argumentos.
 - Se inicia en la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.
 - Se inicia en la utilización de la calculadora para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.
 - Realiza un proyecto, elabora y presenta un informe creando documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido), buscando, analizando y seleccionando la información relevante, utilizando la herramienta tecnológica adecuada y compartiéndolo con sus compañeros.
- Bloque 2. Números.
 - Contenidos:
 - Utilización de la calculadora.

En el área de **Educación Artística**,

Los alumnos y alumnas son personas del siglo XXI y no pueden estar alejados del conocimiento de las tecnologías (...) también va a aprender a utilizar, de forma responsable, las posibilidades que las Tecnologías de la Información y la Comunicación ofrecen para el desarrollo de las capacidades artísticas en el alumnado.

(...)

El primero de los bloques de la Educación Plástica, Educación Audiovisual, está referido al estudio de la imagen en todas sus manifestaciones, tanto visual como audiovisual, en el que cobran una gran relevancia las aportaciones que las Tecnologías de la Información y la Comunicación realizan al mundo de la imagen (Real Decreto 126/2014, p.46).

En cuanto a los bloques de contenidos, existe un bloque donde se trabaja directamente con las TIC (Real Decreto 126/2014):

- Bloque 1. Educación audiovisual.
 - o Criterios de evaluación:
 - Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de manera responsable para la búsqueda, creación y difusión de imágenes fijas y en movimiento.
 - o Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Conoce la evolución de la fotografía del blanco y negro al color, de la fotografía en papel a la digital, y valora las posibilidades que ha proporcionado la tecnología.
 - Realiza fotografías, utilizando medios tecnológicos, analizando posteriormente si el encuadre es el más adecuado al propósito inicial.
 - Maneja programas informáticos sencillos de elaboración y retoque de imágenes digitales (copiar, cortar, pegar, modificar tamaño, color, brillo, contraste...) que le sirvan para la ilustración de trabajos con textos.

En el área de **Valores Sociales y Cívicos**, en cuanto a los bloques de contenidos, existe un bloque donde se trabaja directamente con las TIC (Real Decreto 126/2014):

- Bloque 3. La convivencia y los valores sociales.
 - o Criterios de evaluación:
 - Emplear las nuevas tecnologías desarrollando valores sociales y cívicos en entornos seguros.
 - Analizar críticamente la influencia de la publicidad sobre el consumo utilizando las nuevas tecnologías.
 - o Estándares de aprendizaje evaluables:
 - Realiza un uso ético de las nuevas tecnologías.
 - Conoce el empleo seguro de las nuevas tecnologías.
 - Analiza y enjuicia críticamente los contenidos del entorno digital.

- Realiza análisis de información digital sobre las razones por las que las personas sienten la necesidad de consumir al ver un anuncio publicitario.
- Investiga sobre las principales causas de los accidentes de tráfico con la ayuda de las nuevas tecnologías.

Finalmente, en la legislación autonómica referente a la etapa de Educación Primaria, en el Decreto 82/2014 (BOPA, nº202 del 30 de agosto de 2014), ocurre lo mismo que la anterior ley descrita, tanto los objetivos de la etapa como los elementos transversales explican la importancia de las TIC.

Una vez descritas la mayoría de las áreas que conforman el currículo a nivel nacional, pasamos a desarrollar, dentro del currículo asturiano, el área de **Ciencias de la Naturaleza**, ya que el proyecto de innovación que se propone trabaja directamente con esta materia. Por lo tanto, se observa lo siguiente:

Uno de los objetivos del área sería:

Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos, manteniendo una actitud crítica ante su uso y sus contenidos, valorando su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas (Decreto 82/2014, p.26).

Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de esta área para la etapa en el Principado de Asturias son:

	Contenidos	Criterios de evaluación	EAE¹
Primer curso	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
	Iniciación en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para buscar información guiada.	Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	Utiliza medios propios de la observación.
		Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de los compañeros y compañeras, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales	Hace un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como recurso de ocio. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.
	Bloque 3. Los seres vivos	Bloque 3. Los seres vivos	
	Utilidad de los medios tecnológicos para el estudio de los seres vivos: El ordenador como fuente de información.	Usar medios tecnológicos, respetando las normas de uso, de seguridad y de mantenimiento de los instrumentos de observación y de los materiales de trabajo, mostrando interés por la observación y el estudio riguroso de todos los seres vivos, y hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos.	Usa la lupa y otros Medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.
Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas		

¹ EAE: Estándares de Aprendizaje Evaluables.

	Identificación de los elementos básicos de un ordenador (teclado, pantalla, ratón...). Iniciación en su uso. Cuidado de recursos informáticos.	Identificar los componentes básicos de un ordenador, saber encenderlo y apagarlo y utilizar programas informáticos adaptados.	Observa, identifica y describe algunos de los componentes de las máquinas.
	<p>Los avances tecnológicos.</p> <p>Inventos y descubrimientos tecnológicos que facilitan la vida diaria de las personas.</p> <p>Uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>	Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos de la materia: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, montando y realizando la experiencia, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, aplicando conocimientos básicos de las leyes básicas que rigen estos fenómenos, como la reflexión de la luz, la transmisión de la corriente eléctrica.	<p>Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p> <p>Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.</p> <p>Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.</p> <p>Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.</p>
Segundo curso	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
	Iniciación en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para buscar información guiada.	Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	Utiliza medios propios de la observación.
	Bloque 3. Los seres vivos	Bloque 3. Los seres vivos	

	Los medios tecnológicos en el estudio de los seres vivos: observación de sus características y forma de vida.	Realizar observaciones de seres vivos, con instrumentos apropiados y a través de medios audiovisuales y tecnológicos.	Usa la lupa y otros medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.
	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	
	Identificación de los elementos básicos de un ordenador (impresora). Uso y cuidado de recursos informáticos.	Identificar los componentes básicos de un ordenador, haciendo un uso adecuado de los mismos.	<p>Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p> <p>Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.</p> <p>Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.</p> <p>Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.</p>
	Reconocimiento de la importancia del uso de aplicaciones tecnológicas respetuosas con el medio ambiente.		
Tercer curso	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
	Iniciación en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para buscar información de manera guiada.	Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e	Utiliza medios propios de la observación.

	indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	
Bloque 3. Los seres vivos	Bloque 3. Los seres vivos	
Observación directa e indirecta de animales, con instrumentos apropiados a través del uso de medios audiovisuales y tecnológicos.	Recoger información procedente de distintas fuentes y utilizarla en la identificación y clasificación de animales.	Usa la lupa y otros medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.
Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	
Identificación de los componentes básicos de un ordenador (escáner, lápiz de memoria). Uso y cuidado de los recursos informáticos.		Observa, identifica y describe algunos de los componentes de las máquinas.
Utilización básica de tratamiento de textos con el ordenador: ayuda ortográfica y de vocabulario, titulación, formato, archivo y recuperación de un texto, cambios, sustituciones, impresión e inserción de imágenes.	Utilizar el ordenador, manejando el teclado para escribir, archivar, recuperar e imprimir un texto.	
Iniciación a la navegación por Internet de forma guiada.		Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
Toma de conciencia de la necesidad de controlar el tiempo de entretenimiento con las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Iniciarse en la navegación por Internet, de forma guiada.	Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.

			<p>Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.</p> <p>Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.</p>
Cuarto curso	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
	Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación para buscar información de manera guiada.	Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	Utiliza medios propios de la observación.
	Bloque 3. Los seres vivos	Bloque 3. Los seres vivos	
	Observación directa e indirecta de plantas, con instrumentos apropiados y a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Utilizar los instrumentos apropiados y los medios tecnológicos para observar, directa e indirectamente, las plantas, obteniendo información para identificarlas y clasificarlas.	Usa la lupa y otros Medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.
	Los recursos tecnológicos como medio de información.	Utilizar adecuadamente los recursos tecnológicos para obtener información.	
	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	
	Iniciación a la navegación por Internet, mediante visitas a páginas programadas. Seguimiento de una secuencia dada para encontrar una información en Internet. Utilización del correo electrónico.	Seguir, de manera efectiva, una secuencia programada para encontrar una información en Internet.	Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.
Enviar y recibir mensajes por correo electrónico			
	Manejar con soltura sencillos dispositivos, máquinas y aparatos.	Observa, identifica y describe algunos de los componentes de las máquinas.	

		Consultar documentación de forma guiada, en fuentes diversas (bibliotecas, medios de comunicación, Internet) para obtener información.	Efectúa búsquedas guiadas de información en la red. Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.
	Interés por cuidar la presentación de los trabajos en papel o soporte digital.		
Quinto curso	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
	Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación para buscar información de manera guiada.	Obtener, seleccionar y organizar información concreta y relevante mediante la consulta de textos en bibliotecas y utilizando las Tecnologías de la Información y comunicar los resultados oralmente y por escrito.	Utiliza medios propios de la observación.
		Presentar por escrito, en soporte papel o digital, de forma clara y ordenada, con el adecuado vocabulario e incluyendo apoyo gráfico, los resultados y las conclusiones de las experiencias realizadas.	
		Realizar un proyecto de investigación (individual o en equipo) que implique recoger información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet) y con diferentes medios, presentar un informe (en soporte papel y/o digital) y comunicar la experiencia realizada de forma oral con apoyo audiovisual.	
	Bloque 3. Los seres vivos	Bloque 3. Los seres vivos	
	Hacer uso adecuado de instrumentos y materiales de observación de los seres vivos.	Usa la lupa y otros	

	Uso de medios tecnológicos para la observación de muestras seleccionadas.	Buscar y organizar información utilizando diferentes recursos didácticos (biblioteca e Internet, entre otros).	medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.
	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas	
	Elaboración de presentaciones sencillas en el ordenador, de forma guiada	Utilizar diferentes fuentes de consulta para la búsqueda de información sobre algunos de los inventos que han significado grandes cambios en la sociedad.	Elabora un informe como técnica para el registro de un plan de trabajo, comunicando de forma oral y escrita las conclusiones.
		Identificar los riesgos derivados del empleo de máquinas y aparatos buscando la seguridad ante las aplicaciones tecnológicas.	Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.
		Recabar, seleccionar y organizar información mediante la consulta de bibliotecas y la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet. Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.
	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	Bloque 1. Iniciación a la actividad científica	
Sexto curso	Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación para buscar información de manera guiada.	Seleccionar y organizar información concreta y relevante mediante la consulta de textos de carácter científico localizables en bibliotecas o en Internet y comunicar los resultados oralmente y por escrito.	Usa de forma autónoma el tratamiento de textos (ajuste de página, inserción de ilustraciones o notas, etc.).
		Presentar por escrito en soporte papel o digital, de forma clara y ordenada, con el adecuado vocabulario e incluyendo apoyo gráfico, los	Hace un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como recurso de ocio.

	<p>resultados y las conclusiones de las experiencias realizadas.</p>	<p>Conoce y utiliza las medidas de protección y Seguridad personal que debe utilizar en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p> <p>Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital. Realiza un proyecto, trabajando de forma individual o en equipo y presenta un informe, utilizando soporte papel y/o digital, recogiendo información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet), con diferentes medios y comunicando de forma oral la experiencia realizada, apoyándose en imágenes y textos escritos.</p>
	<p>Identificar y respetar las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo o en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p>	
	<p>Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas</p>	<p>Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas</p>
<p>Elaboración de presentaciones sencillas en el ordenador, de forma autónoma.</p>	<p>Elaborar presentaciones sencillas en el ordenador, de forma autónoma.</p> <p>Desarrollar actitudes de aprecio y respeto hacia los recursos tecnológicos de uso cotidiano que suponen una mejora en la calidad de vida.</p>	<p>Observa, identifica y describe algunos de los componentes de las máquinas.</p> <p>Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.</p> <p>Conoce y aplica estrategias de acceso y trabajo en Internet.</p>

		Elaborar un informe en soporte papel y digital, sobre problemas o situaciones sencillas, siguiendo un plan de trabajo y prestando especial atención a la presentación ordenada, clara y limpia.	Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.
	Búsqueda guiada de información en la red. Sistemas de comunicación simultánea.		
	Iniciación a la robótica.		
	Utilización de los recursos que proporcionan las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar en proyectos.		
	Toma de conciencia de la necesidad de controlar el tiempo de entretenimiento con las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de su poder de adicción.		

Tabla 2. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en el área de Ciencias de la Naturaleza para toda la etapa de Educación Primaria. Fuente: Decreto 82/2014.

Además, en las orientaciones metodológicas donde se hace referencia explícita a la integración de la TIC, indicando que, (Decreto 82/2014):

Las TIC se presentan como poderosas herramientas facilitadoras del desarrollo del conocimiento, por lo que iniciar al alumnado en el descubrimiento de sus posibilidades comunicativas y expresivas, acercándoles al uso crítico de los mismos, es uno de los objetivos de la etapa.

El ordenador y otros dispositivos digitales (...) son herramientas de gran utilidad para la producción estructurada de textos e imágenes y su manipulación, agilizando y simplificando el acercamiento a la reflexión sobre el propio discurso. Pueden emplearse también como medio de acceso a distintas fuentes de información (...) con una flexibilidad y capacidad muy superiores a las de otros soportes. (Decreto 82/2014, p.401).

Es por ello por lo que las TIC deben ser utilizadas y tratadas en toda la etapa de Educación Primaria, teniendo en cuenta los recursos de los que se disponen en el centro. Además, se puede trabajar no solo a través de una sola exposición o visionados de documentos audiovisuales, suponiendo así una motivación para el alumnado y una fuente de conocimiento extraordinaria.

2.2. Introducción de las TIC en el aula

Las TIC no se deben abordar como algo aislado y que funciona de manera independiente, sino que está inmerso en la legislación, como se demostró anteriormente, y en las metodologías emergentes, además de servir de recurso educativo para la práctica docente.

Bauman (2006) ya explicaba que la sociedad era cambiante e inestable. Ese cambio era promovido por las TIC. La tecnología requiere que las personas se instruyan en esta temática, (...) que les capaciten para actuar como sujetos autónomos, críticos y cultos en el ciberespacio (Area y Pessoa, 2021, p.2).

Area y Pessoa (2012) tratan la alfabetización digital como un reto importante en la sociedad donde las personas deben tener una serie de competencias para ir adaptándose a esa sociedad tan cambiante. Además, esas competencias permiten al ciudadano ejercer su derecho a utilizar la tecnología de manera responsable, proporcionándole libertad y una identidad digital que le ayude a avanzar en la sociedad.

Al igual que la sociedad avanza tecnológicamente, la escuela también debe hacerlo, actualizándose, proporcionando al alumnado las competencias necesarias ante esto.

Para ello, debe de cumplirse unos requisitos, como por ejemplo que el profesorado esté dispuesto y con voluntad para realizar esa actualización; además, los centros escolares deben tener equipos renovados, lo que conlleva un gran gasto económico. “La integración de las TIC en el sistema educativo conlleva dificultades, entre ellas la insuficiente preparación del profesorado para introducirlas en su práctica habitual de aula” (Bravo et al., 2018, p.2).

Según Cabero y Martínez (2019) la formación del profesorado en materia TIC debe englobar diferentes perspectivas debido a que se plantea a los discentes una manera de abordar la tecnología muy teórica. Se debe valorar y reflexionar sobre la parte práctica, cómo evaluarla, diseñar propuestas en base a la tecnología disponible, etc. Por ello, el profesorado debe estar familiarizado con las TIC que va a utilizar, adaptando sus actividades a esa tecnología y al contexto donde se encuentre.

Como docentes debemos conocer cómo introducir las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y disponer de las competencias suficientes para ello.

Por lo tanto, y siguiendo con Cabero y Martínez (2019), en su artículo muestran diferentes modelos que explican de manera teórica cómo el profesorado debe adquirir esas competencias y dominar las TIC de manera eficaz, haciendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea productivo. Entre los seis modelos que describen, nos centraremos en el TPACK y el SAMR.

Comenzando con el modelo Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico del Contenido, TPACK) creado por Mishra y Koehler (2006), este defiende que el profesorado debe tener conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos de manera conjunta, teniendo en cuenta el contexto donde se aplica, como muestra la siguiente ilustración:

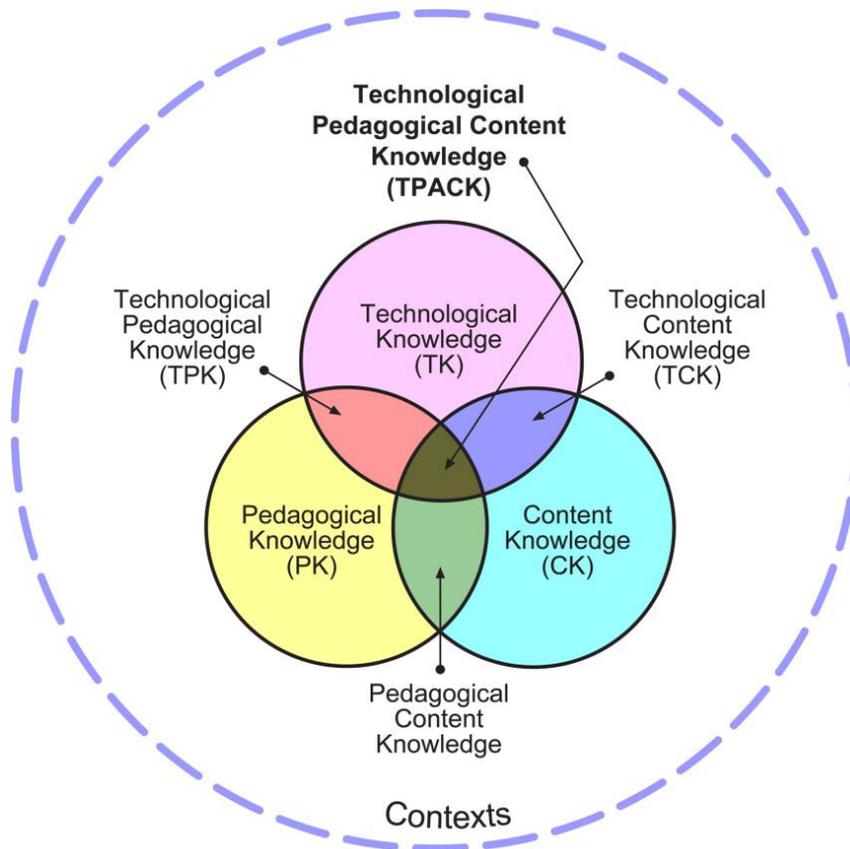


Ilustración 2. Modelo TPACK. Fuente: Mishra y Koehler (2006).

En el **Conocimiento de Contenidos (CK)**, el docente debe controlar el área que va a enseñar al alumnado.

En el **Conocimiento Pedagógico (PK)**, se trata del saber sobre contenidos, criterios de evaluación, competencias, etc., es decir, el conocimiento del currículo además de la organización del aula, la programación de aula y la evaluación del alumnado.

En el **Conocimiento Tecnológico (TK)**, se refiere a la utilización de herramientas tecnológicas de manera eficaz.

En el **Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK)**, el docente debe adaptar el contenido al alumnado.

En el **Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK)**, se trata de que el docente domine la tecnología que va a utilizar para trabajar un contenido concreto.

En el **Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK)**, consiste en conocer cómo la utilización de diferentes tecnologías afecta al aprendizaje de un contenido.

Otro de los modelos es el llamado Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición, SAMR) creado por Puentedura (2006). Este modelo ayuda a los docentes a integrar las TIC dentro del aula, estableciendo cuáles impulsan el aprendizaje del alumnado (García-Utrera et al., 2014). Se divide en dos capas (transformar y mejorar) y a su vez, en dos niveles cada capa, como muestra la ilustración:

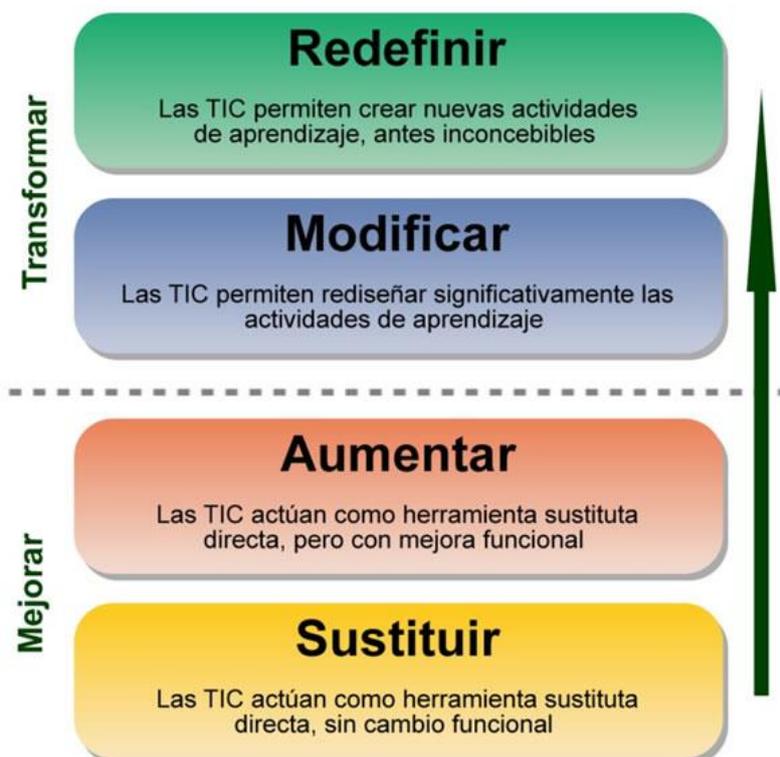


Ilustración 3. Modelo SAMR. Fuente: García-Utrera et al. (2014) basada en Puentedura (2006)

- **Mejora:** en ambos no existe un cambio en la metodología.
 - o **Sustituir:** la tecnología sustituye a los métodos tradicionales, como por ejemplo la utilización de Google Maps en vez de un mapa convencional en papel.
 - o **Aumentar:** igual que la sustitución, pero se incluyen mejoras funcionales (García-Utrera et al., 2014) como, por ejemplo, y siguiendo el patrón anterior, buscar las distancia entre dos ciudades utilizando Google Maps.
- **Transformar:** existen un cambio en la metodología.

- **Modificar:** consiste en rediseñar las actividades programadas adaptándose a las TIC disponibles. Por ejemplo, realizar la ruta de casa al colegio de un alumno/a en Google Maps.
- **Redefinir:** permite crear nuevas actividades a partir de las realizadas. Por ejemplo, esa ruta creada en el paso anterior, compartirla con los compañeros/as y que estos añadan sus respectivas rutas de manera colaborativa.

Ambos modelos son muy importantes para dominar y trabajar con la tecnología de manera eficaz, siendo tan importante a nivel académico como a nivel personal. El objetivo de todo proceso de aprendizaje es llegar a desarrollar estos modelos.

Las tecnologías que se introducen en el aula pueden ser emergentes, naciendo de una sociedad demandante de las mismas. Se crean a partir de las necesidades generadas. Por ejemplo, el auge que ha tenido las videollamadas a causa de la Covid-19 para mantener relaciones sociales y laborales sustituyen a la presencialidad, ya que había que adaptarse a la situación actual.

Permiten avanzar en diferentes campos de estudio, uno de ellos es el educativo (Russo et al., 2021)

Las tecnologías emergentes que trata Russo et al. (2021) hablan de los cursos virtuales, los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, la Inteligencia Artificial, la Realidad Virtual, RA, y gamificación y la tecnología GPS, a través de unas líneas de investigación.

No significan que sean nuevas, si no que “pueden ser nuevos desarrollos de tecnologías ya conocidas o aplicaciones a la educación de tecnologías bien asentadas en otros campos de la actividad humana” (Adell y Castañeda, 2021, p.17).

Centrándonos en la RA, Russo et al. (2021) consideran instaurarla con el objetivo de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y motivación hacia el alumnado. Es decir, utilizando el juego como recurso de aprendizaje. Relacionan la RA con la gamificación. Todo ello con el propósito de que el profesorado introduzca estas tecnologías emergentes en sus propuestas didácticas.

2.3. La Realidad Aumentada: definición y niveles

Siguiendo a Gil et al. (2015) el origen del término Realidad Aumentada se sitúa a principios de los años 1990 a través del investigador Tom Caudell. Se tiende a relacionar la Realidad Aumentada con la Realidad Virtual, ya que es bastante similar. Por ello, Delgado et al. (2013) señalan que la Realidad Virtual “se crea un mundo virtual independiente de la realidad física” mientras que en la Realidad Aumentada “incluye los elementos virtuales dentro de dicha realidad física, consiguiendo una interacción directa con el usuario”. (p. 77)

En cuanto a la definición de RA, hay varias exposiciones sobre la misma que versan en los mismos parámetros.

Tomando como referencia a Maquilón Sánchez et al., (2017), la **Realidad Aumentada** es una tecnología que comprende la amplificación artificial de la percepción de la realidad a través de la información virtual. Esta información es formada por ordenador y representada por medio de componentes tecnológicos específicos.

Siguiendo a Prendes Espinosa (2015) “la Realidad Aumentada es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generador por ordenador”. Es decir, existen una combinación entre los entornos reales y los virtuales. (p. 188)

Aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real (De Pedro, 2011, p.301).

Tanto la Fundación Telefónica (2011); Muñoz (2013); Prendes (2015); Cabero y Barroso (2016); Villalustre y Del Moral (2016) concuerdan que la RA es una tecnología que se adapta a cualquier contexto, dando la posibilidad al usuario de combinar marcos virtuales y reales donde poder realizar una interacción Así, Azuma (1997) identifica las características propias de cualquier sistema de RA:

- Combina la realidad física y virtual.
- Es interactivo a tiempo real.
- Las imágenes son registradas en espacios 3D.

Volviendo con Prendes Espinosa (2015), describe diferentes niveles de la RA, entendiéndose como una manera de medir la dificultad de las tecnologías involucradas en la RA. Para su clasificación, se basa en Lens-Fitzgerald (2009), el cual organiza la RA en cuatro niveles.

- **Nivel 0: Son hiperenlaces en el mundo físico.** Utiliza códigos de barras, códigos 2D (códigos QR) o reconocimiento de imágenes aleatorias.
 - o Es el nivel más básico de la RA en el cual los códigos QR funcionan como hiperenlaces a otros contenidos, trasladando al usuario a una página web o ampliando información del contenido.
 - o Por ejemplo: debido a la crisis sanitaria provocada por la Covid-19, a la hora de ir a comer a un restaurante, para evitar tocar una carta, puedes consultarla a través de un código QR con el smartphone.
- **Nivel 1: RA basado en marcadores** (imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y con dibujos esquemáticos). Reconocimiento de patrones 2D, el reconocimiento 3D de objetos (la forma más avanzada).
 - o Es el más utilizado, usando imágenes como elemento de enlace para obtener un elemento aumentado. Necesita aplicaciones concretas para decodificar los datos que están asociados a ese marcador.
 - o Por ejemplo:

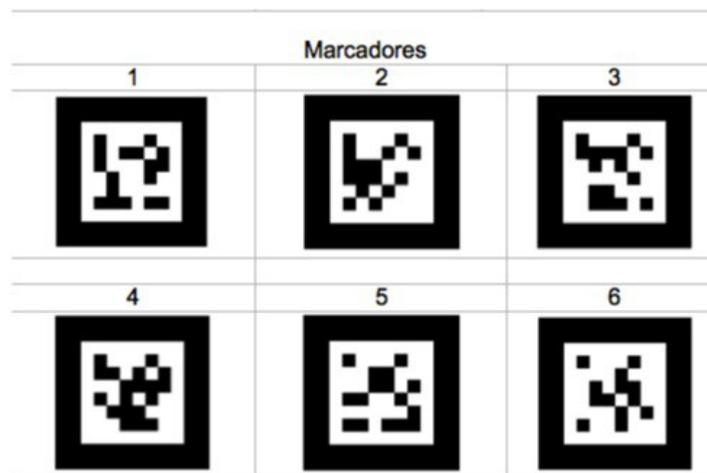


Ilustración 4. Ejemplo de marcadores. Fuente: Beltran, G. (2012). <https://www.socialancer.com/15-ejemplos-de-realidad-aumentada-para-promocionar-tu-negocio/>

- **Nivel 2: RA sin marcadores.** Utilización del GPS y la brújula para localizar puntos de interés en imágenes del mundo real.
 - o Se basa en el uso de imágenes y objetos como activadores, así como la geolocalización, pudiendo así obtener información a tiempo real sobre la ubicación. Las aplicaciones sustituyen el uso de marcadores.
 - o Por ejemplo: la utilización de la aplicación “Pokemon GO” Ya que necesita el GPS del dispositivo para localizar al usuario e interactuar con otros consumidores.
- **Nivel 3: Visión aumentada.** Representado por dispositivos como Google Glass o las gafas HoloLens de Microsoft que ofrecen una experiencia muy cercana a lo real.

Según Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020) hace una distinción entre las ventajas y desventajas en el uso de la Realidad Aumentada basándose en otros autores.

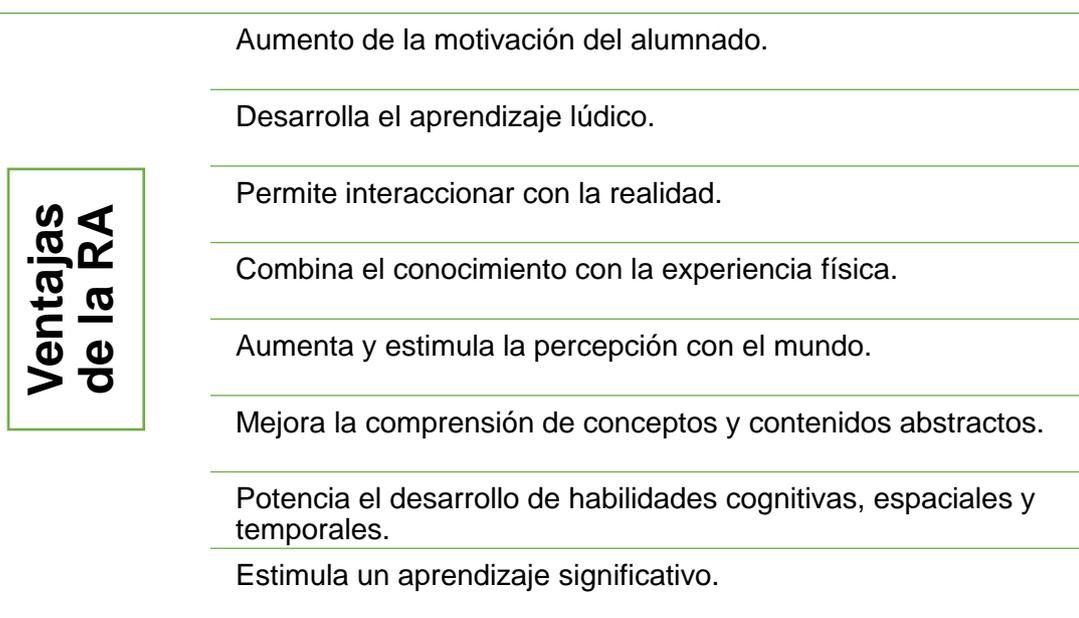


Ilustración 5. Ventajas de la RA. Fuente: Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020).

**Desventajas
de la RA**

Falta de recursos económicos para adquirir herramientas tecnológicas.
Disponibilidad de wifi.
Insuficiente formación del profesorado sobre RA para su implementación en el aula.
No desarrolla habilidades manuales.
Pocos objetos de aprendizaje.
Poca iniciativa por parte del profesorado a instaurarlo en la programación didáctica.
Distracción del alumnado.
Necesita mucha dedicación para dominarla.
Dificultad para ser empleada por los alumnos.

Ilustración 6. Desventajas de la RA. Fuente: Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020).

Por lo tanto, se debe tener en cuenta que implementar el uso de la RA dentro del aula no es una tarea fácil, la cual necesita una buena formación y actitud del profesorado, además de unos medios tecnológicos adecuados.

Para poder llevarlo a cabo en el aula es recomendable conocer otras prácticas relacionadas con la RA. Algunas de ellas serán descritas a continuación.

2.4. Experiencias de Realidad Aumentada

Con respecto al alumnado, la primera de las investigaciones consultadas data en 2013, donde Alencastre et al. (2013) muestra a 150 estudiantes las partes del cuerpo humano a través de modelos 3D mediante su proyección sobre el cuerpo de una persona utilizando una cámara de profundidad. Fue un experimento con resultados satisfactorios, donde el alumnado participó de manera más activa.

Al igual que ocurre con la investigación de Fracchia et al. (2015) donde se trabaja con RA los contenidos relacionados con el cuerpo humano en el área de Ciencias Naturales en Educación Primaria a través de diferentes aplicaciones de manera grupal.

En la actualidad, existen recursos que emplean Realidad Aumentada que pueden ser aplicados al contexto educativo, facilitando que los estudiantes manipulen

objetos virtuales a través de marcadores como si se tratasen de objetos reales, realizando estas operaciones de forma natural e intuitiva, sin ningún tipo de hardware adicional que medie en la relación alumno-computadora. (Fracchia et al., 2015, p.7).

También se obtuvo como resultados un aumento del interés y participación por parte del alumnado, así como un amplio conocimiento de los huesos. Para finalizar, se realizó al alumnado una encuesta final donde manifestaban su entusiasmo frente a las actividades con RA.

En relación a los anteriores, el estudio encontrado de López (2018) explica la utilización de la aplicación Arloon Anatomy para tratar los contenidos del aparato digestivo en 13 estudiantes de 5º de Educación Primaria. Como resultados, se concluye que la RA estimula al alumnado, aumenta su atención, es decir, ayudan a que el aprendizaje sea significativo.

Siguiendo con los estudios hallados, pasamos a describir el realizado por Morales & García (2017) en el cual se investiga sobre la utilización de la RA como herramienta que favorece el aprendizaje del alumnado en relación a la mejora de las calificaciones, comparando los estudiantes antes y después de utilizar esta tecnología. Además, de cómo perciben su uso tanto los docentes como el alumnado. Para ello, se basa en 46 alumnos y alumnas de dos clases de 6º de Educación Primaria y de dos maestros/as tutores/as. Una de las clases fue el grupo control (utilizando métodos tradicionales), y la otra clase fue el grupo experimental, en el cual se utilizó la RA.

Como conclusiones a este estudio se obtiene que hay diferencias significativas en el uso o no de RA en las clases. Destaca que es una forma de mejorar en la adquisición de conocimientos y de rendimiento del alumnado. Además, tanto al profesorado como a los estudiantes les parece motivante utilizar RA.

Relacionado con este último estudio, tenemos a Brasero y Valencia (2018) que crearon una experiencia de innovación a través del desarrollo de una aplicación que trabaja con Realidad Aumentada mediante preguntas y respuestas sobre el área de Ciencias Naturales. Se trabajó en alumnos y alumnas de 3º de Educación Primaria, donde también dividieron a la en dos grupos, uno de ellos fue el grupo control y el otro, el grupo experimental.

De manera general, las conclusiones que se obtienen señalan que el uso de la RA ha mejorado de manera notable los conocimientos del alumnado.

Por otro lado, Mora Jara & Moreno Vargas (2019) realizaron un estudio en el cual se quiere dar solución al bajo rendimiento académico por parte del alumnado de educación básica hacia las Ciencias Naturales. Llegaron a la conclusión de que el problema nace en la metodología utilizada por el profesorado, además de los pocos elementos para experimentar que tienen. Para ello, utilizan la RA para favorecer la interiorización de los contenidos relacionados con la célula.

Como resultados, obtuvieron logros significativos en la motivación y en el trabajo colaborativo del alumnado.

Por último, en el artículo de Villanueva et al. (2015) se desarrolla una aplicación móvil para trabajar con RA la enseñanza de contenidos de Ciencias Naturales en alumnado de 3º de Educación Primaria. En el mismo se describe que está en fase de desarrollo, por lo tanto, no hay unos resultados definitivos al respecto.

Acerca del profesorado, en la investigación realizada por Bonilla y Gabriela (2018) establecen una guía didáctica sobre el empleo de RA para alumnado de cuarto de Educación Básica en Ecuador. Crearon materiales a través de los softwares Unity 3D, Vuforia, Cinema 4D, Adobe Illustrator y Photoshop. Es una guía para las áreas de Ciencias Sociales y Naturales que ayuda al profesorado en su proceso de enseñanza, para así motivar y mejorar la comprensión de los contenidos hacia el alumnado.

Como conclusión a este proyecto, se cumplió todas las expectativas planteadas, además colaboraron otros docentes para su realización, por lo tanto, eso ha enriquecido aún más el trabajo.

En la investigación de Martínez et al. (2019) se pretendió “identificar las posibilidades didácticas de la Realidad Aumentada para el aprendizaje científico en primaria percibidas por los docentes y efectuar un análisis DAFO relativo a su implementación en la enseñanza de ciencias”. Para ello, utilizaron un cuestionario donde participaron 41 docentes y 542 alumnos y alumnas asturianos.

Como resultados, se obtuvo que el profesorado está satisfecho con la percepción sobre el grado de desarrollo de competencias científicas y que la RA ha ayudado a disminuir la comprensión de ciertos contenidos abstractos de las ciencias. Además, el alumnado se mostró motivado ante tales actividades. Por último, también se detectan debilidades como la escasa formación del profesorado sobre RA.

Por último, en el trabajo realizado por López Pulido et al. (2019) se analizó diferentes documentos los cuales explican “si la aplicación de la RA (...) favorece la innovación y

mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales” (p.5). Para ello, se examinaron 55 documentos, concluyendo que la RA es una herramienta práctica que mejora esos procesos de e-a y es una opción significativa para transmitir los contenidos de manera más amena para el alumnado.

Los resultados que se desprenden de estas experiencias con RA sirven de base para el trabajo que aquí se presenta, diseñando una propuesta didáctica para trabajar el cuerpo humano en un aula de 1º de Educación Primaria, con el fin de conocer su satisfacción en cuanto al diseño de las actividades y sobre la tecnología.

3. Metodología

Este punto es el eje principal de este trabajo, donde se tratarán los objetivos de este estudio; el enfoque metodológico empleado para el mismo; la muestra con la que se va a trabajar; el contexto donde se desarrolla; las fases en las que se divide el proceso; así como las técnicas e instrumentos utilizados para llevarla a cabo.

Se debe tener en cuenta el contexto para realizar una buena intervención, así como la justificación de la misma a través del objetivo general. Se trata de explicar la finalidad de esta investigación y cómo poder llevar a cabo dentro del aula.

3.1. Objetivos

El **objetivo general** que se plantea para este trabajo de innovación es:

- Diseñar e implementar una propuesta didáctica para introducir la Realidad Aumentada en un aula de Educación Primaria con el fin de afianzar los contenidos relacionados con el cuerpo humano.

Para lograr esto, se desarrollan dos **objetivos específicos**. Son los siguientes:

- Valorar la satisfacción del alumnado en torno a las actividades realizadas con RA.
- Realizar propuestas de mejora a partir de la observación docente.

3.2. Enfoque metodológico

Existen diferentes líneas de investigación, como la empirista-positivista y cuantitativa; la etnográfica y cualitativa; y la socio-crítica y de investigación en la acción (Martínez González, 2007). Dentro ellas, en este trabajo se va a utilizar la **etnográfica** y **cualitativa**.

Tomando como referencia a Martínez González (2007) este estudio busca comprender lo que ocurre en diferentes contextos y describirlos en torno a un grupo en concreto. Se da más importancia a los hechos y cómo van transcurriendo.

Por lo tanto, no se pretende dar respuesta a una hipótesis inicial, sino tener en cuenta tanto la situación como a las personas que se estudien. Esto pretende realizar modificaciones en el futuro sobre la intervención dentro del aula de cara a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Teniendo en cuenta a Rubio (2020), el **método cualitativo** se basa en una realidad dinámica que se crea a partir de la participación en ella, estudia los acontecimientos, acciones, normas, etc., desde el punto de vista de la muestra, por lo tanto, es un método subjetivo, estudia muestras pequeñas (no representativas).

Para realizar el presente trabajo, se optó por un estudio de caso por conveniencia, debido a que la muestra es accesible para la investigadora. En él se va a aplicar instrumentos de recogida de información como la observación participante del grupo de discentes para estudiar los procesos en torno al cuerpo humano a través de RA, y una entrevista de preguntas abiertas a los mismos. Todo esto dentro del mismo centro educativo.

A través de esta metodología se pretende dar respuesta a los objetivos establecidos anteriormente.

3.3. Muestra

En un principio, la intervención se iba a llevar a cabo en una clase de 1º de Educación Primaria con 21 alumnos y alumnas. Pero, finalmente se realizó con 15 debido a que existe alumnado con un alto grado de absentismo con las siguientes casuísticas:

- Dos alumnos están en sus países de origen, por lo tanto, no acuden al centro, aunque figuran como estudiantes del mismo.
- Una alumna no acude al centro por miedo a la situación sanitaria actual. Se mantiene contacto con ella a través de la Profesora Técnica de Servicios a la Comunidad (PTSC). Esta alumna no dispone de Tablet en casa, por lo tanto, no podría realizar las actividades con RA.
- Tres alumnos/as tienen un grado de absentismo medio-alto, ya que sobrepasan las 12 faltas de asistencia por trimestre. Acuden al centro, pero no regularmente, por lo tanto, esto afecta a su desarrollo curricular y competencial.

3.4. Contexto

Este grupo se sitúa en un centro público de Lugones (Asturias). Como datos relevantes del centro, es de línea dos, aunque en 2º, 3º, 4º y 6º hay tres grupos por nivel, debido al

desdoble de grupos por la Covid-19. Tiene unos 300 alumnos y alumnas. Es de jornada continua y dispone de servicios como el comedor y transporte.

Al comienzo de cada curso escolar se desarrolla la Circular de Inicio de Curso (2020), donde se trata, entre otros aspectos, las medidas para digitalizar el centro educativo. En las medidas, se destaca que cada centro debe utilizar las TIC como medio de comunicación y colaboración. Se pretende utilizar las herramientas Office 365 que la Consejería de Educación del Principado de Asturias proporciona

El plan o medidas de digitalización de centro han de ser un instrumento que adecúe y facilite el uso de los medios digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entendido desde el objetivo de desarrollo pleno e integral del alumnado.

(...)

Los centros elaborarán su Plan de Digitalización, que será incluido en la PGA. (Consejería de Educación, 2020, p.29).

El centro dispone de una sala TIC con ordenadores. En este curso, esa sala se ha convertido en un aula ordinaria para tener al alumnado más disperso por la Covid-19. Por lo tanto, la sala TIC no se utilizaba como sala de informática.

Gracias a una subvención económica realizada por parte de la Consejería, se compraron de Tablets y Chromebooks para dotar al centro de unas herramientas tecnológicas actualizadas y nuevas. Además, se instalaron en las clases una PDI² que sustituye a las clásicas pizarras blancas.

3.5. Fases del proceso

3.5.1. Fase 1. Análisis de la situación

Es la primera fase que todo proyecto debe tener. Se trata del análisis del contexto y la organización del currículo a llevar a cabo, es decir, el mapa curricular, lo que se convertirá en la Unidad Didáctica.

Del mapa curricular (*tabla 4*) se obtendrán dos Unidades Didácticas, una sobre el cuerpo humano, que se tratará en este trabajo; y otra sobre alimentación, trabajada después.

² Pizarra Digital Interactiva.

El análisis del contexto se realizó a través de la observación y las cuestiones realizadas al equipo docente que impartió clase a este grupo, para conocer de primera mano las carencias y fortalezas encontradas.

Como fortaleza para este trabajo, se ha optado por ese contexto, descrito anteriormente, ya que se tuvo la oportunidad de poder trabajar en un mismo centro durante todo el curso.

Debido a la situación vivida el curso anterior con la Covid-19 donde el alumnado no pudo asistir al centro durante 3 meses, se considera importante trabajar con las TIC, ya que algunos alumnos/as no disponen de medios tecnológicos en sus casas (carencia).

En el colegio se dispuso de una Tablet por alumno y alumna a partir de marzo, por consiguiente, se realizó un cambio en la programación didáctica, debido a que el tema sobre el cuerpo humano estaba planificado para el 1º trimestre del curso.

Por otro lado, también se investigó sobre diferentes aplicaciones para utilizar la RA dentro del aula y que fuesen fáciles de utilizar por niños y niñas de 1º de Educación Primaria.

3.5.2. Fase 2. Diseño de la propuesta

Una vez detectadas las necesidades del grupo y el análisis del mismo, se organizó cómo iba a ser la propuesta de intervención. Para ello, se realizó un análisis y organización de los aspectos curriculares en el mapa curricular (*tabla 4*). Además, como el trabajo iba a ser sobre el cuerpo humano, se organizaron actividades en torno a la utilización de aplicaciones sobre RA como apoyo a los contenidos trabajados.

Igualmente, en esta fase se diseñaron los instrumentos de recogida de información: se debía dejar constancia del trabajo realizado a través de la observación directa y una entrevista final al alumnado, todo ello regulado con sus correspondientes instrumentos de recogida de datos.

3.5.3. Fase 3. Búsqueda y análisis de aplicaciones

Para llevar a cabo las actividades relacionadas con la Realidad Aumentada sobre el cuerpo humano se ha realizado una búsqueda exhaustiva sobre diferentes aplicaciones que trabajen estos contenidos. Dicha búsqueda se realizó a partir de la consulta de diferentes páginas web especializadas en el tema. De la lista inicial de 22 aplicaciones susceptibles de ser utilizadas en el aula, se analizaron ocho. A partir de dicho análisis se seleccionaron 3: Merge Object Viewer, Merge Explorer y Chromville Science (*Ilustración 6*).

Los motivos por los que se excluyeron algunas de estas aplicaciones fueron principalmente: el precio total del producto o de una parte del mismo; y no estar relacionados con el cuerpo humano, si no con otros contenidos.

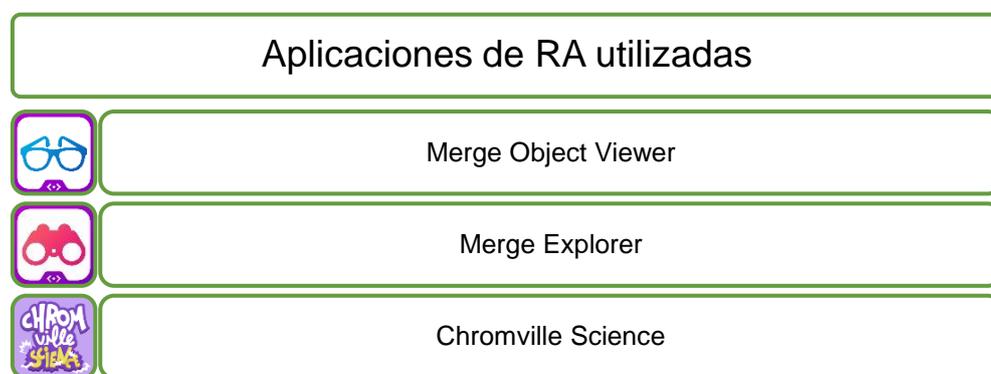


Ilustración 7. Aplicaciones utilizadas sobre RA. Fuente: Elaboración propia.

Las tres aplicaciones sirven para proyectar con RA sobre el papel, un cubo o el suelo. Tienen diversas utilidades, ya que se puede trabajar desde el cuerpo humano hasta la historia.

3.5.4. Fase 4. Recogida de los datos

Se llevó a cabo una entrevista para el alumnado de 1º de Educación Primaria. Dicha entrevista fue realizada dentro del aula de manera individual. Mientras realizaban otras tareas, la tutora fue llamando a cada uno de los alumnos/as para que la contestasen. Ellos mismos fueron los que escribieron las respuestas en el papel mientras se explicaba cada una de las preguntas. A continuación, se realizó un registro de las entrevistas anotando quiénes la habían realizado.

En la entrevista respondieron 15 de los 21 alumnos/as de los que dispone el grupo. Debido a los problemas graves de absentismo presentes en el aula, no se contaron 6 alumnos/as, ya que algunos solo han asistido a una sesión, por lo tanto, no es una muestra significativa.

3.6. Técnicas e instrumentos de recogida de información

Cuando hablamos de instrumentos de recogida de información nos referimos al origen de la información, es decir, de dónde se obtiene los datos, argumentos, relatos, etc. sobre lo que queremos investigar.

Por un lado, la observación directa participante nos permite conocer de primera mano lo que ocurre en la intervención. La persona que está investigando recoge información del contexto y del medio donde se está realizando el estudio de manera directa, es decir, está en contacto con la muestra. También dará sus puntos de vista y su valoración de las actividades realizadas, ya que participa en ellas.

Para obtener la información se realizará un registro diario donde la observadora va tomando nota de aquellos aspectos que le llamen la atención, cómo se van transcurriendo los momentos del estudio, y los comentarios que va realizando el alumnado, su participación, si cumplen las normas, etc. Ese registro se realizará en una ficha de observación (*anexo 1*) obtenida de otra que proporciona el centro escolar y adaptada al grupo concreto.

En cuanto a los experimentos es la parte práctica de esta intervención. Como ya se explicó anteriormente, se utilizarán tres aplicaciones para trabajar el cuerpo humano con RA empleando diversos materiales, como el cubo, la Tablet y fichas. Una vez finalizado, se recogerá todo para valorarlo, además de anotar todos los aspectos destacados, a modo de evaluación continua. Esas anotaciones se realizarán en un diario de campo.

Por otro lado, teniendo en cuenta a López y Deslauriers (2011), la entrevista es “una conversación de dos o más personas en un lugar determinado para trabajar un asunto”. Utiliza la comunicación verbal para recoger la información necesaria para un fin concreto (Grawitz, 1984; Aktouf, 1992; Mayer y Ouellet, 1991).

En este caso, la entrevista se realizará al alumnado para valorar el grado de satisfacción con las actividades propuestas. Para ello, se han creado unas preguntas semiestructuradas con preguntas abiertas, donde los entrevistados fueron libres de

contestar como deseen a las preguntas establecidas. Las preguntas se crearon a partir de otras entrevistas, como la de Fracchia et al. (2015) y Uribe (2017), utilizando cuestiones como “¿Qué fue lo que más te gustó de lo realizado?” o “¿La RA podría ser utilizada en otros cursos?”, respectivamente. Fueron preguntas sencillas ya que la muestra es de corta edad y añadiendo una pregunta con dibujos para facilitar la comprensión. La entrevista realizada se encuentra en el *anexo 2*.

Para analizar las preguntas, los resultados se introducen en Microsoft Excel, donde el mismo programa realiza las gráficas con dichas conclusiones.

En cuanto a la temporalización para la recogida de datos se ha realizado durante el desarrollo de las sesiones y al finalizar las mismas.

4. Diseño de la propuesta didáctica

Dentro de la programación didáctica, el área de Ciencias de la Naturaleza está dividida en diferentes unidades didácticas donde se trabajan todos los contenidos secuenciados a través de distintas actividades.

A partir del mapa curricular (*tabla 4*) diseñado anteriormente, se crea la Unidad Didáctica que se va a trabajar en esta investigación. Consiste en el trabajo del cuerpo humano, donde el alumnado de 1º de Educación Primaria ha trabajado a través de fichas, vídeos y libro de texto los contenidos relacionados. Para afianzar esos contenidos, se ha utilizado aplicaciones de Realidad Aumentada, las cuales hacen que el aprendizaje sea más significativo.

A continuación, se muestra un resumen de la Unidad Didáctica, y después la misma más desarrollada:

UD 8. SOMOS IGUALES, SOMOS DIFERENTES		Sesiones: 9	Trimestre: 3º
CONTENIDOS		ACTIVIDADES E-A	
C1. Partes, órganos y articulaciones del cuerpo humano. Algunos nombres de huesos y músculos.	TAREA: Realizar un mural sencillo con las partes del cuerpo humano.		
C2. Conocimiento de la morfología externa del cuerpo. Cambios entre hombres y mujeres.	A1 (C1) Explicación de cada parte del cuerpo a través de la PDI con plataformas interactivas donde el alumno podrá participar en ejercicios. Afianzar con RA a través de la Tablet. Utilización del propio cuerpo.		
C3. Funciones vitales de manera sencilla.	A2 (C2) Dibujar una silueta de cada alumno con sus partes del cuerpo (grupal).		
C4. Avances de la ciencia: la pasta de dientes y los cepillos.	A3 (C2) Visualizar las diferencias físicas a través de fotos.		
C5. Identificación de emociones y sentimientos.	A4 (C3) Visionado sobre las funciones vitales de los seres vivos.		
C6. El deporte y el descanso. Prevención de enfermedades y accidentes domésticos.	A5 (C6) Deporte y salud con el maestro en Educación Física.		
C7. Uso de las TIC para buscar información y para afianzar contenidos trabajados.	A5 (C4) Taller sobre cómo lavarse los dientes.		
C8. Iniciación a la actividad científica mediante el aprendizaje por descubrimiento.	A6 (C5) Visionado de la película "Del revés".		
C9. Realización de pequeños proyectos.	A7 (C6) Crear un horario de deporte y descanso con las familias. Después, contarlo en clase.		
PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
Procedimiento	Instrumento	Criterio de calificación	
Tarea	Rúbrica	40	
Análisis de las producciones	Cuaderno. Trabajo grupal. Línea	20	
Aportaciones orales y escritas	Rúbrica	10	
Pruebas objetivas	Prueba objetiva escrita	20	
Observación sistemática	Registro	10	
MEDIDAS DE REFUERZO Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Grupos flexibles, modificaciones metodológicas, organizativas y enriquecimiento curricular.			

Tabla 3. Esquema de la Unidad Didáctica sobre el cuerpo humano.

4.1. Desarrollo de la Unidad Didáctica.



1. Introducción.

Esta Unidad Didáctica tiene mucha importancia para el alumno debido a que es muy importante que conozcan cómo son por dentro, sus órganos, las funciones vitales y que sepan cómo funciona su cuerpo, para que vayan detectando los cambios que van a sufrir a lo largo de su vida.

Lo más importante de esta Unidad Didáctica es la tarea que se realiza en ella. Es una tarea que será expuesta en clase, donde dibujaremos el cuerpo humano y cómo es por dentro. El objetivo es que, aunque la morfología externa sea distinta, por dentro somos iguales.



2. Justificación.

La justificación curricular viene descrita en el artículo 25.2 apartado a) del D.82/2014 de Asturias por el cual se determina que las programaciones didácticas deberán contener una organización y secuenciación del currículo en unidades de programación como unidades didácticas, proyectos, talleres, etc.

La Unidad Didáctica se forma a través de los mapas curriculares, formados por los contenidos, los criterios de evaluación, los indicadores y los estándares de aprendizaje evaluables. Todo ello relacionado con las competencias clave. El mapa curricular de esta Unidad Didáctica que complementa la explicación es el siguiente:

MAPA CURRICULAR	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE
1. Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano, estableciendo algunas relaciones fundamentales entre ellas y determinados hábitos de salud.	1.1. 2.1. 2.2.
2. Conocer el funcionamiento del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos, sistemas; su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.	3.3. 3.8. 4.1.
3. Relacionar determinadas prácticas de vida con el adecuado funcionamiento del cuerpo, adoptando estilos de vida saludables.	4.2. 5.2.
4. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	6.5. 7.2.
5. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolas con apoyos gráficos.	

<p>6. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de los compañeros, cuidando las herramientas y los materiales.</p> <p>7. Realizar proyectos y presentar informes.</p>	
CONTENIDOS	INDICADORES
<p>BLOQUE 2: EL SER HUMANO Y LA SALUD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las principales partes del cuerpo humano (cabeza, tronco, extremidades) y de las principales articulaciones. - Identificación y descripción de alimentos diarios necesarios para una dieta sana. Conocimiento de hábitos adecuados en la forma de comer. - Avances de la ciencia que mejoran la vida: la pasta de dientes y los cepillos. - Identificación de las emociones y sentimientos propios. Refuerzo de la autoestima. - Valoración de la higiene personal, las posturas corporales correctas y el descanso como medidas que contribuyen a tener una buena salud. - Adquisición de hábitos de prevención de enfermedades y accidentes domésticos. - Aceptación del propio cuerpo y del de otras personas con sus limitaciones y posibilidades. <p>BLOQUE 1: INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD CIÉNTIFICA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciación a la actividad científica mediante el aprendizaje por descubrimiento poniendo especial interés en la observación. - Aproximación experimental a algunas cuestiones de interés para el alumnado que le permitan formular preguntas sugerentes y adecuadas. - Iniciación en el uso de fuentes de información (directas e indirectas). - Iniciación en el uso de las TIC para buscar información de manera guiada. - Fomento del trabajo individual y en grupo. - Desarrollo de hábitos de trabajo y reflexión sobre la importancia del esfuerzo y la responsabilidad. - Realización de sencillos proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Identificar y describir las principales partes del cuerpo y los hábitos de higiene que les corresponden. 1.2. Identificar las principales articulaciones del cuerpo y su cuidado. 1.3. Identificar los alimentos básicos de una dieta equilibrada. 2.1. Distinguir sonidos y olores desagradables y reconocer sabores dulces y salados. 2.2. Discriminar objetos atendiendo a una de las siguientes cualidades: fríos, calientes, blandos, duros, lisos y rugosos. 3.1. Enumerar algunos beneficios que la higiene, la adopción de posturas corporales correctas y el descanso diario aporta a nuestro cuerpo. 3.2. Aplicar las normas elementales de higiene y seguridad en su entorno próximo. 3.3. Aceptar, con sus limitaciones y posibilidades, el propio cuerpo y el de otras personas e identificar las emociones y sentimientos de las personas en determinadas situaciones. 4.1. Realizar observaciones dirigidas y describir oralmente el proceso seguido y los resultados obtenidos. 4.2. Responder a preguntas acerca del sentido global de textos descriptivos e informativos muy sencillos tras la escucha o lectura guiada de los mismos. 5.1. Exponer oralmente con el vocabulario adecuado y de forma guiada las experiencias realizadas. 6.1. Realizar pequeños trabajos en equipo participando activamente. 7.1. Realizar, de forma muy guiada, pequeños proyectos presentando el trabajo realizado de manera ordenada, clara y limpia.

Tabla 4. Mapa curricular de la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia basada en el Decreto 82/2014.



3. Contribución de la Unidad Didáctica al desarrollo de las competencias.

El objetivo de esta unidad es que el alumnado utilice las TIC como medio de información, comunicación y diversión tanto en su vida académica y profesional como en su vida personal.

Las competencias son el eje de toda la programación, la contribución de éstas a la Unidad Didáctica son las siguientes:

CL	CMCT	CD	AA	CSV	SIEE	CEC
X	X	X	X	X	X	

Tabla 5. Contribución de la Unidad Didáctica al desarrollo de las competencias. Fuente: Elaboración propia.

La competencia comunicación lingüística (CL) se desarrolla continuamente en la exposición oral y escrita.

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se desarrolla en todos los conceptos de la Unidad Didáctica.

La competencia digital (CD) se desarrolla en toda la Unidad Didáctica a través del trabajo con la PDI, la Tablet y la RA.

La competencia aprender a aprender (AA) se desarrolla en la capacidad de organización a la hora de hacer la tarea y las actividades.

Las competencias sociales y cívicas (CSC) se realizan a la hora de trabajar en grupo con los compañeros y compañeras.

Y la competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) se desarrolla a la hora de realizar la tarea.



4. Contenidos.

Los contenidos propios de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

CONTENIDOS
1. Identificación de las principales partes, órganos y articulaciones del cuerpo humano. Conocimiento de algunos huesos y músculos.
2. Conocimiento de la morfología externa del propio cuerpo. Observación de los cambios corporales comparando hombres y mujeres.
3. Relación de las funciones vitales con el crecimiento, la reproducción y el desplazamiento.
4. Avances de la ciencia: la pasta de dientes y los cepillos.

5. Identificación de emociones y sentimientos.
6. La importancia del deporte y el descanso para el cuerpo. Prevención de enfermedades y accidentes domésticos.
7. Iniciación al uso de las TIC para buscar información guiada y afianzar los contenidos trabajados.
8. Iniciación a la actividad científica mediante el aprendizaje por descubrimiento poniendo especial interés en la observación.
9. Realización de pequeños proyectos.

Tabla 6. Contenidos a trabajar en la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia.

- **Los elementos transversales.**

Los elementos transversales que se trabajan en esta Unidad Didáctica son los siguientes: la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y la educación cívica y constitucional. Se trabajarán de la siguiente forma:

Cuando se realice la tarea se trabajarán todos los elementos transversales.

Se necesitará una comprensión lectora de todos los conceptos que se impartan, la expresión oral y escrita a través de las actividades de la tarea.

La comunicación audiovisual y las TIC con el uso del ordenador, PDI, Tablet, RA, etc.

Y la educación cívica y constitucional trabajando la autonomía, la responsabilidad y el diálogo.



5. Tarea.

El esquema que explica la composición de una tarea es el siguiente:

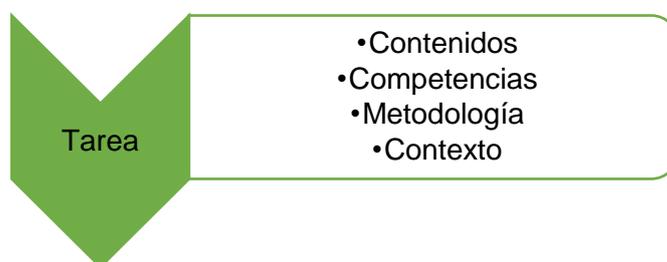


Ilustración 8. Esquema de la tarea. Fuente: Elaboración propia.

La tarea de esta Unidad Didáctica consiste en realizar un trabajo grupal sobre los aparatos que forman parte del cuerpo humano y exponerlo al resto de compañeros a

través de apoyos gráficos. La tarea tiene que ser un conjunto de actividades cercanas a su vida cotidiana (contextualizadas) para que desarrollen las competencias.



6. Actividades de enseñanza-aprendizaje.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje programadas para esta Unidad Didáctica son las siguientes:

- **Actividades de introducción – motivación:**
 1. Observar el muñeco del cuerpo humano que hay que en centro (con todas las partes del cuerpo y los órganos). El tutor irá enseñando las partes y dejará que las toquen los alumnos. Luego, se realizará una lluvia de ideas para saber el vocabulario que poseen.

- **Actividades de evaluación inicial:**
 1. Realizar una prueba práctica oral sencilla sobre la misma temática, utilizando el mismo muñeco del cuerpo humano.

- **Actividades de desarrollo:**
 1. Explicación de cada parte del cuerpo a través de la PDI con ayuda de un capítulo de *“Erase una vez el cuerpo humano”* sobre los huesos y el esqueleto. Este video está disponible en libre distribución en YouTube. Se trata de un visionado guiado complementando a la explicación.
 2. Dibujar la silueta de cada alumno/a con sus partes del grupo. Actividad grupal. Deben señalar los huesos que conocen (cráneo, costillas, pelvis, y rótula).
 3. Observación a través de la Tablet cómo es la boca, el esqueleto y los órganos del cuerpo humano mediante la aplicación “Merge Object Viewer” y utilizando el cubo “Merge Cube”. La visualización será guiada, y no se profundizará mucho debido a que son pequeños. Se intercalarán preguntas para captar la atención de los estudiantes.
 4. Visualización del interior del cuerpo humano a través de un muñeco llamado “Don Cuerpo”. Se puede leer una descripción de cada uno de los órganos. Nosotros trabajaremos el estómago, esófago e intestinos, aprovechando a trabajar el sistema digestivo. Es una tarea simple, atractiva y también se realizará de manera guiada. Se realizará a través de “Merge Explorer” con el cubo “Merge Cube”.

5. Visualización del esqueleto y conocer algunos de los huesos más relevantes. Esta actividad también sirve para repasar el sistema digestivo. El vocabulario aparece en inglés, pero se traducirá al castellano para una mejor comprensión. Se realizará a través de “Merge Explorer” con el cubo “Merge Cube”. Hay que destacar que cada uno de los alumnos/as tendrá su propio cubo en papel. (*anexo 3*).
6. Colorear y completar tres fichas sobre el cuerpo humano. En una de ellas trabaja los músculos, otra los huesos y otra las articulaciones (partes del cuerpo). Una vez finalizada, deberán enfocarla con la Tablet a través de la aplicación “Chromville Science” y la verán en 3D. Es una actividad sencilla y satisfactoria para el alumnado, ya que les encanta pintar. Las fichas se encuentran en el *anexo 4*.
7. Traerán fotos de su familia y de ellos mismos para poder observar el paso del tiempo y los cambios físicos. Trabajar las diferencias físicas entre un hombre y una mujer.
8. Vídeos sobre las funciones de los seres vivos.
9. Junto con el maestro en Educación Física, se explicará a los alumnos los hábitos saludables que hay que llevar a cabo para gozar de una buena salud. Importancia de la práctica deportiva.
10. Junto con las familias, crear un horario de hábitos de vida saludable, donde se tendrá en cuenta la práctica de deporte y las horas de descanso. Después, contarlo al resto de compañeros y compañeras.
11. Taller sobre cómo lavarse los dientes impartido por un dentista de la localidad.
12. Visionado de la película “Del revés” para trabajar los sentimientos y, poco a poco, aprender a gestionarlos, entendiendo que no es malo sentirte triste o enfadado y que solemos pasar por diferentes estados de ánimo a lo largo dependiendo del momento.

- **Actividades de síntesis – consolidación:**

1. Repaso de todas las partes, órganos y articulaciones del cuerpo humano a través de un concurso de preguntas y respuestas.
2. Repaso de las funciones vitales.

- **Actividades de refuerzo – ampliación:**

1. De refuerzo: fichas de repaso.
2. De ampliación: búsqueda de información sobre un órgano.

- **Actividades de evaluación:**

1. Prueba objetiva sobre las partes, los órganos, las articulaciones del cuerpo humano y las funciones vitales.
2. Valoración del mural realizado.

A continuación, se muestra una tabla resumen relacionando las actividades propuestas con los contenidos y las competencias que se adquieren a través de las mismas.

UD 8		
ACTIVIDADES	CONTENIDOS	COMPETENCIAS³
1. Observación del cuerpo humano (muñeco). Lluvia de ideas para vocabulario.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT
	Morfología del cuerpo humano. Cambios corporales.	CMCT
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	AA – CSC
2. Realización de una prueba práctica oral. Muñeco.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT – CL – AA
	Morfología del cuerpo humano. Cambios corporales.	CMCT – CL – AA
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	CL – AA
3. Capítulo “Érase una vez el cuerpo humano” sobre huesos y esqueleto.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT
	Morfología del cuerpo humano. Cambios corporales.	CMCT
4. Dibujo la silueta de cada alumno/a. actividad grupal.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT – CL – AA – CSC
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	CL – AA – CSC – SIEE
5. Observación cómo es la boca, el esqueleto y los órganos. “Merge Object Viewer”.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT – AA
	Avances en la ciencia: pasta de dientes y cepillos.	CMCT
	TIC para buscar información.	CD – AA – SIEE
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	AA – CSC – SIEE
6. Visualización del interior del cuerpo humano. Muñeco. Órganos. “Merge Explorer”.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT
	Funciones vitales.	CMCT
	TIC para buscar información.	CD – AA – SIEE
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	AA – CSC – SIEE
7. Visualización del esqueleto. “Merge Explorer”	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT
	TIC para buscar información.	CD – AA – SIEE

³ CL: Comunicación lingüística; CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; AA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; y SIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	AA – CSC – SIEE
8. Colorea y completa fichas sobre el cuerpo humano. Visualización en 3D. “Chromville Science”.	Identificación de partes, órganos y articulaciones. Huesos y músculos.	CMCT - CL
	Morfología del cuerpo humano. Cambios corporales.	CMCT - CL
	TIC para buscar información.	CL – CD – AA – SIEE
9. Observación del paso del tiempo a través de fotos.	Morfología del cuerpo humano. Cambios corporales.	CMCT - CL
	Aprendizaje por descubrimiento. Observación.	CL – AA – SIEE
10. Vídeos sobre las funciones de los seres vivos.	Funciones vitales.	CMCT - CD
11. Explicación hábitos saludables. Maestro de E.F.	Deporte y descanso.	CL – CSC
12. Creación de un horario de hábitos saludables. Contarlo al resto de compañeros/as.	Deporte y descanso.	CL – AA
	Realización de pequeños proyectos.	CL – AA – CSC – SIEE
13. Taller sobre cómo lavarse los dientes. Dentista.	Avances en la ciencia: pasta de dientes y cepillos.	CMCT
14. Visionado de la película “Del revés”.	Identificación de emociones y sentimientos.	CL – CD – CSC
15. Repaso de lo aprendido.	Todos los contenidos arriba señalados.	CMCT
16. Tarea final: Realizar un mural con las partes del cuerpo humano.	Todos los contenidos arriba señalados.	CMCT

Tabla 7. Tabla resumen de los elementos curriculares que intervienen en la Unidad Didáctica. Fuente: Elaboración propia en base al Decreto 82/2014.



7. Temporalización.

Esta Unidad Didáctica va a llevarse a cabo en 9 sesiones de 45 minutos cada una. Para el visionado de la película se utilizará las dos últimas sesiones del viernes, ya que el alumnado está más cansado.

En la sesión donde participa el maestro de Educación Física debe ser cuando él tenga disponibilidad.



8. Metodología.

- Específica de la Unidad Didáctica.

La metodología específica utilizada en esta unidad será activa y participativa, donde el alumnado es el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje y nosotros meros guías del mismo. Más concretamente será así:

Conviene **utilizar espacios variados** para facilitar la observación, la manipulación y la experimentación. Es imprescindible **emplear materiales manipulativos**.

Se utilizará la Realidad Aumentada como medio tecnológico que ayude a afianzar y ver de una manera más realista el interior del cuerpo humano. Es una herramienta innovadora y motivadora para el alumnado.

Se deberán desarrollar **estrategias de la metodología científica** como la capacidad de formular preguntas, identificar problemas, formular hipótesis, planificar y realizar actividades, observar, recoger y organizar información, sistematizar y analizar resultados, sacar conclusiones, de manera cooperativa y haciendo uso de los materiales y herramientas.

A través de la **experimentación**, se desarrollará la capacidad de obtener, evaluar información y plantear soluciones. Ha de presentarse contextualizada, ser accesible al alumnado, permitir la colaboración, el intercambio de ideas y generar motivación.

La **utilización del medio cercano** ayuda a que el alumnado valore la importancia de su cuidado, favoreciendo el desarrollo de una conciencia medioambiental.

Modelo expositivo o mando directo: se caracteriza porque todas las decisiones están a cargo del maestro. El alumno tiene un papel pasivo donde simplemente obedece y ejecuta lo que le dice el profesor.

Resolución de problemas: el alumno tiene que emplear un método de trabajo para lograr un objetivo predeterminado, al cual se puede llegar a través de múltiples soluciones todas válidas.

Descubrimiento guiado: el alumno llega a la meta con ayuda. El maestro orienta el aprendizaje del alumnado, pero permitiendo que sean ellos los que investiguen, tomen decisiones y descubran.

- **Aspectos organizativos específicos.**

El aula es el espacio donde se van a impartir todos los contenidos teóricos de una manera activa y participativa, donde el alumnado es el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje. Aunque la maestra imparta los contenidos de una manera expositiva, realizará sus explicaciones con complementos como una PDI. El alumnado siempre podrá interrumpir la explicación para intercalar preguntas que susciten su interés por aprender.

- **Materiales y recursos didácticos.**

Los materiales y los recursos didácticos que van a utilizarse en esta Unidad Didáctica son los siguientes:

Materiales: imágenes, fichas.

Recursos didácticos:

1. Oficiales: libro de texto de Edelvives.
2. Aportados por el alumno: material como estuche, libretas, etc.
3. Aportados por el profesor: PDI, recursos informáticos, fichas, "Merge Cube".
4. TIC:
 - Tablets, impresora, PDI, YouTube.
 - Aplicaciones sobre RA: Merge Object Viewer, Merge Explorer, Chromville Science.

5. Resultados

De este trabajo se pueden obtener resultados favorables para utilizar de manera más frecuente la Realidad Aumentada en el alumnado de Educación Primaria, y más concretamente, en alumnos y alumnas de 1º.

Una vez realizada la recogida de información necesaria a través de la observación directa y la entrevista se analizaron los resultados de la siguiente manera:

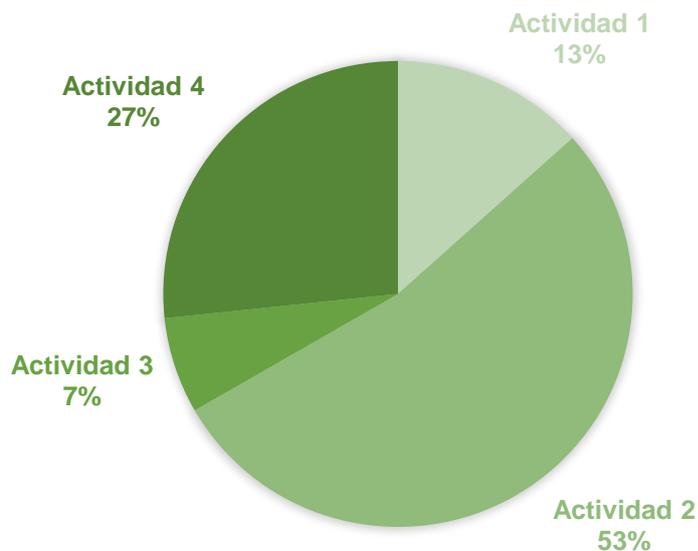
Por un lado, se ha analizado la **entrevista** realizada a **15 alumnos y alumnas** del centro público de Lugones (Asturias) donde se ha preguntado sobre la opinión que tienen con respecto a las actividades realizadas con Realidad Aumentada con el objetivo de afianzar los contenidos trabajados. Los resultados, pregunta a pregunta, son los siguientes:

A la primera pregunta, la totalidad del alumnado (100%) les ha gustado las actividades realizadas en relación con el cuerpo humano. Declaran que han sido divertidas y que se lo han pasado muy bien.

- *“Profe, esto ha sido muy guay, ¿puedo enseñárselo a mamá?”* (alumno 1).
- *“Noelia, ¿ya acabó la clase? Quiero jugar más.”* (alumno 2).

Con respecto a cuáles han sido sus actividades favoritas de las realizadas, el 53% (8 alumnos/as) han preferido la actividad 2 (visualizar el cuerpo humano a través de “Don Cuerpo”) debido a su interactividad y su aspecto más lúdico; el 27% (4 alumnos/as) han elegido la actividad 4 (fichas en 3D sobre el cuerpo humano), ya que les ha gustado mucho colorear un dibujo y que se pusiera en 3D; el 13% (2 alumnos/as) han preferido la actividad 1 (observación del cuerpo humano a través de “Merge Cube”); y, por último, solo el 7% (1 alumno) ha elegido la actividad 3 (visualizar el esqueleto a través de “Merge Cube”).

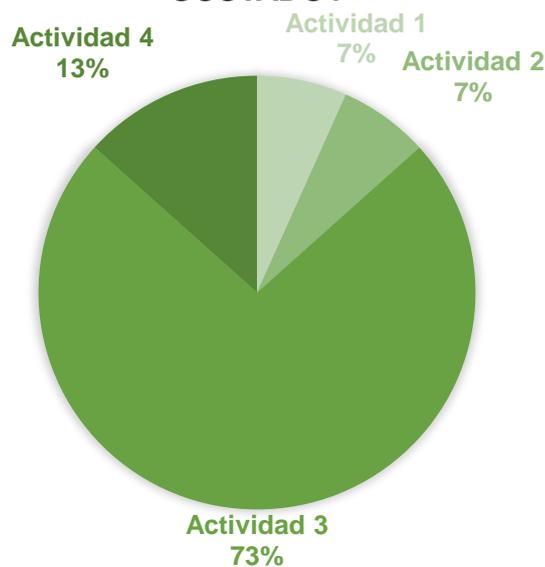
2. ¿CUÁL HA SIDO TU ACTIVIDAD FAVORITA?



Gráfica 1. Respuestas sobre el grado de satisfacción hacia las actividades realizadas. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la actividad que menos ha gustado al alumnado fue la actividad 3 (visualizar el esqueleto a través de “Merge Cube”) con un 73% (11 alumnos/as). El resto de las actividades tienen un bajo porcentaje.

3. ¿CUÁL HA SIDO LA ACTIVIDAD QUE MENOS TE HA GUSTADO?



Gráfica 2. Respuestas sobre las actividades menos agradables para el alumnado. Fuente: Elaboración propia.

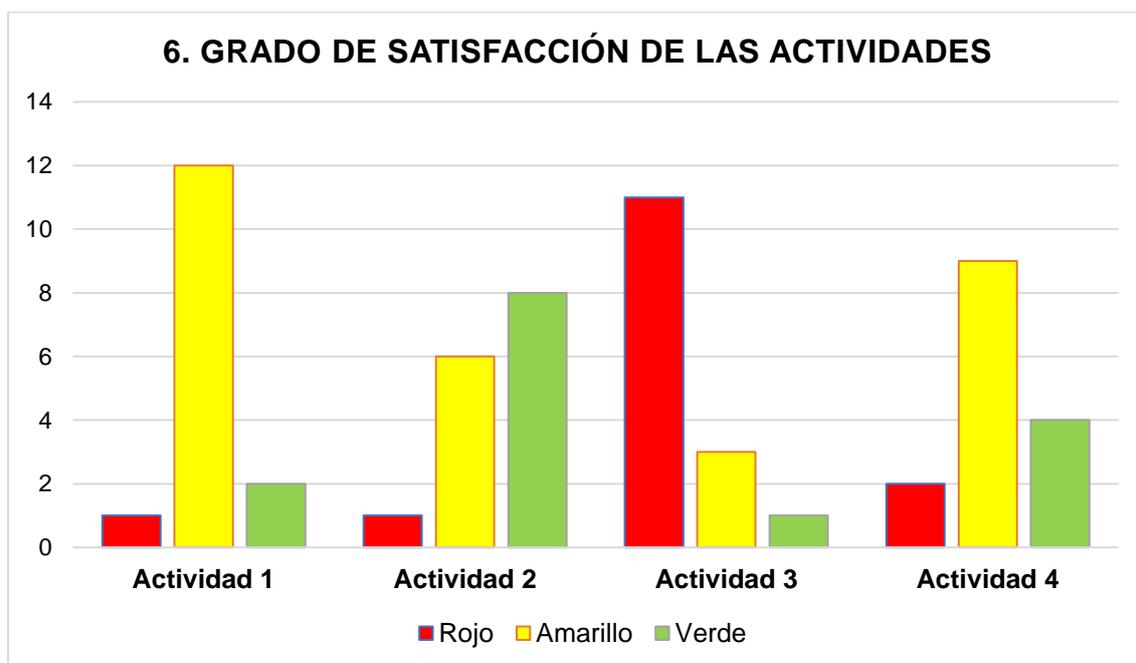
En cuanto a introducir la RA en otras asignaturas que no sean Ciencias de la Naturaleza, el 100% del alumnado respondieron que sí les gustaría, alegando:

- “Profe, ¿podemos hacer esto en mate también?” (alumno 3).
- “Quiero que venga Vanesa (maestra de Lengua Extranjera) y nos lo haga” (alumno 4).

La totalidad del alumnado (el 100%) expresa que quieren utilizar la RA en los siguientes cursos de Educación Primaria, debido a que son actividades donde disfrutaron y utilizaron las Tablets.

Por último, se mostró al alumnado una serie de semáforos para que valorasen las actividades. Debía colorear las distintas luces del semáforo en función de su grado de satisfacción. El color rojo significa que no les ha gustado, el amarillo que les ha gustado menos; y el verde que les ha gustado mucho.

Los resultados indican que la actividad 2 (visualizar el cuerpo humano a través de “Don Cuerpo”) es la que tiene el mayor número de alumnado satisfecho (8), mientras que la actividad 3 (visualizar el esqueleto a través de “Merge Cube”) ha sido la que menos ha gustado entre los alumnos/as (11). Hay que destacar el alto número de alumnado que no les disgusta la actividad 1 (observación del cuerpo humano a través de “Merge Cube”) (12).



Gráfica 3. Respuestas sobre el grado de satisfacción frente a las actividades realizadas. Datos obtenidos de los semáforos empleados. Fuente: Elaboración propia.

En general, ha sido muy positiva la valoración de las actividades realizadas con RA, donde al alumnado ha estado cómodo, disfrutando y aprendiendo sobre el cuerpo humano. Las actividades fueron dinámicas y animadas para el alumnado, a excepción de la actividad 3 (visualizar el esqueleto a través de “Merge Cube”), debido a que pudo ser un poco abstracta para el alumnado de 1º de Educación Primaria.

Además, se ha comprobado que los resultados del alumnado en la prueba final de repaso, en la prueba objetiva escrita y en la tarea final realizada han mejorado notablemente, siendo un detonante para el progreso del proceso de aprendizaje de los discentes.

En cuanto a la **observación directa participante**, la tutora ha realizado anotaciones de los aspectos que consideraba relevantes para la intervención. Cada vez que se realizaba una sesión para trabajar con la RA, se apuntaba las sensaciones transmitidas por el alumnado, sus preguntas, sus dificultades e intereses para llevar a cabo las actividades; además de las cuestiones que le surgían a la propia docente, así como propuestas de mejora de cara al futuro.

Como resultados obtenidos, se observa que el alumnado está muy motivado y animado cuando se trabaja con Tablets. Además, si le añades la novedad de la RA, el disfrute es mayor.

El alumnado hizo testimonios y preguntas como, por ejemplo: “*¿Podemos usarlo más tiempo?*”, “*¿Podemos ver animales con esto?*” o “*Le voy a decir a mamá que lo ponga en mi Tablet de casa*”.

En cuanto a las **limitaciones encontradas**, se observaron dificultades entre en alumnado como al activar la cámara en las aplicaciones, enfocar con la Tablet el objeto; e incluso algunos alumnos y alumnas tuvieron problemas para encender la Tablet y de batería. Esto es debido a la edad del alumnado, considerando que son muy pequeños y sus conocimientos más escasos.

Otra limitación fue la búsqueda de aplicaciones gratuitas, debido a que casi todas las encontradas tienen una parte de pago o de compra de un material específico para su utilización.

La siguiente limitación encontrada fue la duración de las sesiones. En algunas de ellas, el tiempo fue escaso y muy condicionado a los problemas técnicos que tuvimos con las tablets.

Otro obstáculo encontrado fue la realización de la actividad 3 (visualizar el esqueleto a través de “Merge Cube”) debido a que fue muy densa para ellos.

Dando respuesta a unos de los objetivos de este trabajo, se realizaron propuestas de mejora a partir de lo observado.

- Para solventar las dificultades encontradas sobre el uso de las tablets, se trabajó las normas y los conocimientos básicos para su manejo antes de trabajar con aplicaciones de RA. Se propone dedicar más tiempo a esa formación.
- Para solucionar los aspectos relacionados con la temporalización de las sesiones se podría programar más tiempo para cada una de ellas, reduciendo así el número de las mismas.
- Para resolver el problema con la actividad 3, se propone emplearla en cursos más elevados, debido a su complejidad y abstracción.

6. Conclusiones

Una vez finalizada la explicación sobre los resultados se exponen las conclusiones del mismo y la consecución o no de los objetivos planteados al principio de este trabajo.

En primer lugar, se ha diseñado una propuesta didáctica para trabajar con RA en un aula de 1º de Educación Primaria con el objetivo de afianzar los contenidos relacionados con el cuerpo humano. Ese diseño se realizó de manera satisfactoria, aunque tiene algunos aspectos que se deben mejorar como se señaló en el punto anterior.

Se destaca la importancia de cómo hay que introducir las TIC en el aula para realizar una buena intervención y puesta en práctica de las mismas. Por ello, el modelo TPACK y el SAMR muestra cómo el docente debe tener una serie de competencias y habilidades para esta tarea. Por lo tanto, el profesorado debe conocer los aspectos pedagógicos (como contenidos, criterios de evaluación, etc.) y tecnológicos para saber en todo momento cómo incluir el contenido a trabajar con la tecnología adecuada, y observar cómo estas influyen en el aprendizaje del alumnado.

Por otro lado, también se ha valorado la satisfacción del alumnado en torno a las actividades planificadas y realizadas con la RA. Todo ello, a través de los diferentes instrumentos de recogida de información que se han puesto en marcha.

La valoración de dichas actividades ha sido satisfactoria, a excepción de la actividad 3 que trataba sobre la visualización del esqueleto a través de "Merge Cube", donde el alumnado ha manifestado que les pareció una actividad un poco difícil y densa.

En las investigaciones realizadas por Alencastre et al. (2013), Fracchia et al. (2015), Morales y García (2017), Brasero y Valencia (2018), López (2018), Mora Jara y Moreno Vargas (2019) y Martínez et al. (2019) que defienden que la RA favorece la adquisición y afianzamiento de los conocimientos, así como la motivación y la estimulación del alumnado frente a esos contenidos. Al igual que ocurre en este trabajo donde se observa que el grupo de 1º de Educación Primaria está satisfecho con las actividades realizadas con RA.

Por último, en el trabajo de López Pulido et al. (2019), después de analizar varios documentos, se llega a la conclusión de que la RA mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje. Relacionándolo con este trabajo, podemos concluir que la utilización de la

RA dentro del aula aumenta el aprendizaje significativo de los contenidos, lográndose unos resultados de aprendizaje muy positivos.

La utilización de aplicaciones de RA ha sido, en general, muy satisfactorias ya que el alumnado se ha divertido y ha aprendido huesos, músculos y articulaciones del cuerpo humano.

Se ha demostrado por medio de este trabajo que la utilización de las tablets con RA es una buena alternativa para realizar un proceso de aprendizaje significativo, trabajando contenidos y competencias, desarrollando habilidades básicas que necesitan en su vida diaria. Además, es muy beneficioso para convertir los aprendizajes abstractos en concretos.

Esto podría ser un buen comienzo para que más escuelas y docentes introdujeran este tipo de tecnología en su metodología.

7. Líneas de actuación futuras

Como culmen a este trabajo, las líneas de actuación futuras a llevar a cabo podrían ser las siguientes:

- La utilización de la RA en cursos pequeños debe estar muy pautada y sencilla, trabajar con aplicaciones básicas y que, poco a poco, vayan teniendo contacto con este tipo de tecnología.
- La utilización de la RA en cursos superiores facilita la comprensión de las aplicaciones más complejas, e incluso pudiendo ellos crear material que puedan utilizar en las sesiones.
- La utilización de la RA en otros ámbitos educativos como pueden ser las Ciencias Sociales, las Matemáticas o la Educación Artística.
- Poder realizar un proyecto interdisciplinar más centrado en esta tecnología, donde todos los docentes de los diversos cursos puedan aportar sus experiencias.

8. Referencias

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC. Asociación Espiral, Educación y Tecnología*. págs. 13-32. ISBN: 978-84-616-0448-7
- Aktouf, O. (1992). *Méthodologie des sciences sociales et approche qualitative des organizations*. Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Area-Moreira, M., y Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 19(38), 13-20.
<https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Alencastre, M., Muñoz, L., Manrique, C., Grostieta, Z., y Rojas, R. (2013). *Ambiente de Realidad Aumentada Interactivo en Tiempo Real para Enseñar Anatomía*.
<https://repositorio.tec.mx/handle/11285/614635>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence-Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 355-385. <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Bauman, Z. (2006). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Beltran, G. (2012). 15 ejemplos de realidad aumentada para promocionar tu negocio. *Socialancer*. <https://www.socialancer.com/15-ejemplos-de-realidad-aumentada-para-promocionar-tu-negocio/>
- Bonilla, B., y Gabriela, J. (2018). *Guía didáctica aplicando realidad aumentada para alumnos de 4to año de Educación Básica, para las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales en la Escuela Fiscal Mixta "Dr. Carlos Cadena N.*
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14330>
- Brasero, T. C., y Valencia, L. P. S. (2018). EnseñAPP: Aplicación Educativa de Realidad Aumentada para el Primer ciclo de Educación Primaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 21, e01-e01. <https://doi.org/10.24215/18509959.21.e01>
- Bravo, M. P. C., Pons, J. de P., y Pagán, J. B. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: Una revisión de la investigación. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 56, Article 56.
<https://revistas.um.es/red/article/view/321471>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50. DOI: 10.7821/naer.2016.1.140

- Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(3).
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Consejería de Educación. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10-12-2013, 295.
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Consejería de Educación (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 01-03-2014, 52. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- Consejería de Educación (2014). Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 30-08-2014, 202. <https://sede.asturias.es/bopa/2014/08/30/2014-14753.pdf>
- Consejería de Educación (2015). Orden ECD65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-738-consolidado.pdf>
- Consejería de Educación (2020). Circular de inicio de curso 2020/2021.
<https://www.educastur.es/documents/10531/7422493/Circular+2020-2021+publicos.pdf/f5543d60-bed0-4a15-ad41-fc4bc99c0e55>
- Delgado, R. G., Parra, N. S., y Trujillo, P. M. N. (2013). AR-Learning: Libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura. Educación, Extra 8*, 74-88.
- Fracchia, C., Alonso, A., y Martins, A. (2015). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 16, 7-15.
- Fundación Telefónica (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Fundación Telefónica/Ariel. <http://www.realidadaugmentada-fundaciontelefonica.com/realidad-aumentada.pdf>
- García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S. y Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gómez (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 205-220. DSAE-Universidad Veracruzana.

- Grawitz, M. (1984). *Métodos y técnicas de las ciencias sociales*. Editia mexicana.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <https://www.learntechlib.org/primary/p/29544/>.
- Lens-Fitzgerald, M. (2009). Augmented Reality Hype Cycle. <http://www.sprxmobile.com/the-augmented-realityhype-cycle>
- López, J. J. A. (2018). Apropiación de la realidad aumentada como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica primaria. *Boletín Redipe*, 7(12), 144-157.
- López, C. A., González, L. A., Camelo, Y. A., y Hormechea, K. del C. (2019). Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias naturales. *Alencastre, M., Lourdes, M., Manrique, C., Grostieta, Z., y Rojas, R. (2013). Ambiente de Realidad Aumentada Interactivo en Tiempo Real para Enseñar Anatomía. Tecnológico de Monterrey, 1-6.*
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/14569>
- López, R. E. y Deslauriers, J. P. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. *Revista Margen*, 61, 1-19.
- Maquilón, J. J., Mirete, A. B., y Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.
<https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Marín-Díaz, V., y Sampedro-Requena, B. E. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad*, 15(1), 61-73.
<https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Martínez, L. V., Pérez, M. E. del M., y Piñeiro, M. del R. N. (2019). Percepción docente sobre la Realidad Aumentada en la enseñanza de ciencias en Primaria. Análisis DAFO. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 16(3), 3301.
- Martínez, R.-A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes* (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Vol. 5).
- Mayer, R. y Ouellet, F. (1991). *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*. Boucherville, Gaëtan Morin Éditeur.
- Mora, J. C., y Moreno, S. (2019). *Fortalecimiento de las competencias básicas en las ciencias naturales mediante el uso de la realidad aumentada para estudiantes de básica primaria*. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1879>

- Morales, P. T., y García, J. M. S. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92.
- Muñoz, J. M. (2013). Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas [en línea]. *Boletín SCOPEO*, 82. <http://scopeo.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: Análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. Hippasus: <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Rubio, M. J. (2020). *Fundamentos teóricos de los métodos de investigación en entornos digitales de aprendizaje* (apuntes de clase). Universidad de Barcelona.
- Russo, C. C., Sarobe, M., Ramón, H. D., Di Cicco, C., Adó, M., Ahmad, T., Esnaola, L., Lencina, P. L., Luengo, P., Piergallini, M. R., Rodríguez, M., Serrano, E., Serafino, S., Cicerchia, L. B., Charne, J., Pérez, G. A., Guiguet, M., Montes de Oca, D., y Adorno, S. (2021). *Tecnologías emergentes*. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120955>
- Simó, V. L., Lagarón, D. C., y Rodríguez, C. S. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.410011>
- Sjøberg, S. (1997). Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts. (Ed.),. In S. Sjøberg & E. Kallerud (Eds.), *Science, Technology and Citizenship. The Public Understanding of Science and Technology in Science Education and Research Policy*, 9–28. Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education.
- Uribe, F. C. (2017). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la geometría descriptiva. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, 18, 18-22. <https://doi.org/10.4206/aus.2015.n18-04>
- Villalustre, L. y Del Moral, M. E. (2016). Itinerarios interactivos con geolocalización y realidad aumentada para un aprendizaje ubicuo en la formación inicial de docentes de Educación Infantil. En Villalustre, L. y Del Moral, E. (Coords.), *Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas*, 81-100. Ediciones OCTAEDRO.

Villanueva, C. A. S., Díaz, J. F. C., y Guevara, J. C. (2015). Aplicación móvil de realidad aumentada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos a niños de tercer grado. *Ingeniería*, 20(1), 6.

9. Anexos

Anexo 1: Ficha de observación

											DÍA:
ALUMNADO	PARTICIPACIÓN			ESFUERZO			NORMAS			DIFICULTADES ENCONTRADAS	ASPECTOS QUE DESTACAR
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Alumno 1											
Alumno 2											
Alumno 3											
Alumno 4											
Alumno 5											
Alumno 6											
Alumno 7											
Alumno 8											
Alumno 9											
Alumno 10											
Alumno 11											
Alumno 12											
Alumno 13											
Alumno 14											
Alumno 15											

Anexo 2: Entrevista al alumnado

1. ¿Te ha gustado las actividades realizadas con la Tablet sobre el cuerpo humano? Rodea.

Sí No

2. ¿Cuál ha sido tu actividad favorita?

3. ¿Cuál ha sido la actividad que menos te ha gustado?

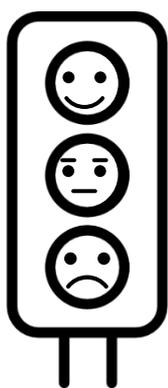
4. ¿Te gustaría hacerlo para otras asignaturas? Rodea.

Sí No

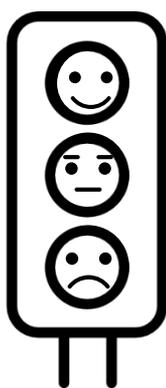
5. ¿Y cuándo vayas a otros cursos?

Sí No

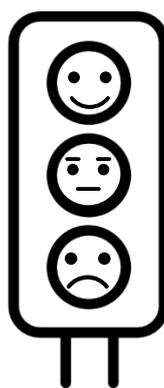
6. En el semáforo, colorea la cara con la que estés más de acuerdo para valorar a las actividades realizadas.



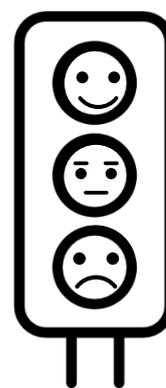
Actividad 1



Actividad 2

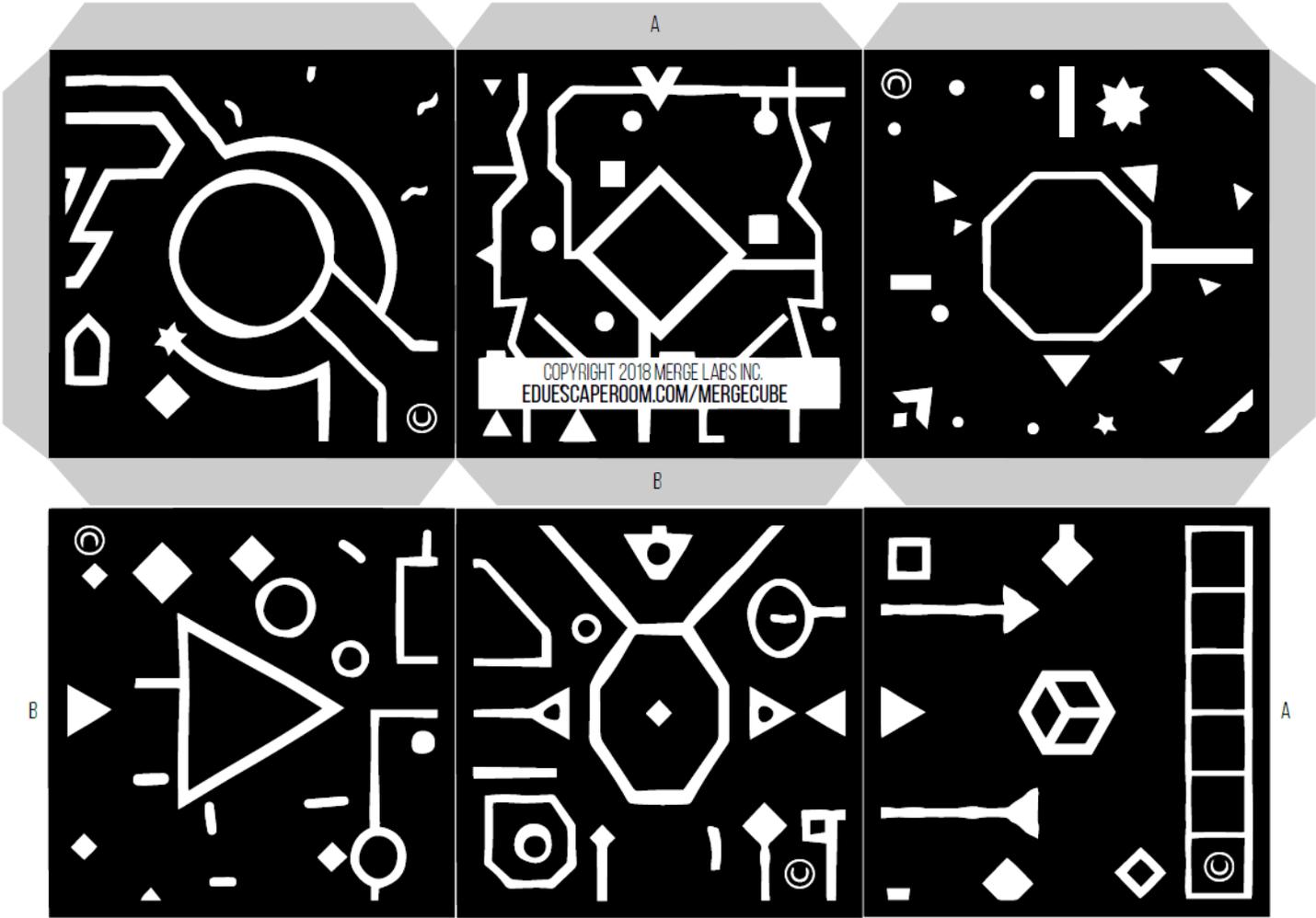


Actividad 3

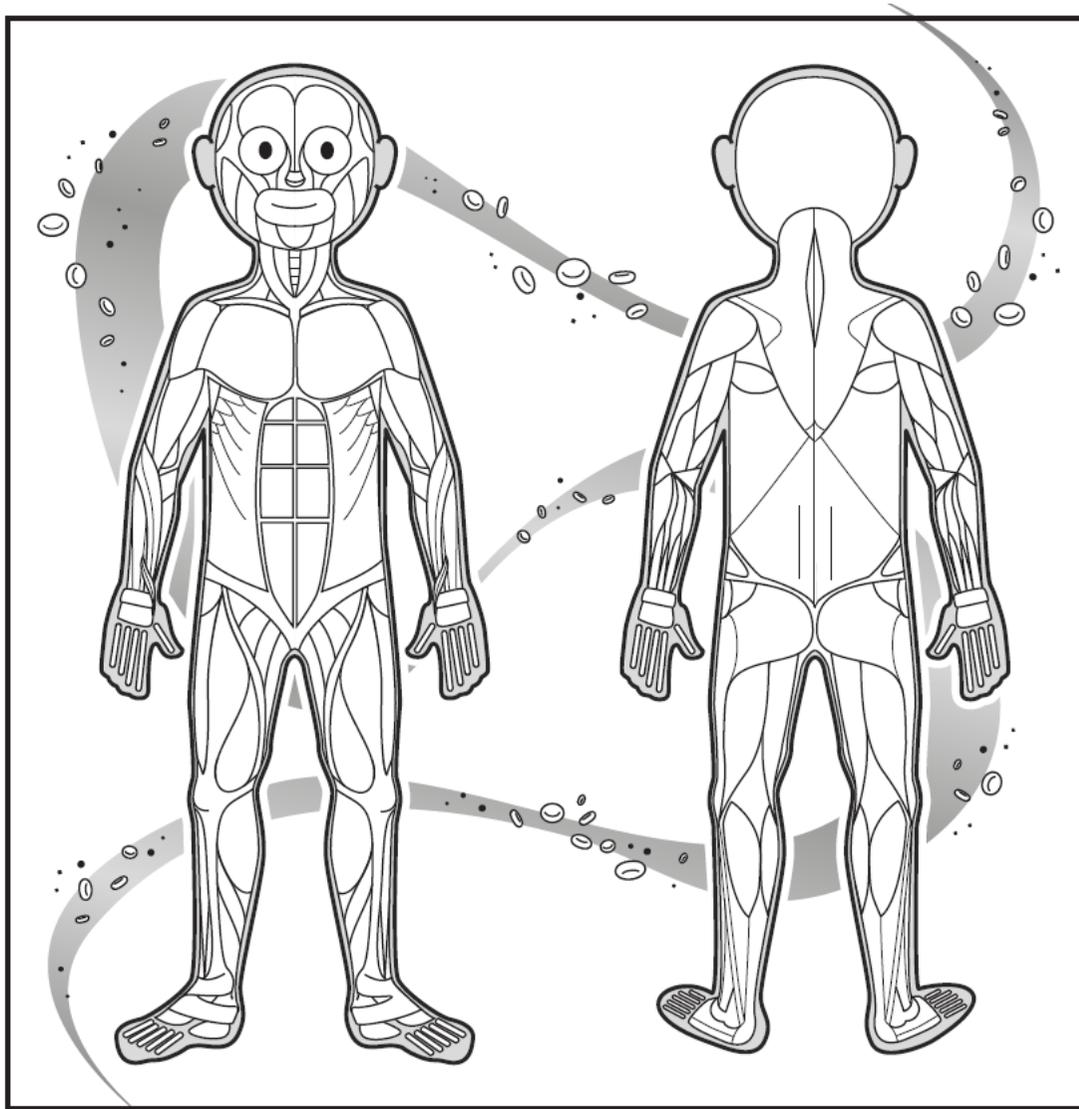


Actividad 4

Anexo 3: Merge Cube



Anexo 4: Fichas de "Chromville Science"



· MÚSCULOS ·

La fuerza de Ronnie viene de sus músculos. ¿Sabes sus nombres y dónde están dentro del cuerpo?



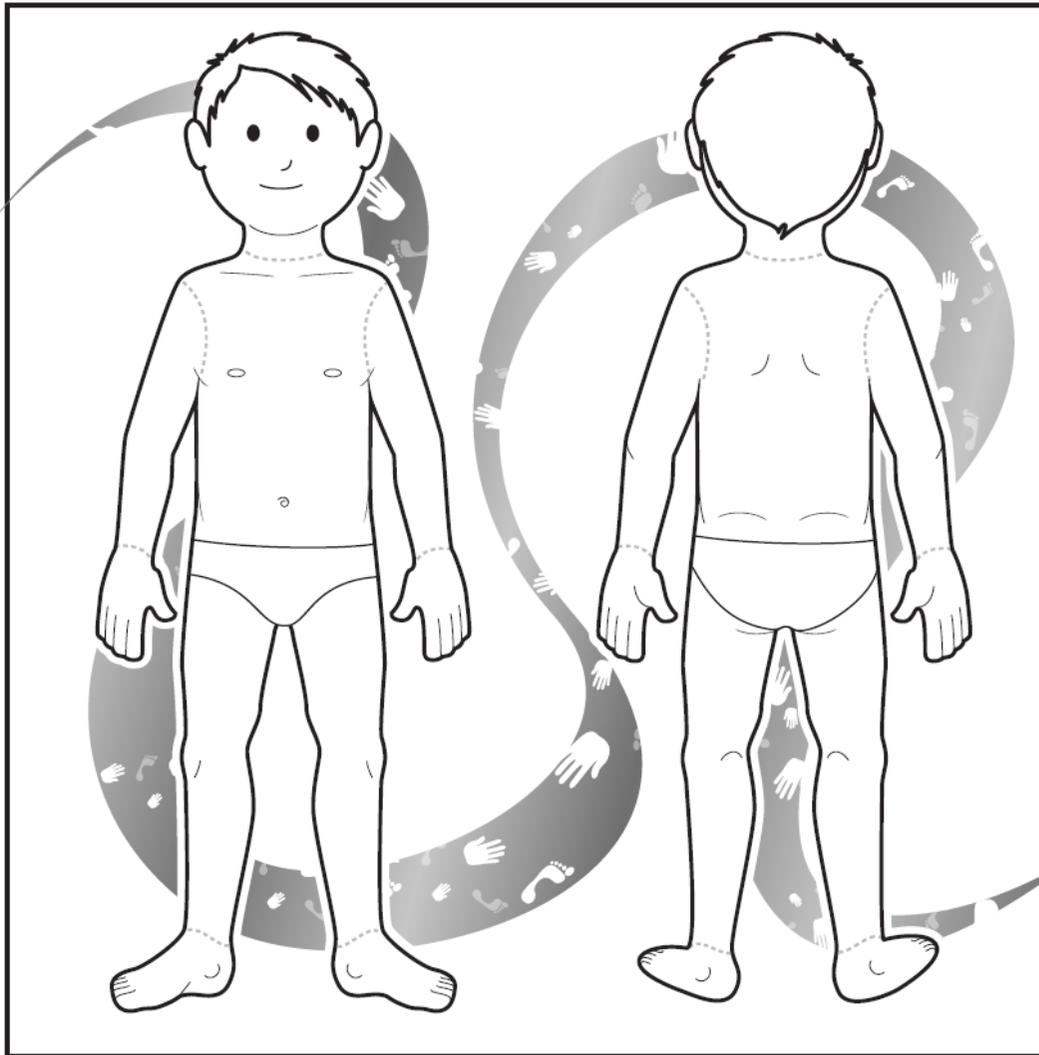
Cuerpo humano



iOS
&
Android

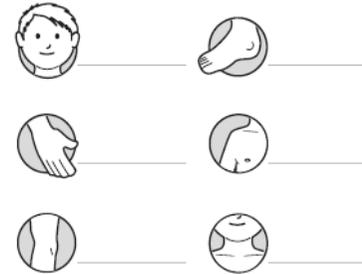
Juega y aprende con
CHROMVILLE WORLD
chromville.com/science



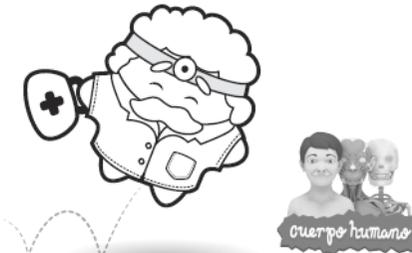


· CUERPO HUMANO ·

Walter tiene que atender a un paciente. Demuéstrale que sabes diferenciar las partes del cuerpo.

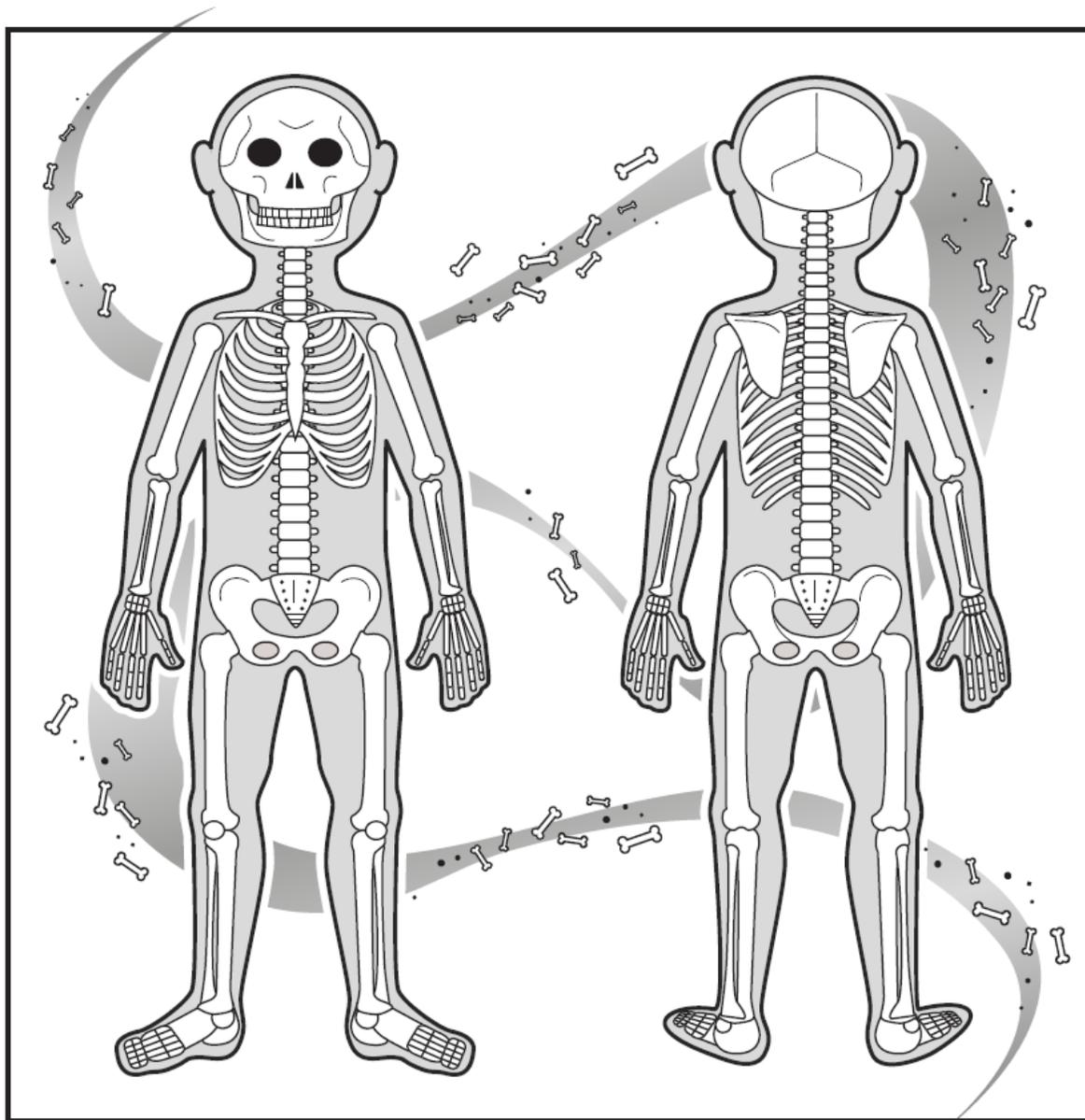


¿Conoces más partes? ¡Escríbelas!



Juega y aprende con
CHROMVILLE WORLD
chromville.com/science





· HUESOS ·

El esqueleto da consistencia al cuerpo. Aprende con Zoe los huesos más importantes.



iOS
&
Android

Juega y aprende con
CHROMVILLE WORLD
chromville.com/science

