

# Mixed Reality content for Physics teaching. Descriptive analysis

---



Cabero-Almenara, J., University of Seville, Spain



Chaljub-Hasbún, J., Santo Domingo Institute of Technology, Dominican Republic



Amorós-Poveda, L., International University of La Rioja, Spain (Speaker)

# Introduction



Founded in 1972



RECOGNITION: innovative approach to STEM



COMMITMENT: to addressing global challenges, particularly in disaster resilience = cutting-edge projects = students and faculty are involved in

 Playa Bávaro





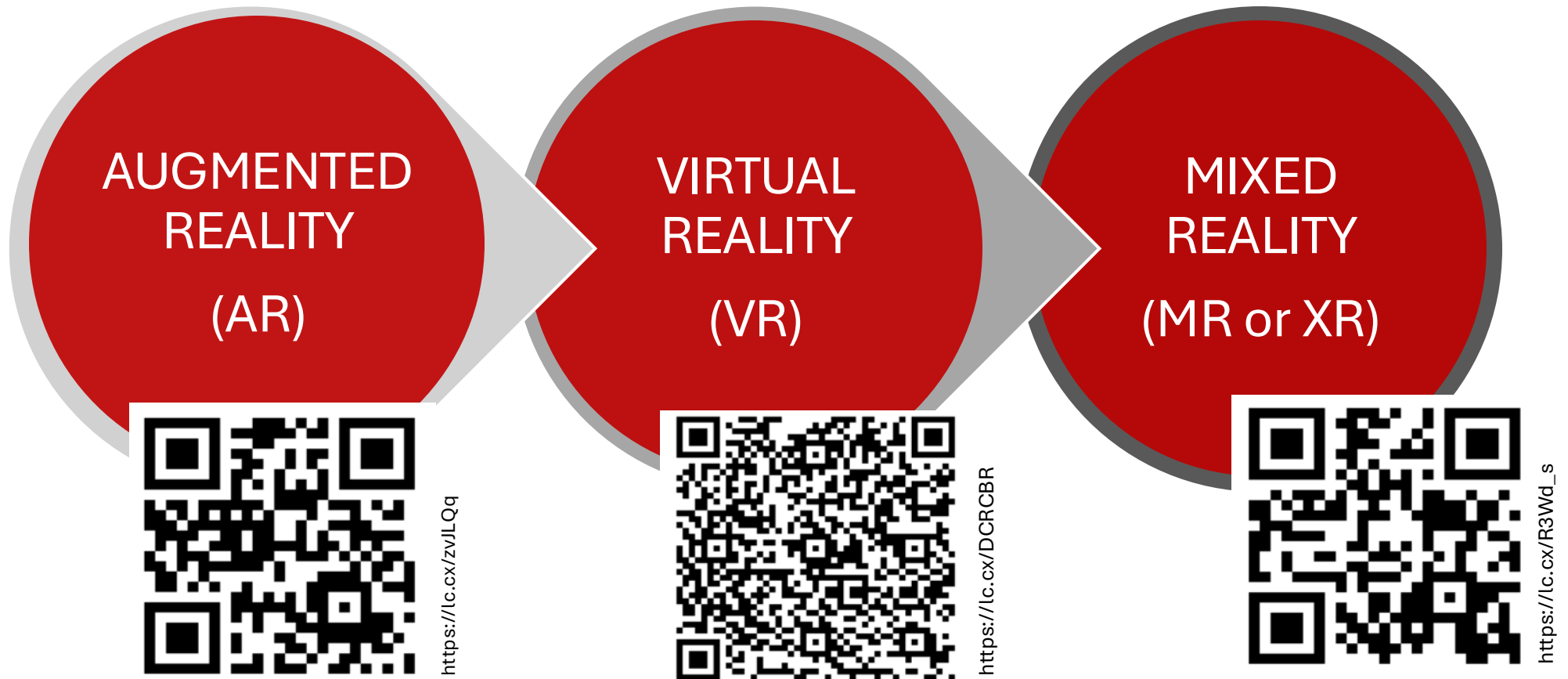
## Materials

REFODIGE is an acronym for 'Design, production and evaluation of **extended reality** programmes for training in **Climate Change** and Integrated **Disaster Risk** Management'

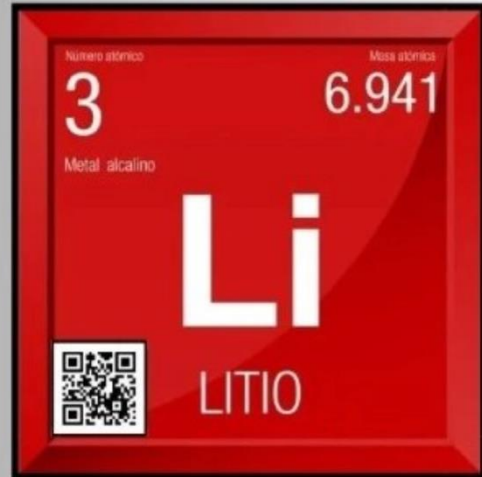
Chaljub-Hasbún et al. (2024)



These **educational tools** play a vital role in preparing communities to tackle environmental challenges effectively



## Alkali metal model: Lithium



1 Escanea el Qr



2 Enfoca el marcador



Extended Reality laboratory

Proyecto financiado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT) de la República Dominicana, a través del fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT)



## Comprehensive disaster risk management



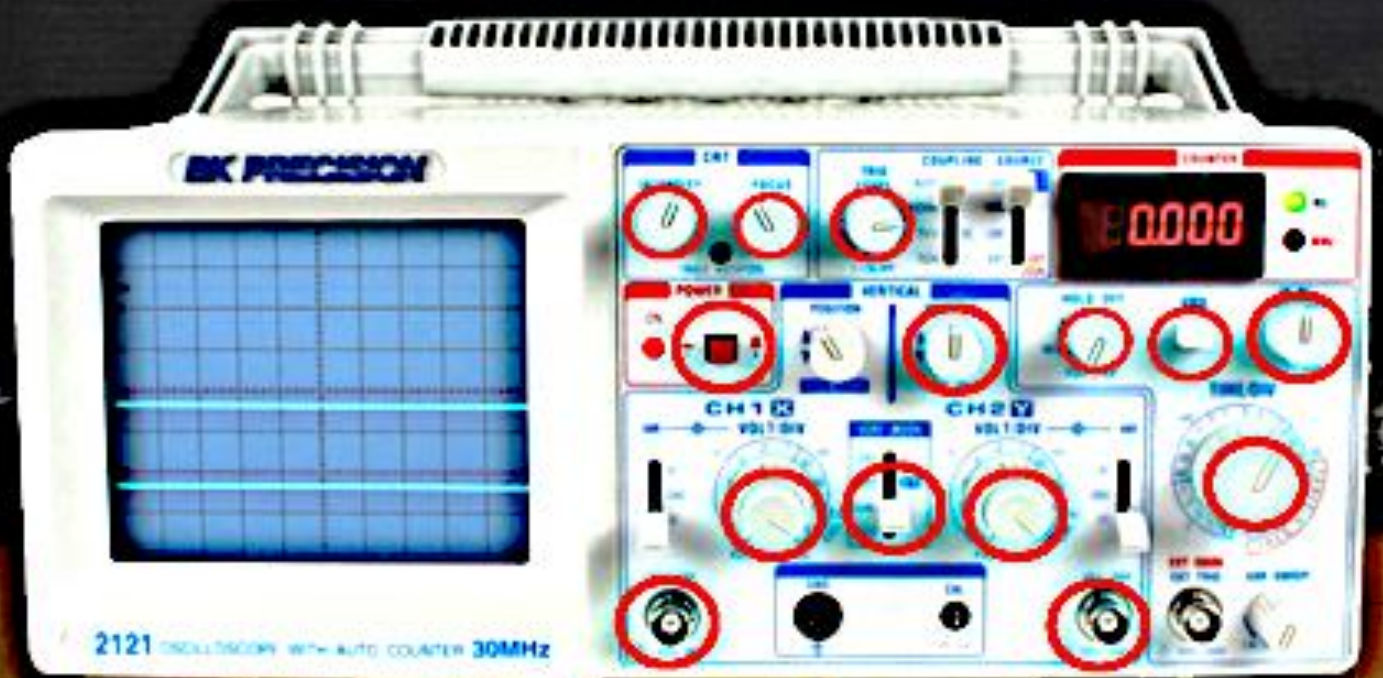
1 Escanea el QR



2 Enfoca el marcador



<https://lc.cx/Kmqnc9>



Wave generator



Virtual Tour - Laboratorio de Física



SUMMARY

10 MODELS

COLLECTIONS

0 LIKES

3D models by REFODIGE



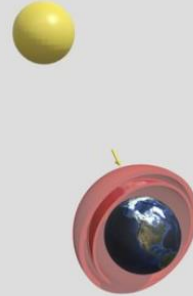
[https://lc.cx/R3Wd\\_s](https://lc.cx/R3Wd_s)

## Greenhouse gases - Natural origin



Gases de efecto invernadero - Origen ... 14 0 0

## Greenhouse Gas - Anthropogenic Effect



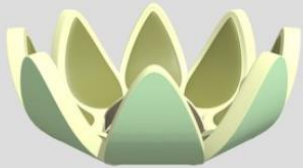
Gas de Efecto Invernadero - Efecto An... 23 0 1

## Bayahibe flower



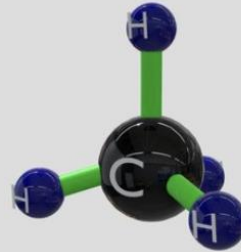
Flor Bayahíbe 37 0 1

## Copey (botanical species of flowering plant)



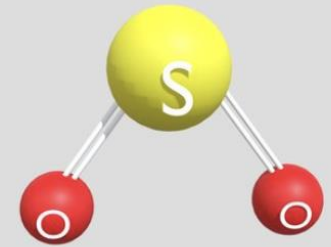
Copey 16 0 1

## Methane



Metano 52 0 2

## Sulphur dioxide



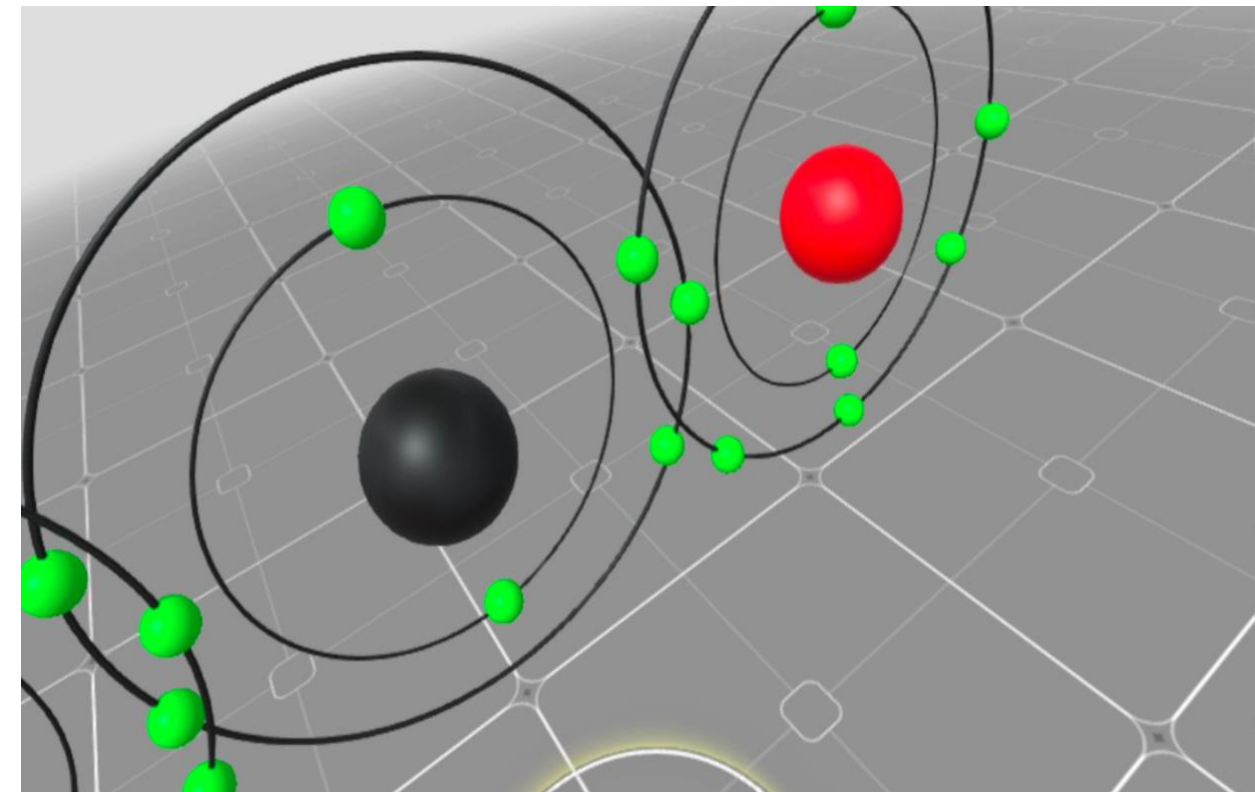
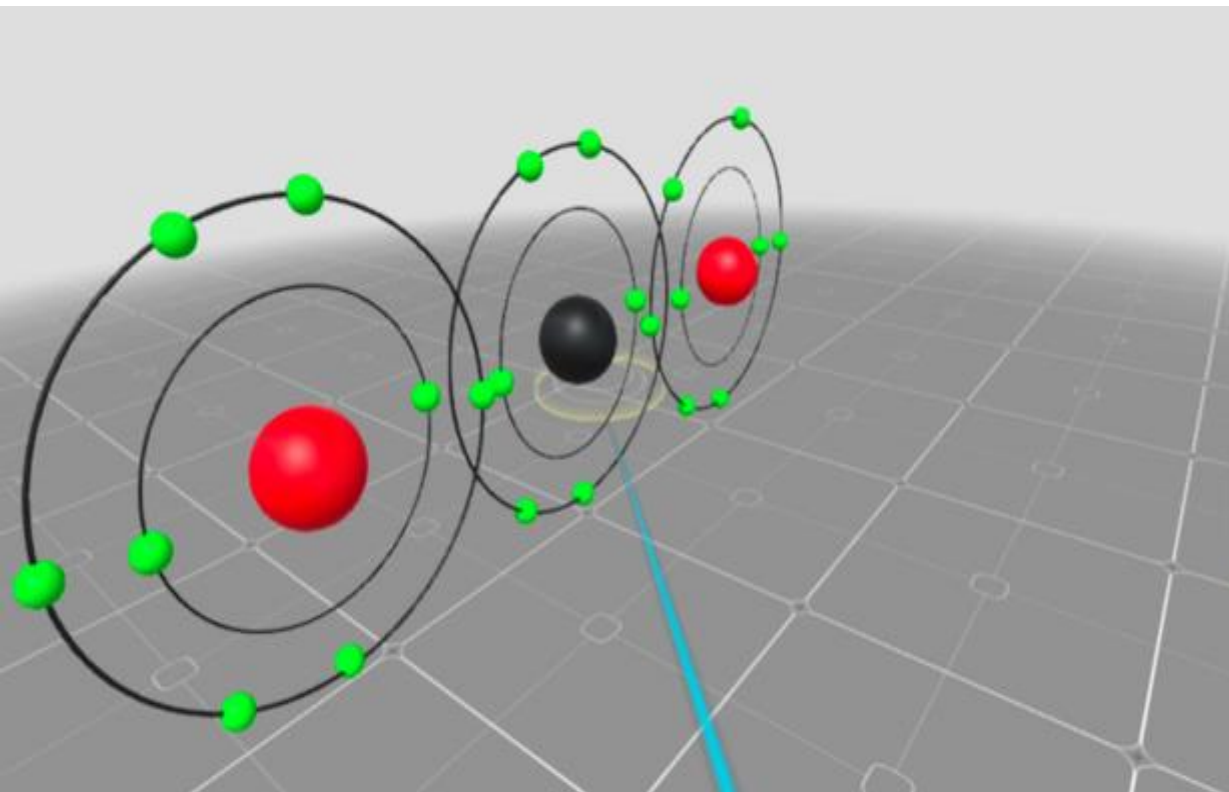
Dióxido de azufre 29 0 2



<https://lc.cx/M0x101>

Lithium  
atom





carbon dioxide molecule (CO<sub>2</sub>)



KRPANO® application through frames  
(<https://krpano.com>)

Ricoh® Theta® SC2 camera, high-resolution panoramas

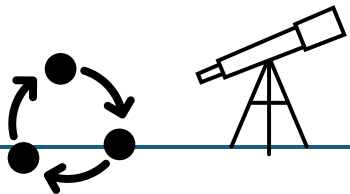


The use of XML language, and web pages



The observations are made using a desktop computer, a mobile devices and the Meta Quest 3





# Methods

## Descriptive method: narrative literature review, the field diary, and the CEMUD questionnaire (Martínez et al., 2002; Rodríguez et al., 2009; Zamarro and Amorós, 2011)

Comienza a transmitir a este enlace privado desde tus gafas

Multimedia: calidad del movimiento dirigido por los controladores, tamaño de la molécula adaptado a cada persona, espacio tridimensional son sensación de amplitud y relajante.

INFORME DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN DE EXPERTO FEMUD - Form... 1.3 MB

Modificación: jueves, 16 de enero de 2023, 17:01

EVALUACIÓN DE EXPERTO FEMUD

IDENTIFICADORES

NÚMERO 1. Científicas en el cajero de Sevilla - Proyecto MEREVIA (España) <https://repositorio01.us.es/cientificas/>

NÚMERO 2. Recursos para la enseñanza de las Ciencias - Proyecto REFOODIE (República Dominicana) <https://repositorio01.us.es/foodies/>

todos: RA, RV y sketchUp

NÚMERO 3. Mi fina - D

Figura 13. Interfaz de la Meta Quest

Para comenzar, el juego en parejas ayuda a este caso Blaston ejercita la puntería, el movimiento constante. El juego se detiene cuando se alcanza el objetivo.

Se describen las observaciones de los contenidos vinculados a RV

Figura 3. Especificaciones técnicas audiovisuales. Fuente: Web oficial de Meta, <https://ru.es/VR360/>

General:

Clase: Documento PDF

Tamaño: 1.310.487 bytes

Ubicación: Macintosh HD -

MEREVIA

Creación: jueves, 16 de enero de 2023, 17:01

Modificación: jueves, 16 de enero de 2023, 17:01

20. Tipos de imágenes

Selecciona todas las que correspondan.

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Esquemática: gráficas, mapas, tabla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Real fija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animada-real	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animada-creada por ordenador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. 1.2.3 Objetivos pedagógicos

Marca solo un óvalo por fila. **NO PROCEDE al ser tres materiales**

	SI	No
Motivar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enseñar destrezas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promover debates	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimular la imaginación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender conceptos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modificar actitudes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1.3 ELEMENTOS DE CONTENIDOS

1.3.1 Elementos conceptuales

2 y 3

12. Conocimientos previos requeridos en la materia, manejo de ordenadores, otros.

Observaciones:

Ninguno los necesita

13. Conceptos en el multimedia presentes, ausentes, principios subyacentes a los conceptos y relaciones entre conceptos. Observaciones:

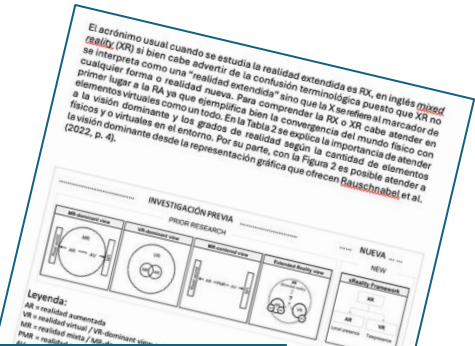
2 y 3

Figura 4. Parte superior: ajuste de las gafas a través de correa personalizable. Parte inferior: Cerramos escuchas entrabla y ajuste de lentes. Fuente: Web oficial de Meta, <https://ru.es/VR360/>

# Culminating in a preliminary Monitoring Report



Figura 7. Experiencia de realidad mixta: interfaz A, B, C. C. Interacción con espacio físico 1 y 2.



**DATOS DE INVESTIGACIÓN**  
**Proyecto MEREVIA**  
 INFORME DE SEGUIMIENTO  
 09 de enero de 2025  
 Actualizaciones: 12/01/2025

**FINANCIACIÓN**  
 Este estudio ha recibido financiamiento a través del Programa Estatal para Promover la Investigación Científica y Tecnológica y su Transferencia, dentro del marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023, Ministerio de Ciencia e Innovación, Número de referencia: PID2022-138632GB-100.

**UNIR-Universidad Internacional de La Rioja, ESPAÑA**  
 Lúcia Amorós Poveda  
 Universidad de Murcia, ESPAÑA  
 Julio Cabero-Almonara  
 Universidad de Sevilla, ESPAÑA  
 Mª Carmen Llorente Cejudo  
 Universidad de Sevilla, ESPAÑA

**Contacto previsible:**  
 Lúcia Amorós Poveda  
[lucia.amoros@unir.es](mailto:lucia.amoros@unir.es)

**UNIR LA UNIVERSIDAD EN DISTANCIA**  
**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**  
 1274



Para conocer la experiencia con El Huerto puede recurrirse a los siguientes videos <https://ic.ea.unir.mx/> navegando por el ejercicio (duración 0:31 segundos) y <https://ic.ea.unir.mx/> para el conocimiento de los objetivos, bases del juego y otros datos básicos.

**Tabla 3**  
 Cuestionario de validación de contenidos RA basado en 5 dimensiones, Cabero et al., 2027, p. 208

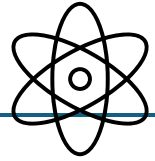
Dimensión	Ítem	Media	D. típ.
Utilidad percibida (UP)	El uso del sistema de RA mejorará mi aprendizaje y rendimiento en esta asignatura (UP1)	4,40	1,36
	El uso del sistema de RA durante las clases me facilitará la comprensión de ciertos conceptos (UP2)	4,48	1,44
	Creo que el sistema de RA es útil cuando se está aprendiendo (UP3)	5,30	1,36
Facilidad de uso percibida (FUP)	Con el uso de la RA aumentaré mi rendimiento (FUP4)	4,42	1,46
	Creo que el sistema de RA es fácil de usar (FUP1)	5,32	1,46
	Aprender a usar el sistema de RA es un problema para mí (FUP2)	5,72	1,31
Disfrute percibido (DP)	Aprender a usar el sistema de RA es claro y comprensible (FUP5)	5,32	1,32
	Utilizar el sistema de RA es divertido (DP1)	4,80	1,27
	Disfruto con el uso del sistema de RA (DP2)	4,86	1,28
Actitud hacia el uso (AHU)	Creo que el sistema de RA permite aprender jugando (DP3)	4,80	1,32
	El uso de un sistema de RA hace que el aprendizaje sea más interesante (AHU1)	5,60	1,40
	Me ha aburrido utilizar el sistema de RA (AHU2)	5,66	1,46
Intención de uso (IU)	Creo que el uso de un sistema de RA en el aula es una buena idea (AHU3)	4,74	1,39
	Me gustaría utilizar el sistema de RA para aprender anatomía y otros temas (IU2)	5,36	1,24

**Tabla 4**  
 Validación de Cuestionario para RA. Medias y desviaciones típicas de los ítems. Fuente: Cabero et al., 2017, p. 207

Dimensión	Ítem	Media	D. típ.
Utilidad percibida (UP)	El uso del sistema de RA mejorará mi aprendizaje y rendimiento en esta asignatura	4,40	1,36
	El uso del sistema de RA durante las clases me facilitará la comprensión de ciertos conceptos	4,48	1,44
	Creo que el sistema de RA es útil cuando se está aprendiendo	5,30	1,36
Facilidad de uso percibida (FUP)	Con el uso de la RA aumentaré mi rendimiento	4,42	1,46
	Creo que el sistema de RA es fácil de usar	5,32	1,46
	Aprender a usar el sistema de RA es un problema para mí	5,72	1,31
Disfrute percibido (DP)	Aprender a usar el sistema de RA es claro y comprensible	5,32	1,32
	Utilizar el sistema de RA es divertido	4,80	1,27
	Disfruto con el uso del sistema de RA	4,86	1,28
Actitud hacia el uso (AHU)	Creo que el sistema de RA permite aprender jugando	4,80	1,32
	El uso de un sistema de RA hace que el aprendizaje sea más interesante	5,60	1,40
	Me ha aburrido utilizar el sistema de RA	5,66	1,46
Intención de uso (IU)	Creo que el uso de un sistema de RA en el aula es una buena idea	4,74	1,39
	Me gustaría utilizar el sistema de RA para aprender anatomía y otros temas	5,36	1,24

**Tabla 5**  
 Entrevista semi-estructurada para estudiantes con RA. Fuente: Algecay et al. (2016)

¿Cuáles son los aspectos positivos y negativos de la tecnología de RA?  
 ¿Cómo puede mejorar más eficaz la tecnología de RA?  
 ¿Puede compararse su propia experiencia con sus anteriores aplicaciones de laboratorio (sin RA)?  
 ¿Cuáles según utilizando la tecnología RA en los laboratorios de ciencias?



# Results

## PROCESS

- Iteration
- Immersive observation period

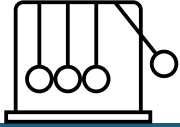
## DIDACTIC CONTENT

- Including movement, colour, three-dimensionality and a sense of calm
- Accessibility
- Universal Design/ Inclusive Education



## PEDAGOGICAL METHODS

- Observational learning
- Creativity
- Human-machine interactivity



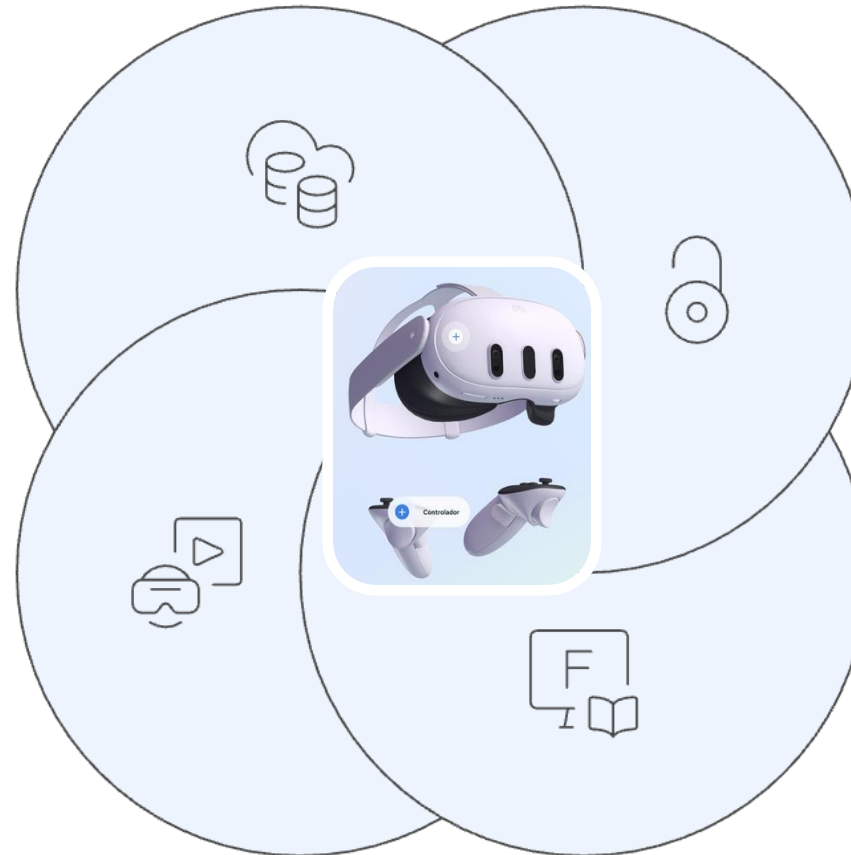
# Conclusions

## Interactive Learning

Dynamic experiences that promote engagement

## Immersive Multimedia

Engaging content that enhances understanding



## Free Content

Access to cost-free educational resources

## Flexible Content

Adaptable materials for diverse learning styles

# THANK YOU



Amorós-Poveda, Lucía [lucia.amorospoveda@unir.net](mailto:lucia.amorospoveda@unir.net) (Speaker)



Chaljub-Hasbún, Jeanette [jeanette.chaljub@intec.edu.do](mailto:jeanette.chaljub@intec.edu.do)



Cabero-Almenara, Julio [cabero@us.es](mailto:cabero@us.es)

## Agreements

Project funded by the Ministry of Higher Education, Science and Technology (MESCYT) of the Dominican Republic, through the National Fund for Innovation and Scientific and Technological Development (FONDOCYT). REFODIGE is advised by the Project MEREVIA (PID2022-136430OB7-IOO), which is financed by the Ministry of Science and Innovation of Spain.



*Proyecto de investigación orientada  
MEREVIA (PID2022-136430OB7-IOO)*





## References

- Acevedo, J. (2022). Una introducción al metaverso: conceptualización y alcance de un nuevo universo online. *adComunica. Revista Científica de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación*, 24, 41-56. <https://doi.org/gr6s4x>
- Chaljub-Hasbún, J., Amorós-Poveda, L. y Vega, J. (2024). El metaverso: un ejemplo de implementación docente en la República Dominicana. En J. Cabero-Almenara, A. Palacios-Rodríguez, M. Montenegro-Rueda y J. Fernández Cerero, *Tecnología Educativa para una Sociedad Multimodal*. Libro de actas EDUTEC '24 (pp. 271-275). EDUTEC - Universidad de Sevilla. <https://lc.cx/7DSwDw>
- Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H. and Alt, F. (2022). What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107289. DOI: 10.1016/j.chb.2022.107289
- Martínez Sánchez, F., Prendes M. P., Alfageme, B., Amorós, L., Rodríguez Cifuentes, T. y Solano, I. M. (2002). Evaluación de evaluación de multimedia didáctico. Pixel-Bit. *Revista De Medios Y Educación*, 18, 71–88. [hZps://lc.cx/3ukShD](https://lc.cx/3ukShD)
- Rodríguez, M. T., Amorós, L., Fernández, L. M., and Zamarro, J. M. (2009). (2009, 23-25 de september). Multimedia in Teaching: An evaluation tool [Póster]. MPTL 14 International Workshop on Multimedia in Physics Teaching and Learning, Udine, Italy. [hZps://t.um.es/3gR4c](https://t.um.es/3gR4c)
- Zamarro, J. L. y Amorós, L. (Coords.). (2011). *Las nuevas Tecnologías en la enseñanza de las Ciencias*. MAD.



## Credits

@ of the authors:

Linkedin, Dr J. Chaljub-Hasbún, <https://lc.cx/JX397>

GID – University of Seville, <https://grupo.us.es/gidus/>

UNIR, <https://www.unir.net/profesores/lucia-amoros-poveda/>

@ of the logos, their entities:

Beaches: Google Search, <https://lc.cx/0FsuqJ>

Map data ©2025 Google, <https://lc.cx/wcSWGQ>

QR To Universities, <https://lc.cx/iYVQha>

Laboratories. INTEC, <https://lc.cx/6Vc0Y3>

Some images have been done by Napkin, <https://www.napkin.ai/>