*“Generally you want education to be as close to a video game as possible [...]. If you can make it interactive and engaging, then you can make education far more compelling and far easier to do. Allow people to progress at the fastest paste they can or are interested in.”*

- E. R. Musk, 2013

# Presentación

El siguiente trabajo presenta un plan de proyecto para la elaboración de recursos didácticos para museos o exposiciones. Proponemos el empleo de dioramas arqueológicos, es decir, representaciones físicas y realistas en miniatura de momentos y lugares concretos de nuestra historia basadas en la documentación arqueológica.

Esta propuesta se realiza en una época en la que estamos viviendo el gran impacto de las soluciones digitales para la recreación de espacios, estructuras o elementos, que con las proyecciones inmersivas o las restituciones virtuales 3D tienen enormes posibilidades y una gran aceptación.

En este trabajo se reivindican las maquetas y dioramas físicos para la restitución o representación de espacios, estructuras o elementos arqueológicos, como soluciones físicas que tienen valores y prestaciones distintas a las que proporciona la tecnología de la proyección o representación digital.

Por otro lado, estos dioramas o maquetas pueden utilizarse como elementos para combinar con sistemas interactivos digitales, ofreciendo experiencias de visita e interacción con muchas posibilidades y atractivos complementarios.

Las maquetas y dioramas físicos pueden incorporar valor a la experiencia y a la estratégia de presentación museográfica, pues el propio recurso puede ser, en sí mismo, un elemento de valor añadido: un objeto contemporáneo con atractivo y belleza, al servicio de la presentación museográfica.

A lo largo de los últimos años, hemos experimentado mucho con los dioramas en cuanto a las posibilidades didácticas. Aparte de la realización de diversos dioramas de yacimientos arqueológicos o temáticas concretas y su posterior exposición, también hemos participado con el proyecto *Picoypincel* en jornadas de arqueología y diversas ferias en Catalunya, Madrid, la Comunitat Valenciana y la Región de Murcia. Nuestras reflexiones y estudios sobre el diorama como recurso didáctico han sido objeto de dos trabajos finales de grado hasta la fecha. Gracias a toda esta experiencia y al conocimiento obtenido en el máster de "Gestión del Patrimonio Cultural y Museología", el proyecto *Picoypincel* está listo para emprender su siguiente paso: un análisis completo y detallado de cómo funcionan los dioramas a nivel museológico y museográfico y la elaboración de una estrategia para llevar a cabo proyectos profesionales.

Después de explicar cómo funcionaron maquetas y dioramas en su papel de recurso didáctico en el pasado en España (con un enfoque especial en los museos barceloneses), vamos a analizar y desgranar las mecánicas en relación con la práctica de exponer con dioramas. Para ello, combinamos nuestra experiencia como maquetistas con un estudio de dioramas de diferentes museos europeos. Seguidamente, desarrollamos las posibilidades que estos albergan para el aprendizaje y la difusión del patrimonio arqueológico.

En la segunda parte, proponemos nuestra estrategia y metodología para posibles futuros proyectos, junto con ejemplos de diferentes niveles de complejidad, para ofrecer una idea de lo que implica, tanto en términos de producto como de presupuesto.

Historia en Miniatura: Planteamiento de recursos didácticos innovadores

El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad del autor, quien declara que no ha incurrido en plagio y que la totalidad de referencias a otros autores han sido expresadas en el texto.

# Índice


1. Introducción....8
2. Objetivos....9
    2.1. Objetivos del proyecto Picoypincel....9
    2.2. Objetivos del presente trabajo....9
3. Marco teórico....10
    3.1. Definición: Diorama arqueológico / maqueta arqueológica....10
    3.2 Estado de la cuestión....11
4. Análisis....13
    4.1. Benchmarking....15
        4.1.1. La concepción del diorama....16
            4.1.1.1. Atraer a través del acabado....16
            4.1.1.2. Atrapar a través de la complejidad....21
        4.1.2. Las circunstancias alrededor del diorama....25
        4.1.3. Las condiciones internas de la institución adquisidor....29
        4.1.4. El vínculo con el público....36
        4.1.5. Accesibilidad....40
        4.1.6. Poner en escena a la escenografía....43
        4.1.7. Romper la cuarta pared....53
        4.1.8. Innovación y las posibilidades aportadas por el avance tecnológico....56
            4.1.8.1. Luz....57
            4.1.8.2. Sonido....61
            4.1.8.3. Interacción....62
    4.2. Potencial didáctico....65
        4.2.1. ¿Qué información se puede transmitir?....66
        4.2.2. El diorama desde el punto de vista de la educación....69
        4.2.3. Recursos didácticos digitales: ¿Compatibles o antagonistas?....73
    4.3. Segmentos de público....77
    4.4. DAFO....79
    4.5. Conclusiones....82
5. Propuesta de proyecto....83
    5.1. Picoypincel y la revalorización del diorama como recurso didáctico....83
    5.2. Estrategia....84
        5.2.1. Lo que nos importa....84
        5.2.2. Resumen gráfico de nuestra estrategia....85
        5.2.3. Formalización del proyecto....85
        5.2.4. Fase de investigación preliminar....87
        5.2.5. Elaboración del proyecto ejecutivo....89
        5.2.6. Fase de construcción....89
            5.2.6.1 Nuestra Toolbox....90
        5.2.7. Transporte, montaje e instrucciones de mantenimiento....91
    5.3. Evaluación....92

5.4. Actividades e ingresos secundarios y opcionales..... 93
6. Anexo: Ejemplos de Proyectos..... 94
6.1. Ejemplo 1: Exposición simple..... 94
6.1.1. Situación..... 94
6.1.2. Planteamiento..... 94
6.1.3. Presupuesto..... 96
6.1.4. Cronograma..... 97
6.2. Ejemplo 2: Exposición compleja..... 97
6.2.1. Situación..... 97
6.2.2. Planteamiento..... 98
6.2.3. Presupuesto..... 99
6.2.4. Cronograma..... 100
7. Bibliografía..... 101
8. Webgrafía..... 102
9. Museos analizados..... 103

# Resumen

Este trabajo explora el uso de dioramas arqueológicos como herramientas educativas. A través del examen de varios ejemplos de museos europeos e integrando experiencia práctica en la creación de dioramas, evalúa su potencial para mejorar la educación del patrimonio arqueológico. La primera parte se centra en el papel histórico y la aplicación actual de los dioramas en las instituciones de Barcelona, mientras que la segunda parte presenta una metodología completa para futuros proyectos. Esto incluye ejemplos de diversa complejidad para proporcionar una guía práctica para la implementación de dioramas en contextos museográficos.

# Abstract

This paper explores the use of archaeological dioramas as educational tools. By examining various examples from European museums and integrating practical experience in diorama creation, it evaluates their potential for enhancing archaeological heritage education. The first part focuses on the historical role and current application of dioramas in Barcelona's institutions, while the second part presents a comprehensive methodology for future projects. This includes examples of varying complexity to provide practical guidance for implementing dioramas in museum contexts.

## Palabras clave

*diorama arqueológico, recursos educativos, interactividad, museografía, desconexión digital*

# 1. Introducción

En el ámbito de la divulgación arqueológica, las maquetas y los dioramas han demostrado ser herramientas valiosas para la transmisión del conocimiento histórico. A través de representaciones físicas en miniatura, estas estructuras permiten recrear momentos y lugares específicos de nuestra historia con gran realismo y detalle, basándose en documentación arqueológica exhaustiva. Sin embargo, a pesar del impacto de las innovaciones tecnológicas en el paisaje museístico, los dioramas que encontramos a día de hoy en la gran mayoría de museografías no han sido actualizados adecuadamente, desaprovechando oportunidades significativas para enriquecer la experiencia educativa de los visitantes.

El proyecto *Picoypincel* surge como una respuesta a esta situación, proponiendo una revalorización de los dioramas en la museografía contemporánea. Este proyecto busca no solo crear dioramas arqueológicos con un alto rigor histórico, sino también integrar tecnologías modernas como la modelización e impresión 3D, y la programación de microcontroladores para añadir elementos de movimiento, luz y sonido. El objetivo es ofrecer al público una inmersión más profunda y comprensible en contextos arqueológicos, transformando los dioramas en verdaderas ventanas al pasado.

En este trabajo, se presenta un plan de proyecto para la elaboración de recursos didácticos innovadores para museos y exposiciones. La primera parte se centra en el análisis histórico y contemporáneo del uso de maquetas y dioramas en museos, con un enfoque especial en instituciones barcelonesas. A través de un estudio comparativo y de experiencias propias en la creación y exhibición de dioramas, se exploran las mecánicas y potencialidades de estos recursos para la difusión del patrimonio arqueológico. La segunda parte del trabajo propone una metodología detallada para futuros proyectos, incluyendo ejemplos de diferentes niveles de complejidad, con el fin de proporcionar una guía práctica para la implementación de dioramas en contextos museográficos.

Desde su inicio en 2019, *Picoypincel* ha trabajado en colaboración interdisciplinaria y con un uso creativo de la tecnología para convertirse en un referente en la difusión del conocimiento arqueológico. Este proyecto no solo busca inspirar a nuevas generaciones a explorar y comprender nuestro pasado, sino también adaptar las formas de narrar la historia a las necesidades y expectativas del público actual, combinando lo mejor de las técnicas tradicionales y modernas en el arte del maquetismo

# 2. Objetivos

## 2.1. Objetivos del proyecto *Picoypincel*

- Crear dioramas arqueológicos que, gracias a su fácil consumo y comprensión, aumenten el entendimiento de las culturas del pasado.

- Acercar el patrimonio arqueológico al público más amplio posible mediante un enfoque lúdico, interactivo y artístico. Deben poder disfrutar del diorama, y consecuentemente del patrimonio cultural, personas con cualquier nivel de conocimiento y de cualquier edad.

- Proporcionar herramientas didácticas que permitan mecánicas de aprendizaje alternativas. En relación con el actual declive del gran auge que tuvieron los recursos digitales en la museografía y más allá desde hace unas décadas, especialmente el ámbito educativo está buscando formas de crear espacios de desconexión digital.

## 2.2. Objetivos del presente trabajo

- Analizar y entender el mayor número de aspectos importantes sobre la involucración de dioramas en la museografía. Ya que es un proceso que estamos realizando consciente- y subconscientemente desde que comenzamos con el proyecto, se trata de reunir y expresar todas aquellas reflexiones y combinarlas con las nuevas obtenidas a partir del estudio analítico.

- Averiguar los aspectos negativos que pueda tener el recurso didáctico del diorama para poder proponer soluciones.

- Desarrollar una estrategia para proyectos enfocados en la elaboración de dioramas arqueológicos con diferentes complejidades. Deben ser económicamente viables, interesantes y completos para poder presentarlos a instituciones museísticas y así dar el siguiente paso en el desarrollo del proyecto *Picoypince*l.

# 3. Marco teórico

## 3.1. Definición: Diorama arqueológico / maqueta arqueológica

Mientras que una maqueta arqueológica se enfoca en representar objetos o estructuras específicas, como un edificio histórico, un catapulta o un barco (fig. 1), el diorama va más allá al integrar estas estructuras en su contexto paisajístico o "lógico". Esto significa que el diorama no solo muestra la arquitectura o la tecnología, sino también aspectos sociales y culturales de la vida diaria de individuos de una sociedad, al incluir figuras detalladas y realistas, tanto humanas como animales, relacionándose entre sí, así como con el entorno y los objetos que los rodean (fig. 2). El diorama, por tanto, crea una experiencia más inmersiva y educativa para el visitante, ya que se percibe como más "vivo". Sus escenas pueden narrar pequeñas historias que facilitan el aprendizaje y el entendimiento de la temática (Friedrich, 2022; Mora, 2023).

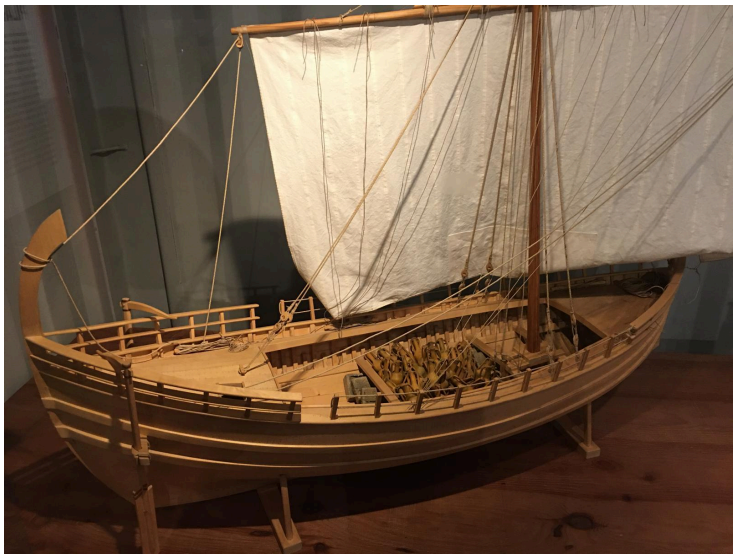


**Fig. 1** Maqueta arqueológica de un mercante griego del s. IV aC. *Museu Marítim de Barcelona*

**Fig. 2** Diorama arqueológico de un poblado ficticio del estilo Bebyggelsen de la edad de hierro. *Museum für Archäologie Schloss Gottorf*

## 3.2. Estado de la cuestión: La historia de dioramas y maquetas como recurso didáctico en museos barceloneses del siglo XX

La elaboración de pesebres es una rica tradición sociocultural. Aunque se detecta en muchas zonas a nivel nacional, es una práctica también muy arraigada en la población catalana.

Estas representaciones de escenas cristianas, conocidas como "teatrines", surgieron en Italia después del Concilio de Trento en el siglo XVI como una herramienta visual para fortalecer la identidad católica frente al movimiento protestante (Mas, 2016; Nadal, 2009; Pascual, 2016). La elaboración de figuras de yeso y el empleo de profundidad de campo generada por elementos de diferentes tamaños son técnicas, que a día de hoy siguen vigentes. Se pueden apreciar en los dioramas y pesebres exhibidos en el Museo de la Vida Rural en L'Espluga de Francolí.

Las raíces del maquetismo más bien arquitectónico remontan en España al año 1723 cuando el ingeniero Miguel Marín recibió un encargo por parte de la corona borbónica para construir maquetas de algunas plazas de Cádiz, con el propósito de obtener una representación tridimensional de la ciudad y sus murallas. Medio siglo después, en 1777, se inició la elaboración de una maqueta completa de Cádiz, junto con representaciones a escala de fortificaciones de otras ciudades españolas, en respuesta a la situación bélica en el Norte de África. Este proyecto, reconocido por su valor tanto militar como educativo, subrayó la importancia de las maquetas como herramientas didácticas para la formación de futuras generaciones (Muñoz, 1999).

Durante el siglo XIX, las maquetas continuaron siendo utilizadas como recursos didácticos en la formación militar, destacando la fundación del Real Museo Militar en Madrid en 1803. Estas maquetas, heredadas posteriormente por el Museo de Ingenieros, fueron fundamentales para enseñar tácticas de batalla y arquitectura militar a los cadetes de las academias militares. Además, surgieron maquetas con fines más lúdicos, como la pieza "Vauban" del Gabinete de Antigüedades de Felipe V, que destacaba por su detallado realismo y su uso de materiales prestigiosos (Muñoz, 1999).

A principios del siglo XX, los artistas Pere Sunyer Olivellas y Francisco Font Contel se destacaron por la calidad y el realismo de sus maquetas, elaboradas con yeso y detallados acabados (Sacs, 1929). Tanto Sunyer como Font eran expertos en la utilización del yeso para diversas obras, desde decoraciones de interiores hasta recreaciones arquitectónicas en tres dimensiones. Font, en particular, tuvo una estrecha relación con los Sunyer,

colaborando en proyectos conjuntos y dejando un legado duradero en el ámbito del modelismo (Gracia Alonso, 2002; Moreno, 2021).

El legado de Font se refleja en sus obras expuestas en el Museo de Arqueología de Cataluña (MAC), donde algunas de sus creaciones continúan siendo exhibidas casi un siglo después de su creación. Destaca su diorama arqueológico de homínidos en la cueva de Altamira, una pieza emblemática de la exposición "El Arte en España" durante la Exposición Internacional de Barcelona en 1929 (Bosch-Gimpera, 1929; Gracia Alonso, 2011). Esta exposición, que buscaba resaltar la tradición artística de España, contribuyó a la consolidación de las maquetas como recursos museográficos.

La tendencia a utilizar maquetas para documentar yacimientos arqueológicos durante la Exposición Internacional de 1929 reflejaba un interés por preservar y difundir el patrimonio cultural español. Estas maquetas proporcionaban una representación visual accesible y efectiva del estado de excavación de los yacimientos, siendo una herramienta invaluable para la divulgación histórica y arqueológica. Servían no sólo para documentar los yacimientos arqueológicos, sino también para traerlos a los visitantes del museo, así abriendo la investigación a la sociedad (Gracia Alonso, 2002: 304).

A pesar de las innovaciones en el ámbito de la museología a lo largo del siglo XX, la evolución de las maquetas en el MAC y el Museo de Historia de Barcelona (MUHBA) ha sido contradictoria. En lugar de adaptarse a las nuevas tendencias museológicas, se ha observado un abandono progresivo de las maquetas, con una disminución en su realismo y detalle. Esta tendencia se debe a que las maquetas más estilísticas y menos realistas fueron consideradas visualmente más modernas (Friedrich, 2022).

Opinamos que este paso ha sido muy contraproductivo para las maquetas y dioramas en su papel de recurso didáctico, resultando en su no actualización en cuanto al avance tecnológico y, por tanto, su insuficiente adaptación a las necesidades del público actual.

En conclusión, la historia del modelismo en España refleja una rica tradición de maquetas como herramientas didácticas y expresiones artísticas. Desde los pesebres hasta las elaboradas recreaciones de Font Contel, estas obras han dejado una marca indeleble en el patrimonio cultural español y su difusión. Sin embargo, la evolución de las maquetas en el contexto museográfico actual plantea desafíos y oportunidades para redefinir su papel en la divulgación histórica y arqueológica.

# 4. Análisis

Los siguientes apartados se componen de reflexiones en relación al diorama como recurso expositivo, obtenidas a través de visitas a diversos museos a lo largo de los últimos años, es decir, la práctica del benchmarking, junto con experiencias propias obtenidas en los talleres que realizamos y en proyectos expositivos propios, de los cuales destaca la exposición del diorama que recrea el yacimiento prehistórico “Barranc de la Boella”, cerca de Tarragona. La exposición (fig. 3, 4 y 5), titulada Historia en miniatura - Tarragona hace un millón de años, estuvo montada durante los meses de febrero y marzo del año 2024 en la entrada de la biblioteca del CRAI de la Facultad de Filosofía, Geografía e Historia de la Universitat de Barcelona y fue elaborada en colaboración con el grupo de investigación SERP (Seminari d’Estudis i Recerques Prehistòriques).

**Fig. 3** Cartel publicitario para la exposición “Història en miniatura”.

Se realizó un cuestionario evaluativo al que los visitantes podían acceder mediante un código QR. Participaron 35 personas, lo cual no permite hacer afirmaciones con mucho peso, pero tal vez puede servir para indicar alguna u otra cosa. Es importante destacar que, debido a su ubicación, el público consistía en jóvenes adultos (60% de los participantes de la evaluación tienen menos de 25 años) y adultos (22,9% entre 25 y 45 años y 17,1% mayores de 45 años). Un 71,4% eran personas que trabajaban o estudiaban en la facultad y un 74,3% indicó que su formación está bastante relacionada con la historia y arqueología o bien que tienen un interés personal muy alto en la materia. Estos datos demuestran que el público ya era muy especializado, lo cual hay que tener en cuenta al contemplar algunos de los resultados de la evaluación que se desarrollan puntualmente a lo largo de los siguientes apartados.

**Fig. 4** Exposición del yacimiento Barranc de la Boella en la entrada de la biblioteca del CRAI de la Facultad de Filosofía, Geografía e Historia de la Universitat de Barcelona. Cada detalle de la exposición, desde la programación del microcontrolador del elemento interactivo del diorama, hasta el diseño de los paneles y la creación de todos los soportes, ha sido realizada en el taller de *Picoypincel* en Barcelona y en colaboración con el Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques.

**Fig. 5** Vista sobre el diorama de Barranc de la Boella, que tiene unas dimensiones de 1,5 por 1,5 metros.

## 4.1. Benchmarking

Los dioramas pueden utilizarse muy versátil para transmitir información, similar a las maquetas u otro tipo de escenografía.

Pueden funcionar como recursos independientes, pero también para contextualizar artefactos u objetos. Esta última práctica se emplea frecuentemente y exitosamente en el campo de la publicidad de productos, especialmente de los de alta gama. Por tanto, no nos limitamos estrictamente a analizar el funcionamiento de dioramas en el ámbito museístico, sino que también ampliamos la vista más allá.

El siguiente apartado proporciona un resumen de las reflexiones más destacadas, acompañadas por ejemplos.

### 4.1.1. La concepción del diorama

Creemos firmemente que un diorama bien elaborado tiene un gran poder de atracción y atrapabilidad. Los siguientes dos apartados se destinan a desgranar esta reflexión y demostrar la veracidad de esta afirmación.

#### 4.1.1.1. Atraer a través del acabado

Un acabado realista funciona como un primer “gancho”. Cuanto más realista sea la escenografía, más atracción visual tiene, y, por tanto, más potente es dicho gancho que capta la atención del visitante. Aquel tiene que percibir desde el primer momento que lo que tiene enfrente es algo que valga su tiempo y atención.

Lindey (1980: 127-144) analizó una serie de esculturas hiperrealistas y llegó a la conclusión de que, al ser tridimensionales, generan una impresión "total" en el espectador. Dos anécdotas sobre obras del escultor Duane Hanson lo confirman: su escultura Motorcycle Accident (1969) fue tan realista que el director del Bicardi Museum en Florida se negó a exhibirla, y otra escultura fue disparada durante un robo de arte. Estos ejemplos muestran que las esculturas en tres dimensiones crean una conexión emocional más fuerte con el espectador en comparación con las obras bidimensionales.

Muchos aspectos influyen en el realismo del recurso. Para la elaboración del paisaje, por ejemplo, es importante saber qué materiales pueden utilizarse para conseguir suelos, plantas y aguas realistas y resistentes al paso del tiempo, a procesos de limpieza y a las afectaciones por parte de los visitantes, en caso de tratarse de un diorama abierto (= no tapado con una caja de metacrilato transparente o similar). Es necesario tener conocimiento de diseño e impresión en 3D para contar con figuras históricamente precisas y, dependiendo de la escala, más o menos detalladas. En el caso de los animales, conviene estudiar su comportamiento, sus movimientos y su lenguaje corporal para colocarlos en posiciones que correspondan a la realidad. Del mismo modo, es importante conocer los modos de funcionamiento exactos de los artefactos arqueológicos que se representan siendo utilizados por figuras humanas.

Otro aspecto muy importante a mencionar en esta breve lista son las técnicas de pintar. Aplicaciones del "pincel seco" (= *dry brush*)[1] y de lavados (= *washes*)[2], por ejemplo, permiten crear la ilusión de zonas más y menos iluminadas por encima de figuras y objetos, así aportando un alto grado de realismo a la escena.

En el Museu Terra en l'Espluga de Francolí encontramos una multitud de escenografías que, gracias a su elaborado realismo, cuentan con un alto grado de atracción visual. Por un lado, encontramos escenografías a escala real. En la recreación de una cocina de una vivienda rural a comienzos del siglo pasado (fig. 6) destaca la gran atención al detalle y la apariencia desgastada, como si hasta hace un momento hubiera estado en uso. Muy conseguido en dicha escenografía son, por ejemplo, las marcas de hollín que se encuentran en la zona de la hoguera. La colocación de los objetos en sus respectivos sitios da pistas de su función y el visitante rápidamente puede crear un vínculo con el recurso, ya que el acabado realista le permite imaginar cómo era la vida en aquella realidad pasada.

[1] La técnica del pincel seco puede aplicarse a cualquier superficie y consiste en utilizar un color más claro (normalmente un blanco o amarillo muy claro) que el original. Tras secar la pintura del pincel con papel, se destacan las áreas sobresalientes con pinceladas "secas" y duras, tocando meramente las superficies más sobresalientes del relieve de la figura o del objeto que se está pintando.
[2] El lavado implica diluir un color oscuro con agua y aplicarlo al modelo. Esta mezcla aguada se acumula en las áreas hundidas, realzando la sensación de profundidad y aumentando el realismo del modelo.

**Fig. 6** Escenografía a escala real de una estancia en el ámbito rural a comienzos del siglo XX. *Museu Terra*, l'Espluga de Francolí

El mismo museo cuenta con varios dioramas en escalas más pequeñas y con finalidades didácticas, además de escenas solo compuestas por figuras. Aunque los enfoques didácticos sean diferentes, todos cuentan con un alto grado de realismo. En el caso de un diorama a escala de una bodega (fig. 7), un poco de "desorden" aporta mucho realismo. En una serie de escenas sueltas (fig. 8), las figuras están elaboradas con mucho relieve y buen nivel de detalle, consiguiendo así un alto nivel de realismo.

**Fig. 7** Diorama de una bodega. El cubo caído y las uvas esparcidas por el suelo son un simple elemento que, no obstante, aporta realismo. *Museu Terra*

**Fig. 8** Escenas sueltas de figuras realizando actividades diversas relacionadas con el campo. *Museu Terra*

Contrapuesto a esta reflexión, dentro de los museos y más allá, encontramos una gran multitud de maquetas y dioramas que carecen de un alto grado de realismo y, por tanto, de una alta atracción visual. El formato más abundante en esta categoría son maquetas de casas o estructuras monocromáticas (fig. 9) o mayoritariamente enfocadas en la arquitectura (fig. 10). En muchos casos, las maquetas en museos son encargadas a empresas de arquitectura que realizan el trabajo, naturalmente, con mucha visión y experiencia arquitectónica. Sin embargo, para enfocarse de manera didáctica, creemos que quienes construyan estos elementos deben tener un enfoque basado en una sólida base histórica, artística y/o educativa, para adaptarse mejor a las necesidades de la exposición y del público.

**Fig. 9** Maqueta realizada por la empresa de arquitectos Holzer Kobler que enseña la arquitectura del Schloss Gottorf en Schleswig, Alemania.

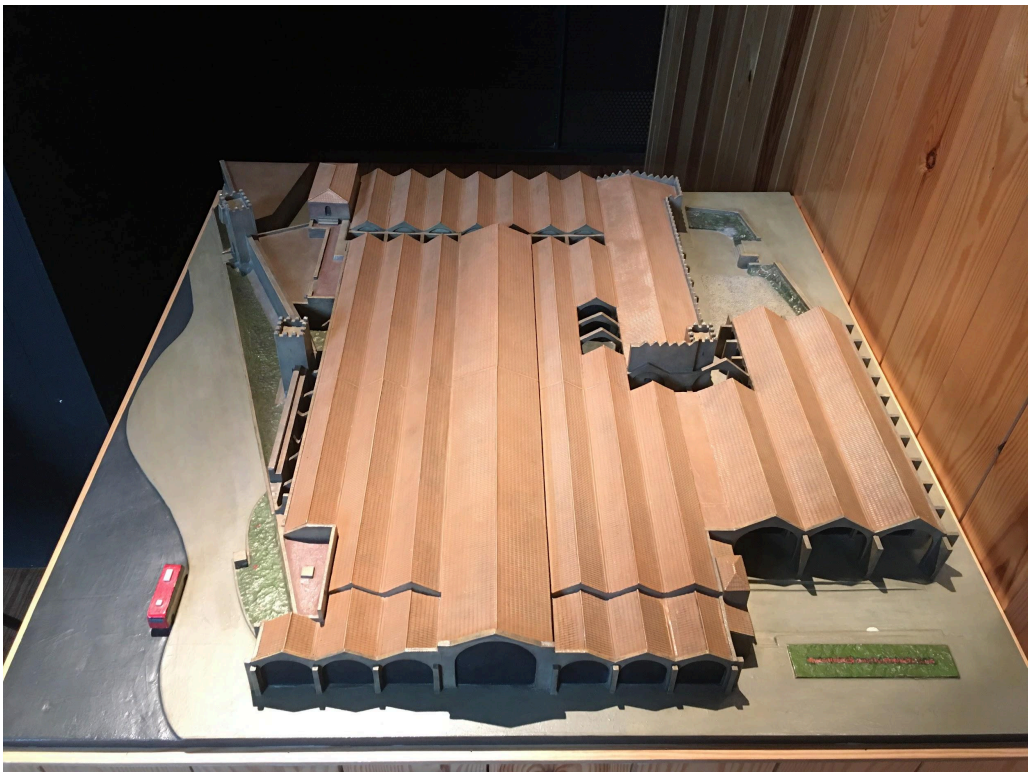


**Fig. 10** Maqueta de las Drassannes en el Museu Marítim de Barcelona

Lógicamente, en muchos casos, las maquetas “simples” también cumplen con sus papeles didácticos respectivos. Normalmente, se emplean para enseñar características arquitectónicas de una estructura, nociones básicas del material constructivo o la planta de un yacimiento. En el caso de la maqueta de las Drassannes, se trata, por ejemplo, de un recurso táctil. Es decir, suelen funcionar bien para transmitir un elemento didáctico en concreto, pero están limitadas en la variedad de discursos que se puede plantear sobre ellas.

#### 4.1.1.2. Atrapar a través de la complejidad

Una vez captada la atención del visitante y ganada su disposición para conectar con el recurso, es necesario ofrecerle una amplia gama de elementos que pueda descubrir en el diorama. Mediante esto, no solo se puede transmitir información didáctica y sentar las bases para diferentes narrativas, sino que también se aumenta el potencial inmersivo y, con ello, la capacidad de retención (también llamada “atrapabilidad” [= *holding power*]) del recurso. Cuanto más atractivo sea el diorama, más oportunidades tendremos de transmitir información.

Un buen ejemplo de una escenografía a escala real que cumple con esta característica es la recreación de una estancia de la Edad de Bronce en el Museu d’Història de Catalunya (MHC) en Barcelona (fig. 11). El montaje cuenta con una multitud de elementos documentados en el yacimiento Barranc dels Gàfols en Ginestar. Cuando se logra crear en el visitante la sensación de estar entrando en una casa habitada, nuestra innata curiosidad humana se encarga del resto y el espectador comienza a descubrir el recurso. En este caso, se pueden observar los elementos arquitectónicos de la estancia, junto con la técnica de construcción de las paredes, el techo y el suelo, además de estructuras domésticas como un hogar y un horno. Se aprecia una organización del espacio, cómo almacenaban y procesaban el grano, qué recipientes utilizaban y cómo podrían haberlos colocado, además de otros alimentos que formaban parte de la dieta de nuestros antepasados.

Cuanto mejor haya sido realizado el estudio previo de la documentación arqueológica, más detalles y objetos se pueden integrar en la elaboración de la escenografía o del diorama y, por tanto, más elementos se ofrecen al espectador para descubrir.

Aunque podría parecer que en este sentido sería aconsejable seguir la perspectiva de "cuanto más, mejor", también existen algunas reglas a seguir para mantener la credibilidad arqueológica. Interpretar aspectos relacionados con la vida de nuestros antepasados es necesario y, a veces, inevitable para llenar los vacíos que existen en la documentación arqueológica del yacimiento o en el conjunto de conocimientos sobre la cultura representada. Cuanto más se alejen las interpretaciones de lo que se puede comprobar arqueológicamente, más importante es dejar constancia de que se trata de hipótesis. Más adelante proporcionaremos algunos ejemplos de cómo se puede transmitir eso al visitante desde una perspectiva museográfica.

**Fig. 11** Escenografía de una estancia del yacimiento Barranc dels Gàfols, expuesta en el Museu d'Història de Catalunya.

Aunque una escenografía coincide en la mayoría de los aspectos con las funciones que pueda tener un diorama, hay una diferencia principal: el enfoque de una escenografía a escala real es, lógicamente, mucho más reducido, y normalmente "solo" muestra una estancia o escena concreta, como vimos en el ejemplo anterior. La elaboración de dioramas

a escalas más pequeñas permite, sin embargo, mostrar la realidad completa que habitaban nuestros antepasados. Es decir, no solo se puede mostrar la estancia, sino también el pueblo entero junto con el campo y el paisaje circundante. A cambio, en un diorama de escala pequeña, solo se pueden representar detalles hasta cierto límite, ya que algunos objetos son simplemente demasiado pequeños, aunque cabe añadir que, especialmente en este aspecto, la impresión 3D en resina permite trabajar con un nivel de detalle que hace unas décadas era impensable, como veremos más adelante.

El factor determinante para elegir entre una representación a escala real o pequeña debe ser la función del recurso dentro de la museografía. Simplemente, para algunos discursos conviene trabajar con una y otras veces con la otra.

Otra forma de crear complejidad en un diorama es mediante las relaciones que se establecen entre las diferentes figuras. Los dioramas pueden representar interacciones que se sientan vivas y naturales. Pueden existir interacciones entre las figuras (tanto humanas como animales) y su entorno, y, igualmente importante, entre una figura y otra. Estas interacciones pueden ser físicas o intangibles. Las físicas pueden, por ejemplo, explicar el funcionamiento de un objeto o alguna técnica. En un diorama que recrea los eventos en el yacimiento de Altamira (fig. 12), elaborado por Francisco Font Contel para la Exposición Internacional de 1929 en Barcelona, se muestra la acción de un *Homo sapiens* pintando el techo de una cueva, lo cual sería un ejemplo de una interacción física entre una figura y su entorno.

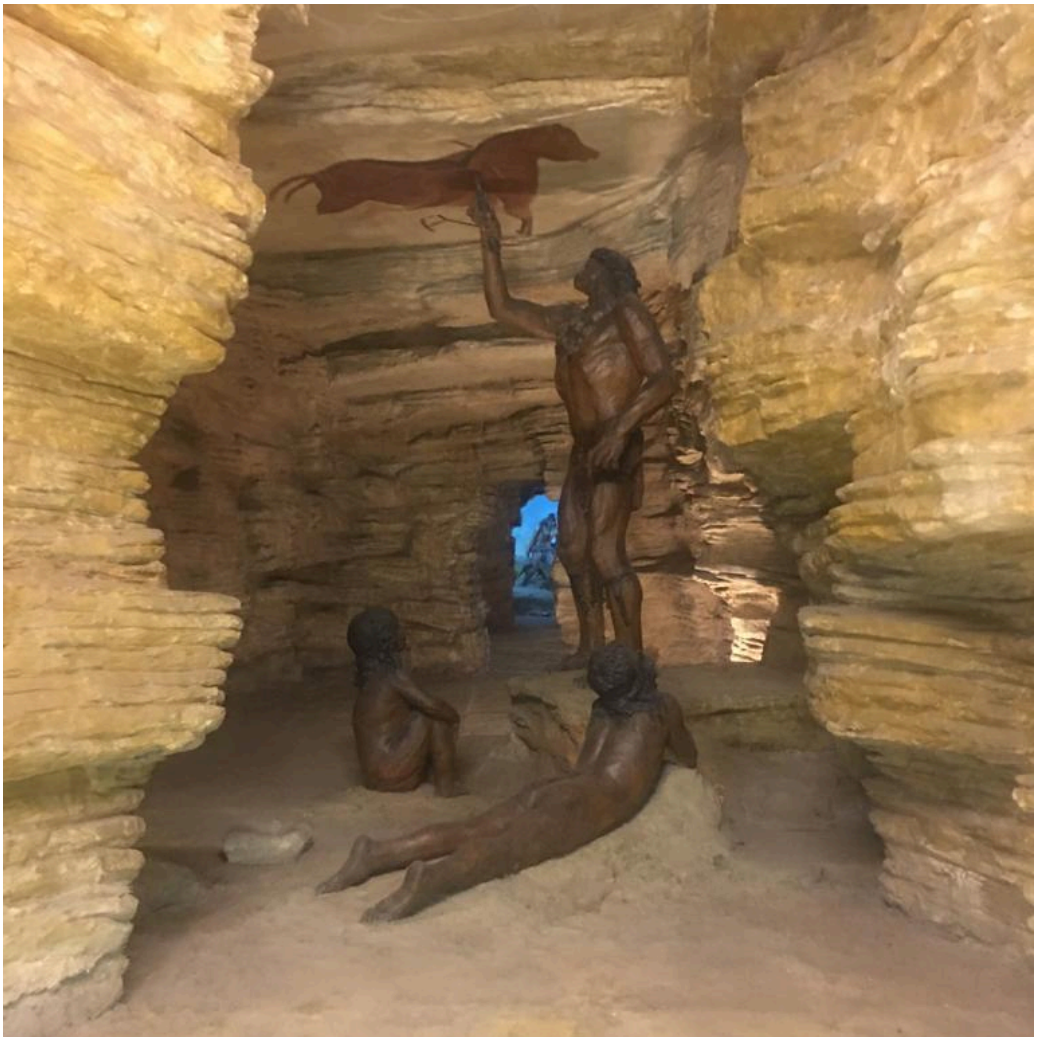


**Fig. 12** Diorama de homínidos pintando en la cueva de Altamira. *MAC*

Sin embargo, la magia de un diorama reside en las interacciones intangibles. Si vemos una película sin sonido, aún somos capaces de entender la mayoría de los sentimientos, emociones y relaciones interpersonales. Estamos entrenados para leerlos a través de gestos, expresiones faciales, posturas corporales o simples miradas. Dependiendo de la escala del diorama y el nivel de detalle de las figuras, podemos incluir más o menos de estos elementos para transmitir aspectos de una cultura que normalmente quedarían invisibles. En el apartado "Potencial didáctico" reflexionaremos con más detalle sobre lo que pueden aportar estas composiciones a nivel educativo.

Por otro lado, y de gran importancia para su capacidad de retención, estas composiciones hacen que las escenas se sientan reales y llenas de vida. Más allá de ser simplemente atractivas visualmente, la lectura de estas interacciones requiere una observación atenta del visitante, cuya mirada en una buena composición escenográfica está siendo guiada de un

punto a otro. Ya explicamos que el entendimiento social interpersonal de nuestra especie está altamente entrenado para leer emociones a través de situaciones que observamos. Al ofrecer elementos que estimulan la curiosidad por observar y comprender una situación social, podemos generar interés, transmitir aspectos intangibles del comportamiento de nuestros antepasados o simplemente hacer que los visitantes disfruten de su estancia.

.

En el ejemplo anterior del diorama de Altamira (fig. 12), hay dos individuos jóvenes tumbados en el suelo y observando al individuo mayor pintar. La decisión de darles un papel solo pasivo a los niños podría ser cuestionable y posiblemente se haría de manera diferente hoy en día, pero eso no debe ser objeto de debate en este momento. De todas formas, su mirada atenta sugiere al espectador una fascinación por la práctica de la expresión artística, un rasgo distintivo de nuestra especie. Además, las líneas de visión dirigen el enfoque de la composición hacia la escena de la pintura. Especialmente en dioramas grandes y complejos, trabajar con líneas de visión en una composición escenográfica puede ayudar mucho a dirigir la atención del espectador hacia escenas clave.

El diorama de Altamira sigue siendo un recurso icónico del MAC. Tal vez la razón de ello sea el hecho de incluir esta composición de figuras. En cambio, la gran mayoría de las maquetas de la Exposición Internacional de 1929 se encuentran hoy en día almacenadas en el depósito del MAC en Empúries.

### 4.1.2. Las circunstancias alrededor del diorama

Lógicamente, la ubicación final del diorama es un factor importante en cuanto a la selección de los materiales. Algunas preguntas que se deberían plantear serían:

**¿Está el diorama expuesto a afectaciones meteorológicas?**

En muchas ocasiones pueden verse maquetas táctiles de una ciudad, un edificio o de la planta de un yacimiento en un espacio exterior. Suelen ser de bronce y sin pintura, ya que las afectaciones meteorológicas, el material y su papel de recurso táctil dificultan enormemente la longevidad de cualquier pintura.

Entre los años 1998 y 2004, la ciudad de Lübeck (Alemania) creó unas 12 maquetas de edificios históricos que ya no existen, pero que eran de gran relevancia para la ciudad[3]. La particularidad de este proyecto  es que cada uno de los modelos fue instalado al aire libre en su antiguo lugar en el casco antiguo de la ciudad. Están expuestos en cajas de acero inoxidable y cristal resistente.
A día de hoy, se observan algunas afectaciones o daños de menor medida, pero las maquetas en sí se mantienen en buen estado, incluso después de 20 años.

Vemos, por tanto, que con la correcta protección, las maquetas y dioramas pueden exponerse al aire libre, incluso a pesar de las afectaciones meteorológicas del norte de Alemania.

**¿Entra luz natural directa?**

En la mayor parte de España, sin embargo, no las afectaciones meteorológicas son un gran desafío, sino más bien el abundante sol.

En la elaboración de dioramas, se utilizan con abundancia los colores acrílicos.  no debería haber muchas complicaciones con sobrepasarse con los valores de LUX dentro de un museo. El único problema sería si el diorama fuera expuesto a la luz del sol directamente, como puede ser el caso en dioramas al aire libre. En estos casos, convendría trabajar al máximo posible con materiales naturales e inorgánicos, ya que perderían en menor grado su color por el sol. Aparte de eso, no debería haber complicaciones algunas desde un punto de vista de conservación.

**¿Está al alcance directo del público?**

La mayoría de los dioramas en museos están protegidos por cajas de cristal. Pero, tal como veremos más adelante, el vínculo entre el visitante y el recurso mejora si está destapado. Sin embargo, antes de tomar una decisión en cuanto a tapar o no el diorama, uno tiene que estar consciente de las consecuencias, porque la obtención del “mejor vínculo” entre el espectador y el recurso viene con cierto coste. En este caso, se trata del riesgo de daños

[3] Creamos un breve video sobre estas maquetas y su colocación alrededor del centro histórico de la ciudad. Se puede acceder al video mediante el siguiente enlace:
https://www.tiktok.com/@picoypincel/video/7181038365024898309

involuntarios, robos y la acumulación de polvo. El último de estos tres factores es el más rápido de tratar, porque no tiene solución. El polvo se acumula siempre y, según nuestro conocimiento, no existe ninguna manera de evitarlo. Lógicamente, según las condiciones de la sala (entrada de aire, tipos de techo y paredes…), el polvo se puede acumular más o menos rápido, pero siempre habrá. Recomendamos utilizar pinceles suaves y aspiradoras de mano para limpiar el diorama. El polvo se nota más en las superficies lisas, como pueden ser elementos de agua, vehículos, estructuras o figuras. Recomendamos calcular con limpiar aquellas partes cada dos semanas hasta un máximo de una vez al mes. Normalmente, en la mayoría de las superficies de un diorama, el polvo no se nota demasiado, ya que el suelo y la vegetación suelen ser más bien rugosos. Sin embargo, al acumularse el polvo, los colores acaban tapándose, por lo cual recomendamos limpiar el diorama en su totalidad una vez profundamente cada 3 o 4 meses con una aspiradora de mano. Un pincel no suele funcionar demasiado bien para limpiar las superficies rugosas.

Los peligros de robo y daños involuntarios se pueden prevenir con las mismas técnicas.

Generalmente, es aconsejable utilizar materiales macizos y duraderos en las partes que están al alcance del público. Lacas mates pueden sellar los elementos del suelo sin dejar brillo y la utilización de cola blanca, glicerina o engrudo para empapelar pueden endurecer elementos de vegetación. Ya que suelen ser las figuras los elementos del diorama que suelen intentar robar, conviene no solo pegarlas en el diorama, sino fijarlas con soporte adicional que penetre unos centímetros en la superficie del diorama y, a la vez, esté taladrado en la figura.

Otra técnica que funciona muy bien en combinación con lo anteriormente mencionado es crear una distancia entre el visitante y el diorama. El Miniatur Wunderland trabaja mucho con un tipo de pasamanos que sobresale desde el diorama hacia la dirección del visitante (fig. 13). De esta manera, se crea una distancia de unos ~40 - 50 cm entre el diorama y el visitante, lo que evita casi totalmente los daños involuntarios y dificulta que se produzcan robos, ya que es mucho más evidente cuando un espectador intente alcanzar a algo en el diorama. Si además, los elementos del diorama que todavía están al alcance del público están bien anclados en el recurso, el riesgo del robo puede minimizarse al máximo.

**Fig. 13** Un pasamanos separa los visitantes del Miniatur Wunderland de los dioramas.

Una técnica con máxima eficiencia, pero que conlleva también una mayor inversión económica, es la colocación de barreras láser que emiten un ruido siempre que la barrera esté interrumpida por un visitante acercándose demasiado al recurso. El Humboldt Forum en Berlín trabaja mucho con este tipo de sistema de seguridad y consigue así exponer algunas de sus piezas arqueológicas sin vitrina.

Un último factor que se debe tener en cuenta en relación con la pregunta de si tapar o no el diorama es si el museo o la institución cuenta con algún sistema de vigilancia, ya sea por personal o cámaras de seguridad. Este factor y la posible experiencia con incidencias en el pasado, pueden ser determinantes para una u otra decisión.

Un caso especial de un diorama que está al alcance del público, se encuentra en el Nissenhaus en Husum, Alemania. Destaca por la forma creativa en la que está integrado el diorama en la museografía (fig. 14). Su colocación en medio de un módulo de descanso alberga, lógicamente, cierto riesgo. Al mismo tiempo, ese montaje puede abrir nuevas oportunidades didácticas. De todas maneras, para este tipo de experimentos conviene que el museo conozca bien el tipo de público que recibe.

**Fig. 14** Diorama de una vivienda construida encima de una una *Hallig* (un tipo de isla) en el Mar del Norte. El recurso está integrado dentro de un módulo de descanso en el Nissenhaus, Husum.

### 4.1.3. Las condiciones internas de la institución adquisidor

Asimismo, las condiciones de la institución influencian fuertemente la estrategia que se debe elegir para la elaboración del diorama. En este apartado se utilizarán ejemplos para reflexionar sobre algunas cuestiones clave.

**¿Cuánto espacio hay disponible para el recurso?**

En primera instancia, se debe determinar el espacio y la ubicación para el recurso. Es crucial saber si se expondrá sobre un soporte dentro de la sala o estará integrado en una pared. Hay que considerar colocarlo a una altura que permita una observación cómoda del recurso. En numerosos ejemplos, encontramos dioramas ubicados a alturas muy bajas (fig.

15), lo que reduce su atracción visual, ya que muchos detalles no son visibles con claridad. Además, colocar un diorama a una altura demasiado baja o alta excluye a algunos colectivos de poder disfrutarlo cómodamente.

**Fig. 15** Diorama del Museum für Archäologie Schloss Gottorf que presenta conjuntos de ajuares funerarios. El diorama está situado a pocos centímetros del suelo, lo que dificulta considerablemente la comprensión y apreciación de sus detalles.

Es importante decidir desde cuántos lados debe ser visible el diorama, ya que esto afecta tanto al tamaño real disponible para el recurso como a la escenografía. También es esencial determinar si se desea rodear el diorama con información adicional como paneles de texto u objetos relacionados con la temática, lo cual naturalmente reducirá el espacio disponible para el diorama en sí.

El tamaño y la posición del diorama dentro de la museografía también son factores importantes para el planteamiento del recurso. Influyen, por ejemplo, en la determinación de la escala del diorama y en la decisión de la parte del yacimiento que se representa. Además, son importantes para la disposición de las escenas y para decidir qué partes se elaborarán con más detalle y cuáles con menos. Este último punto es especialmente crucial para reducir el coste del recurso en el caso de dioramas de gran tamaño. La idea es que los primeros planos del diorama, cercanos al espectador y bien visibles, se elaboren con un alto grado de detalle, mientras que las partes más alejadas y menos visibles se representen con

un nivel más básico, evitando detalles innecesarios que no afecten al grado de realismo o inmersión (fig. 16). Un buen ejemplo de esta práctica lo podemos observar en el Miniatur-Wunderland.

**Fig. 16** La imagen muestra una parte del diorama de Suiza en el Miniatur Wunderland. Las escenas en primer plano y el poblado al otro lado del lago están elaborados con mucho detalle. Las zonas más distantes, como el grupo de casas en la ladera de la montaña, están representadas con menos detalle.

A veces, podría ser necesario contar con más espacio del disponible. En algunos casos, los espejos pueden ayudar a crear profundidades ficticias. El diorama de Altamira del MAC cuenta con un espejo en la parte trasera. Este refleja lo que parece ser una imagen iluminada detrás de la roca en el primer plano a la izquierda (líneas azules en fig. 17). Con este elemento, añadido posteriormente a la elaboración del diorama en el año 1929, se consigue una profundidad adicional muy realista y se representa la entrada de la cueva junto con dos humanos. El hecho de que gracias a esta adición ingeniosa se pueda intuir, aunque desde lejos, la situación exterior de la cueva aumenta la inmersión en la realidad que recrea el diorama. Además, añade otro elemento didáctico representando la vestimenta de los humanos que están entrando en la cueva.

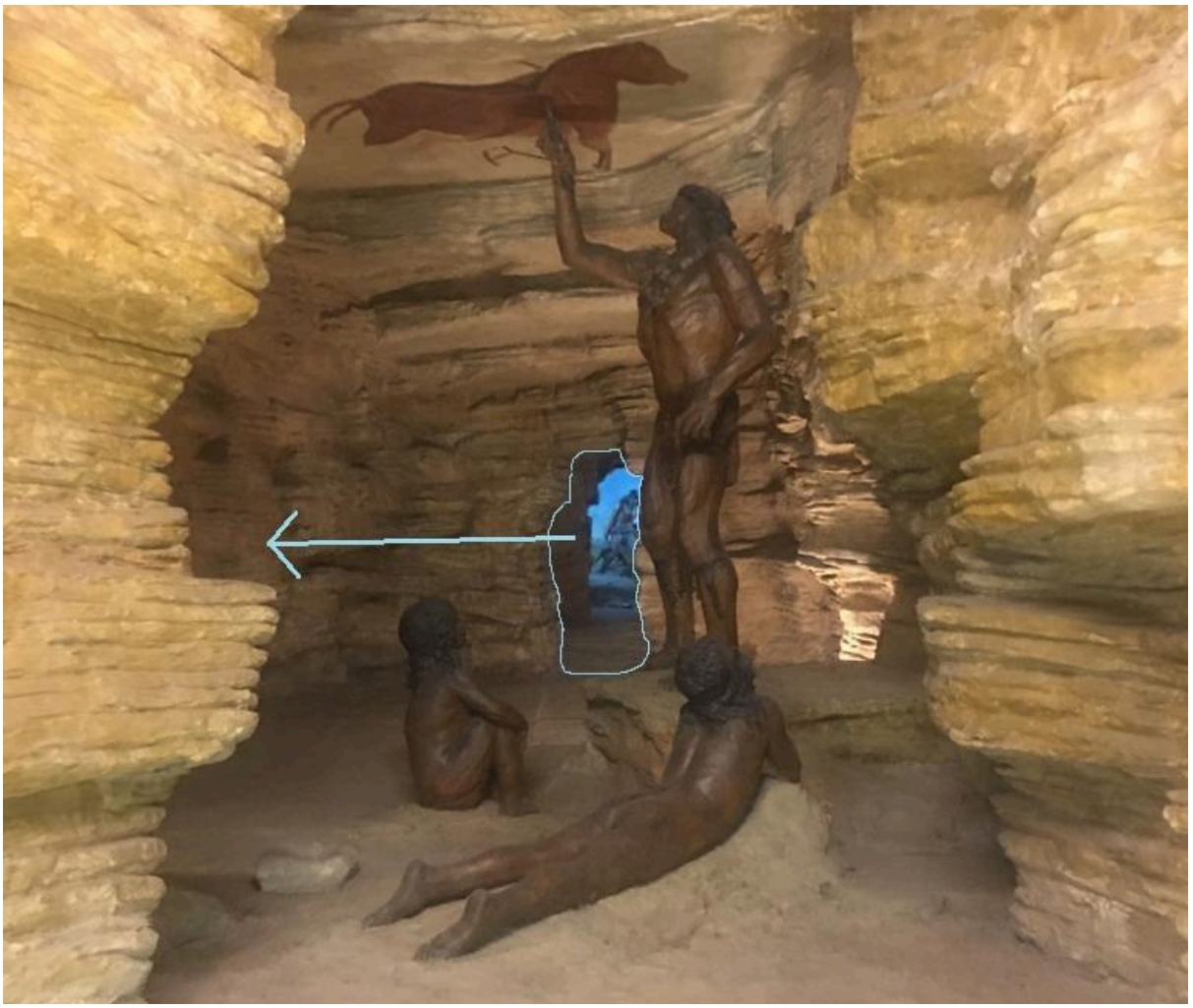


**Fig. 17** Diorama de humanos prehistóricos pintando en la cueva de Altamira, ubicado en el MAC. La circunferencia azul marca la posición del espejo y la flecha señala dónde se encuentra la imagen reflejada en él.

El Museu d'Història de Catalunya utiliza espejos de una manera diferente para ampliar una de sus maquetas. Colocando uno por debajo de algunas de sus maquetas, logran mostrar la estructura interior del edificio (fig. 18). El uso creativo de espejos, por lo tanto, ofrece posibilidades para crear ilusiones de espacio y mostrar partes que, de otra manera, no serían visibles.

En conclusión, la información sobre el espacio disponible es una de las más importantes a determinar al elaborar un diorama para una museografía, ya que una amplia gama de factores depende de ello.

**Fig. 18** Ejemplo del uso de un espejo para observar el interior de un edificio en el Museu d'Història de Catalunya.

**¿Dónde debe colocarse el diorama dentro del guión de la exposición?**

Ute Drews, quien fue directora del Wikingermuseum Haithabu durante unos 30 años, valora el potencial didáctico de los dioramas arqueológicos y subraya la importancia de integrarlos adecuadamente dentro del guión y recorrido del museo.

Generalmente, un diorama arqueológico ayuda a visualizar el yacimiento o el elemento que representa. Por lo tanto, lo más eficiente sería colocarlo en un punto que convenga al guión expositivo para que el visitante obtenga una visión general del tema, especialmente si se trata de un poblado completo u otro tema complejo. Esto proporciona una ayuda orientativa y un recurso desde el cual se pueden abrir nuevas ramas didácticas que profundicen en las temáticas representadas o expliquen temas para los cuales es importante que el visitante tenga una base sólida de conocimientos.

En muchas ocasiones, un museo arqueológico está muy cargado de información, ya que se quiere enseñar una multitud de cronologías y temáticas. Una opinión válida en museografías actuales es la de no querer integrar recursos complejos y singulares en un ámbito, para no interrumpir

En el caso de viñetas, es decir, escenografías o pequeños dioramas de algo más concreto (como las viñetas de un cómic), no suelen ocupar tanto espacio y es más fácil integrarlos en una museografía ya existente. Naturalmente, es importante que los objetos arqueológicos o las explicaciones del contexto estén cercanos al diorama para evitar que el visitante tenga dificultades para relacionarlo con la temática.
Un buen ejemplo se encuentra en el Museum of London Docklands, donde se ha integrado una viñeta arqueológica en una vitrina dedicada a la enseñanza de diferentes tipos de ganchos como herramientas imprescindibles en las labores del puerto (fig. 19), apoyando así el discurso y facilitando la transmisión del conocimiento mediante un recurso visual en el que se encuentran los mismos artefactos que están colocados al lado.

**Fig. 19** Viñeta arqueológica que muestra una escena de descarga. Enseña los objetos arqueológicos colocados al lado en su entorno lógico, no solo explicando su uso de una manera atractiva, sino también motivando al espectador a intentar descubrirlos en la escena.

**¿Hay posibles remodelaciones previstas?**

Lógicamente, ninguna museografía dura para siempre. Si una institución sabe que va a tener que remodelar su museografía o cambiar su guión museológico, esa información puede ser crucial al plantear un diorama. Conociendo el rumbo general o sabiendo de la posibilidad de cambios aún imprevisibles, el diorama puede diseñarse de manera más flexible para asegurarse de que esté preparado para integrarse con otros discursos museológicos.

Antes de planificar un diorama grande, es importante conocer los tamaños de puertas y de las vías de acceso de la institución destinataria. Así, la maqueta de la excavación de la ciudad griega de Empúries (fig. 20) ha tenido que ser cortada en varias piezas para caber en el ascensor del MAC Empúries dónde se encuentra actualmente almacenada. Estas actividades se deberían intentar prevenir al máximo posible.

**Fig. 20** Maqueta del MAC que representa la excavación del yacimiento de Empúries. En el centro se observa el corte necesario para que pueda pasar por el ascensor del MAC Empúries, donde está almacenada actualmente.

### 4.1.4. El vínculo con el público

El Miniatur Wunderland en Hamburgo y el Museu Marítim en Barcelona son dos instituciones que trabajan mucho con maquetas, dioramas, escenografías e interactividad.

El Museu Marítim destaca por su gran colección de maquetas de barcos y la réplica a escala 1:1 de una Galera Real del siglo XVI. Además, cuenta con varias escenografías que representan la vida en los barcos transatlánticos y algunos elementos del tipo *hands-on*.

El Miniatur Wunderland trabaja exclusivamente con macro-dioramas que representan las culturas de países actuales con todos sus estereotipos de una manera muy lúdica. Sus casi 300.000 figuras aportan una gran cantidad de acción y movimiento, cosa que está potenciado aún más por los 216 botones que los visitantes pueden apretar para desencadenar pequeños espectáculos audiovisuales o mecánicos dentro del diorama.

Debido a su estupenda y creativa utilización de recursos visuales e interactivos, ambos museos consiguen atraer un público muy valioso: el de las familias.
No sorprende que el Wunderland sea un imán para familias, ya que en cada esquina hay algo que descubrir o algún botón que apretar. Desgraciadamente, no existen estadísticas sobre la relación entre visitas de familias y los demás visitantes, pero el gran porcentaje de niños y gente joven que visitan el Wunderland es muy evidente cuando uno se encuentra dentro.
También el Museu Marítim sorprende por su alto porcentaje de familias. Antes de haber realizado su última reforma, en el año 1999, Asensio, Pol y Gomis realizaron un análisis de la institución en el que, entre otros, averiguaron que un 36% del público son familias con niños (2002: 26), un valor extremadamente alto por ser un museo con temática histórica. También remarcan la importancia de que un visitante de una exposición tiene que ser capaz de descifrar eficientemente el mensaje que quiere transmitir, lo que depende del grado de pericia del visitante y de la claridad con la que la transmite la exposición (2001: 19f.). La facilidad de consumir y entender recreaciones en forma de maquetas, dioramas o escenografías debe jugar un factor importante en el hecho de que las familias consideren el Museu Marítim como apto para visitarlo. Esta facilidad, junto con la atractividad y la atrapabilidad de los recursos, facilita que públicos que normalmente no tendrían interés puedan disfrutar de sus exposiciones.

Aún así, el Museu Marítim tiene ciertos elementos a mejorar y adaptar con nuevas tecnologías que cada vez están más disponibles y son más económicas para los museos. La gran mayoría de las maquetas de barcos se encuentra en un gran ámbito que trata la evolución cronológica de este vehículo. Para la museografía se utilizan principalmente dichas maquetas en combinación con algunos objetos y paneles de texto. Al ser maquetas de barcos estáticos y más bien arquitectónicos, no hay ni movimiento ni ningún tipo de acción, pero gran parte de la didáctica alrededor de los modelos explica la relación entre el humano y el mar. Ahora, si hubiera escenas de personas manejando el barco o viviendo su vida diaria en él, las maquetas se convertirían en un recurso mucho más cercano al espectador.

Para eso es necesario que las historias que narramos a través de la interacción entre humanos, otros animales y el entorno sean tan diversas que cada espectador encuentre algunas con las que se pueda identificar.

Normalmente, dentro de un museo, cualquier recurso que sirve para visualizar alguna actividad del pasado está enfocado en difundir exactamente esta actividad. Así, en la sección prehistórica de un museo podríamos encontrar un cartel que enseña cómo se tira una lanza con un propulsor y, más adelante, en la sección neolítica, ver un video de cómo se muele el grano con un molino rotatorio.
Sin duda, nuestros antepasados tiraban lanzas con propulsores y se inventaron un sinfín de técnicas para moler el grano. Pero lo más importante de todo es que eran humanos. E igual que nosotros, no se pasaron todo el día siendo productivos, sino que también perseguían sus deseos personales en todos los sentidos. Discutían y se reían, disfrutaban y sentían tristeza, creaban amistades y se traicionaban… el conjunto de las diversas emociones y relaciones interpersonales de nuestra especie es mucho más complejo que cualquier listado de cultura material, sea la cronología que sea. Dado que el recurso del diorama otorga muchas oportunidades de integrar escenas que enseñen estos aspectos de la vida, deberíamos aprovecharlo y así crear un mundo que se asemeje más a las vidas de nuestros antepasados que meras puestas en escena de algunas herramientas. Podemos integrar escenas que nos despierten alguna emoción como…

- una persona adulta jugando cariñosamente con su hijo recién nacido,
- gente sentada alrededor de una hoguera, riéndose de alguna imitación graciosa que hace uno de sus compañeros,
- dos personas discutiendo y gesticulando intensamente con cara y manos.

Si el realismo y el detalle de estas escenas están bien logrados, el público puede identificarse con estas actividades "humanas". Así, el pasado de repente ya no se percibe como algo tan diferente. Opinamos que un diorama debe intentar incluir escenas que permitan reconocer paralelos de sentimiento entre nosotros y nuestros antepasados, ya que eso ayuda a crear vínculos entre espectador y recurso y, por tanto, entre espectador y el patrimonio cultural.

Las emociones positivas ayudan al aprendizaje influyendo y dirigiendo nuestra atención a campos que son de interés del espectador.

Asimismo, cuando se tratan temas tabúes o complejos que pueden producir emociones negativas por ser de temáticas políticas o sociales recientes que generan una reacción en un público concreto, también es interesante poder introducir una didáctica sobre las emociones para poder establecer y validar que todas las emociones pueden tener un resultado positivo si se sabe focalizar.

Queremos desarrollar algunos puntos adicionales en cuanto al establecimiento de un vínculo entre espectador y recurso.

La mayoría de los dioramas que forman parte de una museografía suelen estar protegidos por cristal para evitar daños y la acumulación de polvo. Sin embargo, opinamos que un diorama es más atractivo si está destapado, porque, aunque sea transparente, el cristal crea una barrera entre visitante y recurso. Con una caja de cristal sobre el diorama, el movimiento del visitante está limitado, ya que pierde la posibilidad de inclinarse sobre el diorama. Además, siempre queda algún reflejo de luz que limita la visión de la totalidad del diorama. Por tanto, creemos que el vínculo entre visitante y recurso es más fuerte si el recurso se encuentra destapado.

El último párrafo de este apartado lo queremos dedicar a la mecánica de rodear un objeto con una escenografía y lo que provoca en el visitante. Una escenografía que rodea un objeto cambia los sentimientos entre espectador y objeto y con eso la calidad del vínculo. Esta afirmación, aunque confusa, requiere una explicación:

En la industria publicitaria, se da una vuelta de 180º a toda la temática anteriormente mencionada. En este ámbito, las escenografías sirven para ambientar el objeto de una manera dirigida. En muchas ocasiones, encontramos en escaparates, especialmente en las tiendas de lujo, elementos paisajísticos o escenografías que rodean un objeto. Con esto, prestamos especial atención al objeto y tal vez lo percibimos como algo prestigioso, valioso o místico, dependiendo del estilo del montaje. Esto se debe a que, ante nuestro ojo, el objeto y la escenografía son partes de un conjunto. Consecuentemente, nuestra percepción relaciona el sentimiento que nos provoca la escenografía con el objeto, ya sea prestigio, valor o misticismo, siempre dependiendo de lo que la marca que desarrolló el objeto cree que nos convencerá para comprarlo.

Por la misma razón, los objetos arqueológicos deberían exponerse dentro de su contexto. Al principio de este apartado hablamos del ejemplo de las maquetas de barcos que se encuentran en el Museu Marítim de Barcelona y que, en su mayor parte, carecen de movimiento. Aparte de nuestra propuesta de añadir algunas figuras puntualmente, tal vez también se podrían crear pequeñas escenografías alrededor de los barcos en vez de dejar que todos floten en el aire. Sin duda, flotando en el aire se aprecian todos los detalles de los

barcos, pero a la vez el aire es un ámbito poco común y surreal para un barco. La puesta en escena podría ser algo muy simple, como, por ejemplo, colocar el barco encima de un fondo y añadir olas mediante una proyección desde arriba o unas luces desde abajo. Simulando el mar alrededor de algunas de las embarcaciones, las colocaríamos en un contexto lógico y el visitante podría crear un mayor vínculo, según lo anteriormente desarrollado.

### 4.1.5. Accesibilidad

La accesibilidad es uno de los obstáculos más grandes para el diorama en su papel de recurso didáctico. Una inclusión de todos los colectivos sería teóricamente posible, pero conllevaría unos gastos muy desproporcionados, una afirmación que es aplicable a la mayoría de los recursos didácticos a día de hoy.

Existe algo como una "altura perfecta" desde la cual el visitante experimenta el máximo placer y la máxima comodidad. No debe tener que agacharse demasiado para poder contemplar los detalles en primer plano; además, se da la sensación de "sumergirse" más en el mundo que se recrea a través del diorama cuanto más bajo esté el punto de vista. Es una sensación difícil de describir, pero tal vez es parecida a cuando una persona adulta baja la cabeza para ponerse al mismo nivel que un niño para empatizar más con él, o cuando en una película la cámara se acerca a la cara de un actor en planos en que el espectador debe empatizar con él. Intentamos recrear dicha sensación al observar las imágenes fig. 21 y fig. 22.

**Fig. 21** Recreación del yacimiento Barranc de la Boella desde lejos y en su totalidad. *Picoypincel, foto @jakeskrik*

**Fig. 22** Escena de un gamo (*Dama vallonnetensis*) bebiendo de un río. En el margen izquierdo, una *Homo erectus* vigilando y otro individuo recolectando sílex en la recreación del yacimiento Barranc de la Boella. *Picoypincel, foto @jakeskrik*

De todas maneras, el espectador, además de poder sumergirse en el diorama y ver detalles en primer plano, también debe poder observar cómodamente los elementos en la lejanía para entender el contexto del yacimiento arqueológico. Por tanto, y según nuestra experiencia, la altura perfecta para un diorama sería entre ombligo y pecho del espectador, dependiendo de si el enfoque principal del diorama debe estar más bien en lo cercano o en la lejanía. Para los cálculos, se debería contar con una altura de persona de estatura media, tal vez de unos 1,75 m de alto. Con eso, la altura idónea para el diorama sería de unos 1,10 - 1,20 m de altura.
Para personas en silla de ruedas, según el Decret 209/2023, *Codi d'accessibilitat de Catalunya* (3.2.2. Abast visual), una altura de 1,10 m sería deseable para poder consumir recursos en plano horizontal, lo que encajaría con la altura propuesta.

Ya que los niños podrían tener todavía problemas con esa altura, el Miniatur Wunderland en Hamburgo utiliza la siguiente solución: a lo largo de la totalidad de los bordes de sus macro-dioramas colocaron bancos con una altura de 20 cm, conectados a un pasamanos. De esta manera, los niños o las personas más bajas pueden elevarse cómodamente a una altura idónea. El pasamanos sirve, como vimos anteriormente, a la vez como separador de espectador y recurso.

Un diorama ofrece muchas posibilidades de elaborar elementos táctiles. Ya vimos que se puede plantear una maqueta con la intención principal de que sea táctil, tal como la de las Drassannes (fig. 10). Tal vez sería complicado plantear el diorama entero como un recurso táctil, especialmente si es grande y complejo, debido al coste económico y las limitaciones en cuanto al acabado realista que conlleva. Tampoco tendría mucho sentido, ya que las personas ciegas absorben la información de una manera diferente a nosotros. Donde tocan, comienzan con un detalle y poco a poco agrandan la imagen. La gente que ve con los ojos, en cambio, comienza con la imagen grande y posteriormente se fija en los detalles. Con tan solo el tacto, uno tardaría una eternidad explorando un diorama de un tamaño como el de Barranc de la Boella (fig. 5).
Sería más viable preparar una parte de un diorama para que cualquier persona, tanto ciega como no, pueda explorar escenas clave con sus dedos. Lógicamente, la parte táctil del diorama se tendría que indicar de alguna manera para evitar confusiones y daños en otras partes del diorama. Compartiendo el mismo recurso, conseguiríamos incluir a las personas ciegas y no solo integrarlas como sería el caso si elaborásemos un recurso aparte.

### 4.1.6. Poner en escena a la escenografía: la relación con otros recursos expositivos

El diorama, en su papel de recurso didáctico, funciona muy bien en simbiosis con recursos textuales, elementos audiovisuales o interactivos en sus alrededores. En primera instancia, hay que distinguir entre los elementos internos y externos. Los internos se refieren más bien a componentes que se integran directamente en el diorama y aportan algo al momento de contemplarlo. El ejemplo más típico serían botones colocados en el marco del diorama que, al apretar, ponen en marcha algún movimiento, sonido o luz. Sobre estos elementos internos reflexionamos con más detalle en el apartado “Innovación y las posibilidades aportadas por el avance tecnológico”.

En este apartado tratamos los elementos didácticos externos al diorama, pero que igualmente se encuentran en relación directa a nivel didáctico con él.

Generalmente, opinamos que es una muy buena práctica ofrecer a los visitantes recursos para profundizar en los temas que se enseñan en el diorama. A veces, la información complementaria sirve para entender mejor y apreciar más los detalles del diorama. Otras veces, es hasta necesaria para entender los conceptos clave que se quieran transmitir.

La manera más simple de acompañar al diorama con información es la colocación de paneles de texto. Un ejemplo de elaboración muy sencilla y básica se encuentra en el Naturwissenschaftlichen Museum Flensburg (fig. 23). Este museo de ciencias naturales muestra un conjunto de animales disecados que proceden de zonas frías mediante una escenografía muy básica a escala real. A cada lado de este recurso encontramos dos postes con texto. Unas nueve líneas de texto acompañan a cada uno de los animales.

**Fig. 23** Una sala del Naturwissenschaftlichen Museum Flensburg, cuyo foco es una escenografía simple que enseña animales de zonas climáticas frías.

Visualmente, la elaboración de estos recursos textuales es muy poco atractiva y no invita a consumir la información a no ser que la escenografía haya conseguido despertar suficientemente interés por parte del espectador sobre un animal en concreto. El funcionamiento de esta manera de exponer, intencionadamente o no, es comparable con un diccionario. Se utiliza para consultar una información concreta y puntual, pero no se le leería de por sí. El hecho de que los paneles carecen de indicaciones de dónde encontrar información sobre cada animal tiene un efecto negativo para la comodidad de aprendizaje. La lógica del recorrido de la composición (fig. 24) sería, en la mayoría de los casos, que el visitante entre en la sala, se acerque a la escenografía de animales disecados, si algo ha despertado su interés, consulte alguna u otra información en los paneles y vuelva a salir.

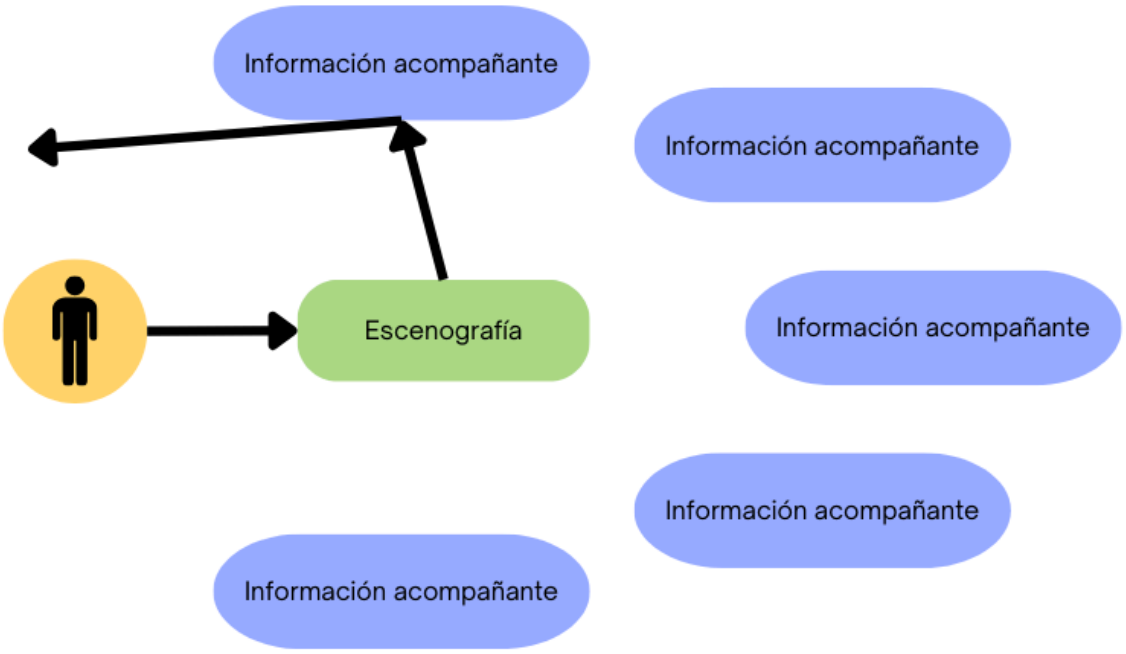



**Fig 24** Un recorrido hipotético de una sala con una escenografía (o un diorama) rodeada por información acompañante poco atractiva.

Este recorrido no es óptimo, ya que mucha de la información, por interesante que sea, no se ha conseguido transmitir. Los paneles de texto son recursos económicos y pueden utilizarse también de maneras más eficientes, tal como sugerimos a continuación.

En nuestro diorama sobre el yacimiento Barranc de la Boella, una joven Homo erectus está sentada encima del mamut que está en proceso de ser descarnado. Mientras tira de la piel, está lanzando un grito a sus compañeros que se encuentran un poco más atrás, buscando sílex en el río para fabricar los útiles necesarias (fig. 25). La comunicación y coordinación que hace falta entre todos los individuos humanos para realizar este tipo de tarea es un factor clave que queríamos remarcar mediante esta escena.

**Fig. 25** Escena que remarca la habilidad de la comunicación en tiempos prehistóricos. *Picoypincel*

Para dirigir la atención del visitante a este detalle, decidimos crear una sección “Observa el diorama” en uno de los paneles que acompañaban al diorama en la exposición (fig. 26). En esa sección, representamos escenas que merecían una atención especial y juntamos unas breves explicaciones. La intención de esto consistía en, por un lado, proporcionar la información y, por otro lado, crear un juego de búsqueda para el visitante. Funciona como una simbiosis entre diorama y paneles de texto con la intención de motivar al espectador a leer los textos si le apetece encontrar más cosas en el diorama o entenderlo mejor.

**Fig. 26** Panel expositivo que incluye la sección “Observa el diorama” con explicaciones detalladas sobre escenas específicas. *Picoypincel*

A la pregunta de qué les gustaba más de la exposición, en la que se podían marcar varias respuestas, un 51,4% del público que participó en la evaluación marcó la casilla “Leer la información arqueológica y relacionarla con el diorama”. Aunque este resultado parece interesante, hay que tener en cuenta que se trata de segmentos de públicos más bien especializados, por lo cual sería necesario realizar un estudio con un público más amplio antes de poder afirmar con certeza el porcentaje de público que está activamente interesado en consumir los paneles.

La práctica de remarcar detalles mediante imágenes también puede ayudar a dirigir el enfoque del espectador a elementos del diorama que de otra manera pasarían desapercibidos. En el Archäologischen Museum Schloss Gottorf (Schleswig, Alemania), encontramos un diorama que muestra a un poblado de la época de hierro a escala 1:87 (fig. 27). El poblado es ficticio, pero consiste en testimonios de diferentes lugares y podemos observar a sus habitantes realizando diferentes actividades cotidianas.

**Fig 27** Diorama arqueológico de un poblado ficticio del estilo Bebyggelsen de la Edad de Hierro. *Museum für Archäologie Schloss Gottorf*

El diorama está acompañado por explicaciones generales sobre la cultura del lugar en aquel momento, explicando técnicas de construcción de casas y algunos aspectos sobre la alimentación, pero había varios elementos del diorama que costaba entender, ya que no estaban mencionados. Por ejemplo, los habitantes del poblado estaban erigiendo una nueva casa sobre una que se había quemado anteriormente y realizando un ritual pagano del que se tiene constancia en aquella época en un lago cercano (fig. 28). Aunque la elaboración de las escenas es buena, simplemente no es fácil que el espectador del diorama se dé cuenta de estos detalles y su significado. Para solucionar este problema, junto al diorama se ha colocado un conjunto de imágenes fijadas en el suelo, que muestran escenas específicas como las mencionadas, acompañadas de breves títulos descriptivos como "Ritual pagano" y "Construcción de una casa". Sin embargo, lamentablemente, este recurso de apoyo también se encuentra a solo 15 cm del suelo, una altura poco accesible. Además, la disposición de las imágenes ensartadas en una cuerda resulta desordenada y difícil de seguir.

**Fig 28** Dos escenas del poblado ficticio del tipo Bebyggelsen en el Museum für Archäologie Schloss Gottorf. A la izquierda, se representa un ritual pagano, mientras que a la derecha se muestra la construcción de una casa tras el incendio de la anterior.

Una manera más elegante de solucionar este tipo de problema es la siguiente: Al trabajar en escalas más pequeñas, algunos detalles ya no se pueden percibir. Sin embargo, allí es donde la colección de artefactos u objetos de un museo arqueológico puede complementarse perfectamente con el recurso del diorama. Uno de los mejores ejemplos de cómo relacionar información acompañante con un diorama lo encontramos en el Arkeologi Museoa en Bilbao. Enseña lo bien que funciona el diorama para llenar los vacíos y dificultades de entendimiento que conlleva una exposición de artefactos y viceversa. El

diorama muestra un pueblo de la Edad de Bronce y se encuentra en medio de una sala dedicada a esa temática (fig. 29). En toda la periferia alrededor de este, se encuentran no solo textos, sino también objetos e ilustraciones relacionados con la cultura representada.

**Fig 29** Sala de la Edad de Bronce en el Arkeologi Museoa en Bilbao. En medio de la sala se encuentra un diorama que enseña un poblado en altura y el campo a su alrededor. En la periferia del recurso se han colocado objetos e imágenes detalladas que se pueden volver a encontrar en el diorama.

Esta composición establece una lógica de recorrido muy diferente a la que vimos anteriormente. Gracias a la diversidad y atractivo de los objetos acompañantes, se motiva al visitante a consumir la composición de recursos de dos maneras:

1. Lee la información, contempla los objetos arqueológicos, e intenta encontrarlos representados en el diorama. Se crea, por tanto, un efecto de “juego de búsqueda”.
2. Si el visitante contempla primero el diorama sin haber leído los paneles aún, tal vez genera interés en profundizar en alguna temática. La composición de la sala facilita que pueda detectar rápidamente dónde puede encontrar la información que desea en los paneles. Esto es importante para que no se “frustre” en el proceso de buscarla, tal como vimos en el ejemplo del Naturwissenschaftliches Museum Flensburg (fig. 23).

Un esquema de recorrido de un diorama o una escenografía respaldada por información interesante y atractiva se vería probablemente mucho más complejo (fig. 30), lo que debe ser la meta a conseguir con la “puesta en escena” del diorama. Así, se aprovechan todos los aspectos fuertes del diorama (por ejemplo, sus cualidades visuales y su

contextualización de los objetos) a la vez que se otorga el protagonismo que merecen a los objetos arqueológicos. El resultado es la creación de un vínculo mucho más fuerte e intenso entre la composición y el visitante, lo que se traduce en un mejor aprendizaje.

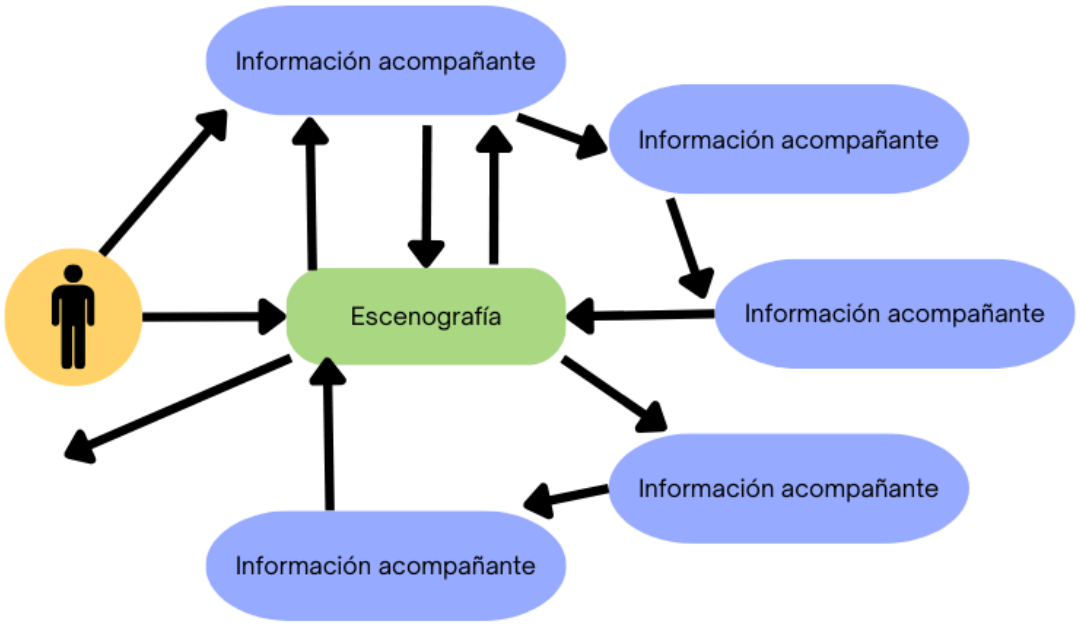



**Fig 30** Un recorrido hipotético de una sala con una escenografía (o un diorama) rodeada por información acompañante atractiva y diversa.

También, el marco y el espacio por debajo de un diorama pueden utilizarse para alojar información acompañante. La creatividad museográfica no tiene, en este sentido, ningún límite, pero queremos destacar dos ejemplos simples que nos parecen funcionar bien en combinación con dioramas arqueológicos:

El Nissenhaus en Husum tiene una serie de maquetas de casas históricas del ámbito rural. En el marco, se encuentran cajones que, al abrir, aportan información adicional sobre las técnicas de construcción del edificio mostrado (fig. 31).

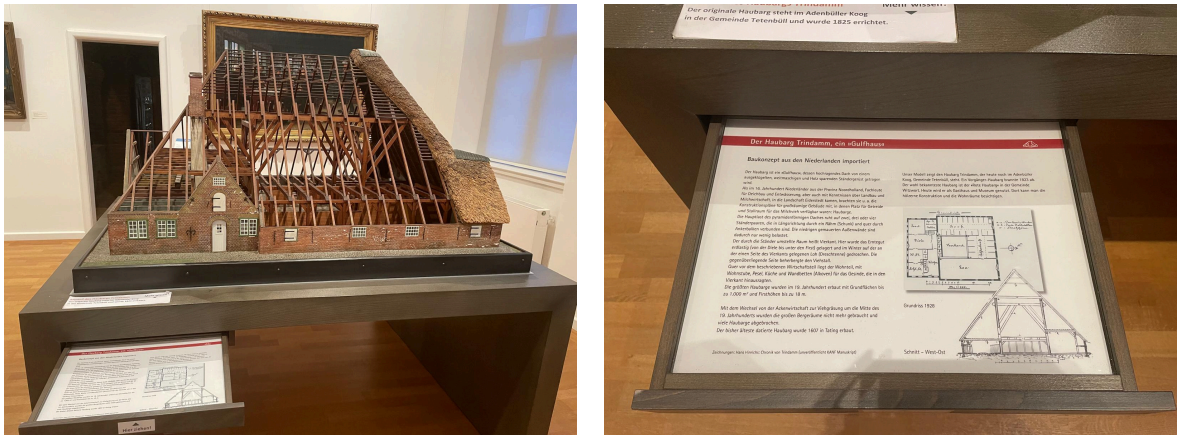



**Fig. 31** Cajón con información integrado en el marco de la maqueta en el Nissenhaus, Husum.

Cajones como este pueden rellenarse, lógicamente, con cualquier tipo de información, objetos, materiales táctiles o hasta pequeños juegos. El Archäologisch-Ökologische Zentrum Albersdorf (AÖZA) trata diferentes culturas prehistóricas en orden cronológico. Un elemento recurrente en cada uno de los diferentes "ámbitos culturales" es un cajón vertical titulado como "ferretería prehistórica" que presenta los diferentes útiles que cada cultura tenía a su disposición (fig. 32). Este elemento alberga muchas oportunidades didácticas. Aparte de las cualidades visuales y táctiles, sirve para comparar una cultura con otra y ver el avance tecnológico. En combinación con un diorama, se puede añadir el nivel lúdico de localizar los útiles en el diorama. De esa manera, no solo contamos con otro elemento interactivo, sino también mejoramos la comprensión de cómo se empleaban los útiles al encontrarlos representados en las diferentes escenas.

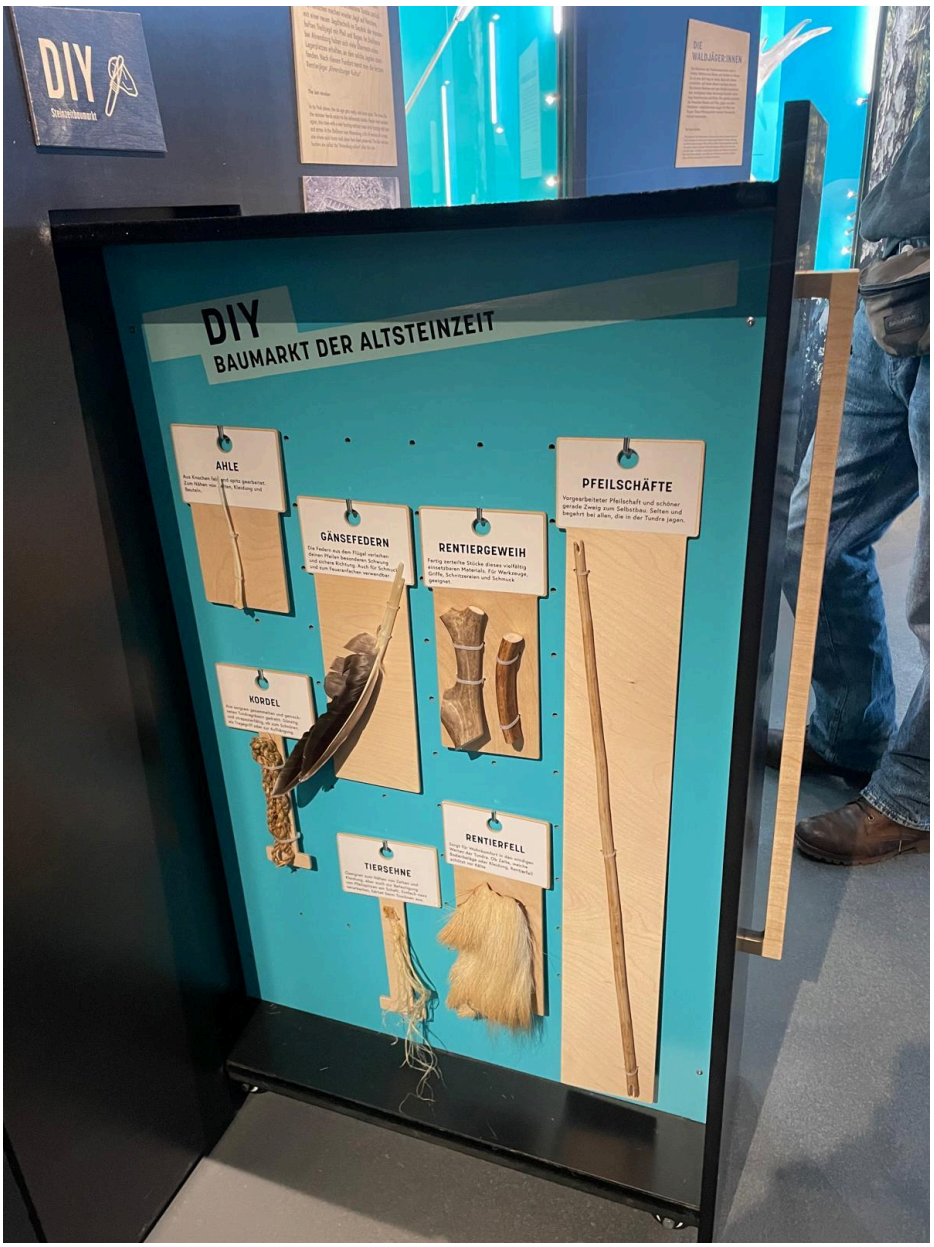



**Fig. 32** Cajón que muestra una “ferretería didáctica” en el AÖZA.

La mecánica de rodear una escenografía, un diorama o hasta una maqueta con objetos puede también tener otras finalidades. El Museu de les Aigües en Cornellà consiste en un complejo de edificios que pertenecían a una antigua fábrica de procesar el agua. En un jardín en medio de todas las instalaciones, se colocó una maqueta táctil de la fábrica que muestra una planta de toda la fábrica (fig. 33). Alrededor de esta maqueta en forma circular, se encuentran paneles con información de cada uno de los edificios. La maqueta en sí sirve principalmente para la orientación de los visitantes, como si se tratara de una planimetría del campo de instalaciones. Sin embargo, la diferencia reside en la atracción visual y la mecánica que se genera a través de ella. Una simple planimetría en 2D no acumularía tanto

interés y, consecuentemente, sería menos probable que la gente procediera a informarse sobre los diferentes edificios mediante la información inmediatamente alrededor. Lógicamente, una maqueta no es el único recurso que cumpliría con la necesidad de llamar la atención. Probablemente, una escenografía elaborada con piezas de Lego funcionaría en esta situación igual de bien, o tal vez hasta mejor. Lo importante en este caso es contar con un recurso que llame la atención y que sirva a la vez como ayuda orientativa. Este ejemplo enseña muy bien la importancia del "¿Por qué?" del recurso que se quiere elaborar, ya que de esta manera se puede planificar, de manera eficiente, la elaboración del recurso y de la información que le acompaña.

**Fig. 33** Maqueta de las instalaciones (izquierda) y del montaje entero con la maqueta en su contexto expositivo (derecha). Fotos de *@unmundocultural y Kyounghwan Kim*

También es interesante en estos dos últimos ejemplos la mecánica de "distribuir" a los visitantes en el espacio al rodear el diorama o la maqueta con la información. Especialmente en exposiciones más concurridas o para visitas en grupo, esto puede ayudar a evitar aglomeraciones de visitantes alrededor del diorama.

### 4.1.7. Romper la cuarta pared

La utilización de elementos que "rompen la cuarta pared" en dioramas arqueológicos didácticos es una estrategia innovadora que aporta múltiples beneficios. Esta técnica, tomada del mundo del cine y el teatro, implica la inclusión de detalles sutiles y lúdicos que

interactúan de manera directa con el espectador, estableciendo una conexión más personal y dinámica.

En el ámbito de los dioramas, estos “guiños” pueden manifestarse como figuras o escenas que contienen referencias a la cultura popular, como personajes de películas, series, deportes, música o marcas reconocidas. Este tipo de integración debe ser manejado con cuidado para no desviar la atención del tema central del diorama, manteniéndose sutiles para aquellos que no los reconozcan, pero claramente identificables para los que sí lo hacen. Además, estos elementos deben diferenciarse claramente de los aspectos históricos reales para evitar confusiones.

Un ejemplo exitoso de esta técnica es el Miniatur Wunderland en Hamburgo, donde la inclusión de “easter eggs” o detalles escondidos ha demostrado ser un atractivo significativo (fig. 34). Los visitantes disfrutan buscando y reconociendo estos pequeños guiños, lo cual enriquece su experiencia y les permite conectar de una manera más personal y divertida con la exposición.

**Fig. 34** Escena del Miniatur Wunderland que hace referencia a la “Guía del autoestopista galáctico” de Douglas Adams. Aunque la escena parece evidente en la foto, está escondida en el macro-diorama “Knuffingen” entre más de 10.000 otras figuritas en una superficie de 120 m².

Desde un punto de vista didáctico, opinamos que la utilización de “elementos que rompen la cuarta pared” aporta tres beneficios principales:

Para un aprendizaje eficiente, es crucial tener **momentos de descanso cognitivo**. Igual que un museo debe ofrecer lugares para sentarse y relajarse, un diorama, especialmente si es grande, debe incluir elementos que ofrezcan una pausa temática. Al romper con la temática central, estos elementos lúdicos permiten a los visitantes desconectar brevemente, lo cual puede revitalizar su atención y mejorar su capacidad de retención de información.

Los elementos que rompen la cuarta pared ayudan a **mantener la atención** del visitante. Una vez que se percatan de la existencia de estos guiños, los visitantes se sienten motivados a buscar más, lo cual les mantiene involucrados y atentos durante más tiempo. Este interés añadido y especialmente la emoción que conlleva puede hacer que la experiencia del diorama sea más interactiva y memorable, fomentando un mayor compromiso con la exposición.

Incorporar referencias a la cultura popular permite a los visitantes establecer una **conexión emocional** más profunda con el diorama. En la era moderna, está más que claro que nos identificamos, al menos en parte, a través de nuestros gustos y aficiones personales, como pueden ser equipos de deporte, grupos de música, series, y películas.
Un diorama que incorpora referencias a algunas eminencias de la “cultura popular” puede resonar más profundamente con el público, haciendo que la exposición sea más relevante y accesible para una audiencia diversa.

Es importante que estos guiños no estén en un primer plano o muy evidentes para no romper con la dinámica de rigor y valor educativo del diorama. Tiene que ser una opción del espectador disfrutar de ello o no. En nuestro diorama sobre el yacimiento Barranc de la Boella, colocamos señales de “suelo mojado” con estética de señales de tráfico para remarcar el hecho de que el mamut que los homínidos están en proceso de descarnar en la escena principal (fig. 25) ha quedado atascado en el suelo barroso como consecuencia de los frecuentes desbordes del río y no ha sido cazado, como algunos visitantes suponían. Sin embargo, parece que esta solución no ha sido óptima, ya que a través de un campo de “sugerencias” en el formulario de evaluación de la exposición, algunos visitantes comentaron:

"*quizás las señales modernas sacan al espectador del clima prehistórico que representa*"

"*Dentro del diorama hay unas señales de advertencia, aunque se han colocado con propósito cómico pienso que rompen con la estética, en todo caso se podrían poner con estética prehistòrica (hechos que parezca madera, hueso...*"

Es fundamental que estos elementos no ridiculicen ni romanticen en exceso la temática del diorama. La misión divulgativa de un diorama arqueológico debe mantenerse intacta, utilizando estos guiños de manera equilibrada y respetuosa, sin desviar la atención de la importancia educativa e histórica de la exposición.

### 4.1.8. Innovación y las posibilidades aportadas por el avance tecnológico

A lo largo de los siglos XX y XXI, las técnicas de documentación y estudio de yacimientos arqueológicos han avanzado considerablemente, aportando una base sólida de conocimiento que permite recrear el pasado. A principios del siglo pasado, recrear un paleopaisaje en una maqueta o un diorama arqueológico realista habría sido complicado debido a la falta de técnicas adecuadas para conseguir este tipo de información (Friedrich, 2022: 41). Hoy en día, disponemos de métodos arqueobotánicos avanzados, como los estudios palinológicos y el análisis de almidones, que proporcionan información detallada. Estas técnicas permiten elaborar dioramas que recrean la historia de manera más precisa, llamativa y fácil de conectar con el espectador.

El avance tecnológico ofrece también herramientas excepcionales para crear dioramas de alta calidad. El uso de programas de modelado en 3D y la impresión de los modelos en resina permite reproducir elementos con precisión histórica y un altísimo nivel de detalle, aumentando significativamente la atracción visual de los dioramas. La impresión 3D facilita la creación y replicación de figuras una vez que el modelo ha sido diseñado. Además, la implementación de "huesos virtuales" en las figuras permite cambiar sus poses, lo que posibilita la creación de una gran cantidad de figuras variadas a partir de unos pocos modelos, de manera relativamente económica.

#### 4.1.8.1. Luz

La luz se puede emplear de diferentes maneras en la creación de dioramas y es, por tanto, una de las técnicas más utilizadas y valiosas para respaldar las diversas funciones didácticas.

El uso más sencillo y, consecuentemente, más frecuente de luces en dioramas en el ámbito museístico es la utilización de LEDs para señalar elementos dentro del diorama. En el modelo más típico de esta variante, el visitante tiene a su disposición una serie de botones con descripciones que, al presionarlos, encienden un LED en el diorama. Indicados por la luz, los espectadores pueden localizar elementos específicos dentro del diorama, lo que mejora la orientación del visitante. La instalación del circuito eléctrico es relativamente simple y no corre un alto riesgo de estropearse.

Sin embargo, en un diorama realista, estos LEDs pueden afectar la inmersión, ya que al estar a la vista, rompen con la estética. Para evitar esto, pero aún poder utilizarlos, es aconsejable "esconder" las bombillas dentro de la escenografía. Se pueden, por ejemplo, cubrir ligeramente con vegetación o integrarlas como parte de una pared de piedra.

Otra manera de destacar elementos dentro de un diorama es el uso de focos colocados por encima del diorama. Mediante estos, se pueden iluminar zonas determinadas, tanto pequeñas como grandes, sin la necesidad de colocar elementos disonantes dentro de la escenografía como es el caso con los LEDs. Sin embargo, para su correcto funcionamiento, la museografía debe contar con cierto nivel de oscuridad para que las luces se vean bien. La técnica anteriormente mencionada con LEDs funciona, en este sentido, mejor en museografías más iluminadas, lo cual es un gran beneficio considerando que un diorama requiere una correcta iluminación para funcionar como recurso, ya que gran parte de su potencial didáctico reside en los detalles pequeños. Consumir un recurso como un diorama con una iluminación insuficiente cansa mucho la vista y puede ser perjudicial para la experiencia del visitante. Las personas con reducciones en su capacidad visual pueden ser especialmente sensibles a una iluminación insuficiente.

Una técnica similar a la de los focos, y actualmente bastante presente y demandada en el ámbito de los museos, es la de proyectar imágenes y animaciones sobre una maqueta blanca. En este caso, la maqueta suele representar solo la morfología básica del terreno y la imagen proyectada integra los colores del terreno (fig. 35). Este tipo de recurso funciona perfectamente para crear secuencias cronológicas, mostrar cambios en un terreno o movimientos de una cultura.

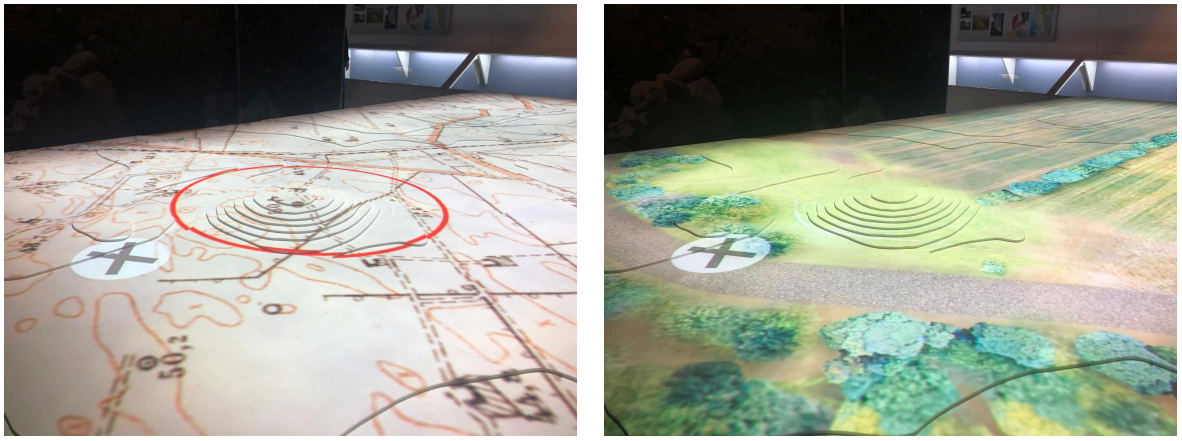


**Fig. 35** Secuencia de animación de paisaje proyectada sobre una maqueta blanca con un relieve básico en el Museum Sønderjylland, Haderslev (Dinamarca).

En muchas ocasiones, el recurso de proyecciones sobre una maqueta está acompañado por elementos interactivos. En el caso del CosmoCaixa en Barcelona, encontramos una maqueta en forma de dos semiesferas grandes que representan el planeta Tierra (fig. 36). En el perímetro de la maqueta, a disposición de los visitantes, se encuentra una serie de botones con los que se puede proyectar una serie de fenómenos respecto a nuestro planeta sobre la maqueta. La propagación de terremotos o enfermedades o la acumulación de luces nocturnas son solo algunas de las opciones. Al proyectar los fenómenos en la totalidad del planeta Tierra, los visitantes activan un mecanismo y posteriormente pueden observar y comparar la información presentada gráficamente. El recurso del CosmoCaixa nos enseña que este tipo de recurso funciona perfectamente en combinación con la interactividad y proporciona una idea de la gran variedad de formatos de maquetas sobre las cuales se puede trabajar.

**Fig. 36** Maqueta que representa el planeta Tierra en el CosmoCaixa, Barcelona. El modelo flotante sirve como superficie para la proyección. El módulo circular en el suelo contiene los botones y mecanismos que activan las diferentes proyecciones.

Otra manera de emplear luz en relación a los dioramas es la creación de diferentes estados del día. Un ciclo de día en el Miniatur Wunderland tarda aproximadamente unos 15 minutos. De esos, durante 12 minutos es de día y durante tres es de noche. Para crear el efecto de los diferentes estados del día, han colocado tiras de luces LED de diferentes colores por encima del diorama (fig. 37). Estas luces son blancas, amarillas, azules y rojas. Durante el día, están encendidas las luces blancas y amarillas. Hacia el mediodía, el blanco está en su punto más intenso. Cuando comienza el atardecer, hay una transición lenta en la que se encienden poco a poco las luces rojas y, a medida que las blancas y amarillas se desvanecen, las luces azules se encienden hasta que solo quedan las azules y rojas. Por la medianoche, solo quedan las luces azules encendidas y, a partir de ahí hasta el mediodía, el proceso se realiza al revés.

**Fig. 37** El Miniatur Wunderland (Hamburgo) coloca tiras de luces encima que se encienden y apagan a modo de transiciones lentas para simular diferentes momentos del día.

El efecto que crea este juego de luces es realmente asombroso. No tanto por el aspecto visual, sino más por el sentimental que conlleva. Sentimos diferentes emociones a lo largo del día. Nuestra mente nunca es la misma por la mañana cuando nos levantamos con energía y tal vez con ganas de ver lo que trae el nuevo día que por la tarde cuando la paz de la noche nos comienza a relajar. Curiosamente, la ilusión que crea el Miniatur Wunderland funciona y es capaz de provocar estos sentimientos en los visitantes, al menos según mi propia experiencia. Cuando las emociones que nos provoca el diorama van cambiando, aumentamos el tiempo que el visitante está dispuesto a invertir en conectar con el recurso, ya que, sea el visitante consciente de eso o no, el diorama y su “aura” no son los mismos en un momento que en otro.

El paso de día a noche funciona también muy bien en combinación con luces que forman parte del diorama. Estas pueden ser hogueras, lámparas o iluminación detrás de ventanas de una casa, dependiendo, lógicamente, de la cultura que se representa y la tecnología que tenía a su disposición. Al caer la noche, hogueras o lámparas se pueden “encender” mediante luces cálidas parpadeantes integradas en el diorama. El encender y apagar repetitivo de estos elementos según el momento del día aporta un poco más de variación al diorama y, especialmente por su estética “de noche”, puede crear emociones muy acogedoras en el espectador.

#### 4.1.8.2. Sonido

En combinación con los dioramas, diferenciamos entre dos tipos de sonidos: los ambientales y los que provienen de un elemento interactivo.

Los sonidos ambientales se utilizan para provocar emociones y ayudar a la inmersión en el mundo representado, lo cual es de gran importancia para el aprendizaje, como veremos más adelante. Un ejemplo de una museografía que trabaja *par excellence* con sonidos ambientales es el “Panorama” del Pergamonmuseum en Berlín.

Se trata de una instalación artística de 360º en forma de un cilindro hueco con un diámetro de 100 m, creada por el artista y escenógrafo Yadegar Asisi (fig. 38). Proporciona a los visitantes una experiencia inmersiva de cómo habría sido la ciudad de Pérgamo durante el reinado del emperador romano Adriano, en el siglo II d.C. Similar al ejemplo del Miniatur Wunderland, aquí también se utilizan luces cambiantes para simular el paso de día a noche. Además, estos cambios en el tiempo están acompañados por sonidos ambientales que corresponden a los diferentes momentos del día. La combinación de imagen, luz y sonido crea una experiencia inmersiva de muy alta calidad y aumenta aún más las emociones que nos transmite el recurso. La importancia de esto la explicamos más adelante con detalle.

**Fig. 38** En el montaje “Panorama”, los visitantes suben una torre con varias plataformas en diferentes alturas que está colocada en el medio de la sala cilíndrica. La imagen, creada a modo de un collage con un dibujo en el fondo y fotografías de actores insertadas, junto con la ambientación con luz y sonido crean una inmersión única. *Pergamonmuseum*, *foto: smb.museum*

Otro tipo de sonido que puede añadirse a un diorama arqueológico es el de acciones concretas. En el siguiente vídeo vemos a un grupo de humanos de la especie Homo erectus descarnando a un mamut. El movimiento de abrir la piel del animal está acompañado por el sonido que haría un útil de sílex cortando a través de la piel de un animal, además, se percibe la respiración alta del humano que está cortando.
https://www.tiktok.com/@picoypincel/video/7263154688655232288

La adición del sonido, en este caso, aumenta la inmersión del visitante en la escena y le ayuda a entender la escena. También añade un nivel auditivo al recurso, lo que promueve la calidad del aprendizaje.

#### 4.1.8.3. Interacción

El concepto de interactividad es muy amplio. Puede abarcar desde preguntas que hacen al visitante reflexionar sobre lo que está viendo hasta botones conectados con mecanismos o la aparición de un actor, entre muchas otras posibilidades. Todos los diferentes tipos de elementos interactivos, sin embargo, se reducen en su esencia a que el visitante lleva a cabo una acción que genera una respuesta. Dado que la interactividad es un tema bastante amplio, vamos a presentar algunos aspectos básicos que, según nuestra experiencia, funcionan bien con dioramas.

La interacción que se crea con los botones puede ayudar a comprender técnicas o aspectos históricos y, otras veces, puede enfocarse desde un punto de vista lúdico, pero generalmente es relativamente simple.

A menudo, un buen impulso para conseguir que un visitante interactúe con un elemento es apelar a la curiosidad innata humana. El recurso que más utiliza el Miniatur Wunderland es el empleo de botones. Al presionarlos, estos ponen en movimiento mecanismos mecánicos, como el levantamiento de un puente o el movimiento de figuras o vehículos mediante imanes, o audiovisuales, como la activación de las luces azules de un coche de bomberos junto con el sonido de sirenas. A menudo, estos elementos se combinan y, tras presionar el botón, un vehículo de bomberos se desplaza con sirena y luces azules activadas hacia una escena de incendio en una casa. Estos elementos pueden ser capaces de sorprender al

visitante y funcionan para público de cualquier edad. Es recomendable que los botones sean bien visibles y que sigan la misma estética para facilitar el acceso del visitante.

Para ubicar más fácilmente los mecanismos desencadenados por el apriete de un botón en sus macro-dioramas de gran tamaño, el Wunderland añade breves descripciones a los botones (fig. 39). Así, el visitante encuentra el foco de la acción con más facilidad. Otro aspecto a destacar es el círculo de luces que rodea a cada botón, el cual emplea un código de colores fácil de comprender para el visitante: si el círculo está verde, significa que el botón está listo para ser presionado. Si parpadea entre verde y rojo, está en proceso la acción en el diorama. En nuestros dioramas que contaban con botones sin este tipo de indicación mediante luces, encontramos que algunos espectadores, al no localizar la acción de inmediato, volvían a presionar el botón varias veces. Al implementar las luces parpadeantes alrededor del botón, se puede evitar esta confusión, lo que mejora la experiencia del visitante. Además, los microcontroladores programables que contienen el código responsable de coordinar el mecanismo reciben un impulso cada vez que el botón es activado. Evitar presiones continuas del botón puede prevenir fallos del código.

**Fig. 39** Botones que, al presionarlos, desencadenan acciones mecánicas o audiovisuales en el diorama. El botón en la parte superior ha sido presionado y, consecuentemente, aparece parpadeando en rojo y verde.

Si hay un botón que no funciona, la curiosidad que el visitante siente al apretar aquel, se transforma rápidamente en frustración. Por ello, los botones estropeados están rodeados con un círculo rojo. De esta manera, el visitante entiende rápidamente si un botón funciona o no. Sin embargo, esta mecánica funciona bien al ser un elemento recurrente en el caso del Miniatur Wunderland que cuenta con más de 200 de estos elementos. Cuando no haya esa cantidad de botones y el significado de un color rojo rodeando a un botón sea, por tanto, menos evidente, conviene colocar un cartel que pone “Actualmente sin servicio, sentimos las molestias” por encima de un botón conectado a un sistema electrónico que esté temporalmente estropeado. No obstante, una manera más elegante sería simplemente esconderlo para no tener que colocar tales mensajes que también podrían causar sentimientos negativos en el visitante. Ya que los botones están, en muchos casos, integrados en el marco del diorama, no es muy difícil elaborar un pequeño elemento del mismo material del marco que pueda tapar al botón estropeado y así tener tiempo de arreglarlo.
Opinamos que vale la pena realizar el esfuerzo de elaborar y trabajar con tales elementos, ya que proporciona un nivel de interacción y unas experiencias únicas. De todas maneras, por lo bonito que sea un elemento interactivo mecánico, a veces conviene trabajar con elementos tecnológicos más duraderas y menos complejos.

Otro tipo de interacción que funciona muy bien con los dioramas son los juegos de búsqueda. En nuestra exposición reciente en el CRAI de la Facultad de Filosofía, Geografía e Historia de la Universitat de Barcelona, uno de los paneles que colocamos alrededor del diorama estaba dedicado a la fauna del yacimiento Barranc de la Boella (fig. 40). Además de proporcionar información sobre cada taxón del diorama, también avisa al visitante que puede encontrar tantos individuos en el diorama como rayas haya detrás de la silueta de cada taxón.
En la evaluación voluntaria de la exposición, se les preguntó a los visitantes qué fue lo que más les gustó de la exposición. Había varias opciones de respuesta y se podía marcar más de una casilla. Un 42,9 por ciento, es decir, unos 15 de 35 participantes, indicaron que una de las cosas que más les gustó de la exposición fue “intentar encontrar a todos los animales”. Considerando que, debido a la ubicación de la exposición, el público estaba compuesto por jóvenes adultos y adultos, nos sorprendió que el juego de búsqueda tuviera una recepción tan buena. Esto podría indicar que este tipo de interactividad no tiene por qué funcionar solo con un público juvenil o infantil.

**Fig. 40** Panel expositivo que proporciona información sobre la fauna del yacimiento Barranc de la Boella y que, además, avisa al visitante mediante rayas cuántos individuos de cada taxón se pueden encontrar dentro del diorama.

Además del aspecto lúdico, este tipo de recurso ayuda al visitante a recordar mejor a los animales que convivían con nuestros antepasados, ya que el proceso de búsqueda provoca diversas emociones que, como veremos más adelante, ayudan a crear conexiones neuronales más estables. Por esa razón, la interacción emocional tiene un impacto educativo más fuerte, pero es más difícil de conseguir.

## 4.2. Potencial didáctico

En varias ocasiones a lo largo de este trabajo hemos abordado el tema de la didáctica, ya que está estrechamente conectada con muchas de las temáticas tratadas. Mediante los siguientes párrafos queremos enfatizar la didáctica con más profundidad, reflexionando sobre el ¿Qué?, el ¿Cómo? y el ¿Por qué? de la didáctica en relación a los dioramas.

### 4.2.1. ¿Qué información se puede transmitir?

Una maqueta puede ser más o menos simple, pero su potencial didáctico está normalmente limitado a enseñar aspectos arquitectónicos, materiales de construcción o el funcionamiento concreto de algún tipo de maquinaria.

En cambio, en una escenografía como, por ejemplo, la anteriormente contemplada de la estancia de la Edad del Bronce que se encuentra en el Museu d'Història de Catalunya (fig. 11), se pueden también apreciar aspectos arquitectónicos y los diferentes objetos que se han documentado en la estancia. Proporciona una buena base para acompañar el recurso con información adicional. Así, se podría hablar de la importancia del zócalo de piedra, la cadena operativa de la construcción con adobe o del ¿Por qué? de la inclinación del techo. Cada elemento de la arquitectura, los útiles, la organización del espacio o los diferentes componentes de la dieta pueden desgranarse hasta el más minúsculo detalle. También ayuda a poner en contexto objetos y así facilitar su entendimiento a un público que no tiene conocimiento arqueológico y que, tal vez, no entendería la función del objeto si estuviera expuesto sin su contexto y solo acompañado por un recurso textual.

Un diorama, sin embargo, puede ser una composición de una multitud de maquetas o escenografías. Puede enseñar a la vez estancias, actividades culturales o máquinas, junto con los respectivos actores en forma de figuras y el entorno que rodea al conjunto. Cuenta, entonces, con cierta cantidad de diferentes facetas de la vida de nuestros antepasados. Naturalmente depende de la composición, escala y tamaño, pero en términos generales, un diorama permite observar elementos y objetos pequeños colocados en primer plano, y, al mismo tiempo, los alrededores del yacimiento. En la mayoría de los yacimientos arqueológicos, las características del paisaje circundante jugaron papeles claves para nuestros antepasados. Por eso, una de las grandes fortalezas que tiene el recurso del diorama es que permite plantear una gran multitud de discursos, tanto de artefactos

singulares y técnicas concretas, como de aspectos relacionados con el paisaje, la flora y la fauna.

**Fig. 41** Diorama del yacimiento paleolítico Barranco de la Boella.
El río y las zonas húmedas eran de gran importancia para la obtención de alimentos vegetales, tanto para humanos como animales. Los rinocerontes representadas son del taxón *Stephanorhinus hundsheimensis*, de tamaño más reducido que los rinocerontes actuales, pero con extremidades más largas. A la derecha una escena de una *Homo erectus* embarazada recolectando tubérculos con un palo de cavar. *Picoypincel*

De esta manera, sobre el diorama mostrado en fig. 41 se pueden, por ejemplo, plantear discursos sobre las siguientes temáticas:

- La importancia de la comunicación en procesos de carroñerismo para agilizar el proceso y evitar el peligro de enfrentarse a otros depredadores.
- La diversidad de género en todas las tareas.
- El debate sobre carroñerismo y actividades de caza arcaicas.
- La relación entre diferentes componentes de la dieta.
- La fabricación de herramientas de sílex del modo I.

- La mecánica de fabricar, utilizar y abandonar las herramientas en el mismo lugar.
- Los diferentes pasos del descarnamiento.
- El aprendizaje de los individuos jóvenes al participar en las tareas.
- Los ríos como puntos de acumulación de recursos vitales.
- Características del paisaje y las desbordaciones del río que resultaban en el mamut atascado en el barro.
- El tamaño de individuos de grupos humanos en el Paleolítico Inferior.
- La salida del Homo erectus desde África y las características anatómicas de la especie.
- Las características de cada tipo de animal representado.

Tal como se aprecia en los ejemplos, el discurso puede centrarse en detalles directamente en el diorama (fabricar o usar útiles), pero también puede enfocarse desde un ángulo más lejano (el trayecto de la especie Homo erectus). También da pie a tratar temáticas que nos preocupan al día de hoy (aspectos de género y la fabricación de “útiles desechables”) y llevarlo incluso hasta un nivel de crítica social. Y sobre todo, en la explicación de cualquier temática, el diorama se puede relacionar con objetos arqueológicos y viceversa. En otras palabras, el discurso que acompaña al diorama puede adaptarse a las necesidades o los cambios museológicos y/o museográficos que puedan surgir. Eso le otorga una cierta longevidad al recurso.

Además, el diorama en sí, puede llegar a convertirse en un objeto histórico y, analizando sus perspectivas, podemos entender la evolución del estado de conocimiento y de la didáctica museística y relacionarlo con una evolución social general, tal como demostró el estudio de las maquetas didácticas del MAC y del MUHBA (Museu d’Història de Barcelona) del siglo XX (Friedrich, 2022).

La arqueología y su difusión se plantean mayoritariamente sobre los objetos. En muchos registros arqueológicos de sociedades pasadas, los objetos que han perdurado son solamente aquellos de materiales duraderos, en muchos casos pertinentes a una clase social más alta. Es cierto que a partir de las culturas medievales (y en menor medida ya desde la época clásica) contamos con fuentes escritas, pero esa documentación también tiene un enfoque muy concreto. La información en textos escritos está también basada en las vivencias y las perspectivas de las clases sociales más aventajadas y trata mayoritariamente temáticas relacionadas con la economía o el poder.

Sin embargo, en la didáctica de la arqueología, es esencial tratar también a los individuos invisibilizados por las fuentes escritas o el hecho de que sus pertenencias se limitan a materiales perecederos. Una narrativa completa incluye a todos los individuos de un grupo, sus experiencias y ambiciones. Consideramos importante hacer un énfasis en la cotidianidad, lo que no solo ayuda a alumbrar más el papel de la mujer en la sociedad, sino también el de los niños, los enfermos, discapacitados y el de la gente mayor. Todavía existen muchas preguntas que hasta el día de hoy han sido poco abordadas en la didáctica arqueológica de casi cualquier cultura, como por ejemplo, la cuestión de ¿qué ocurre después de dejar de ser una fuerza laboral? o ¿cuál es la relación del hombre y la mujer con los mayores y cómo los cuidan?

Gracias a la antropología social contamos con mucha información capaz de llenar huecos de conocimiento mediante representaciones hipotéticas, pero científicamente respaldadas. Si una museografía solo trabaja con exponer objetos, difícilmente su narrativa no va a ser distorsionada o incompleta.

### 4.2.2. El diorama desde el punto de vista de la educación

Rico y Ávila explican que la didáctica debe ir más allá de meramente presentar información; tiene que hacer que el sujeto reflexione y provocar emociones (2003: 31). Los dioramas arqueológicos no son simplemente recreaciones estáticas del pasado, sino experiencias educativas interactivas que buscan fomentar el interés por la arqueología y promover una apreciación más profunda del patrimonio cultural por parte del público en general. Estos dioramas tienen un enfoque de 360 grados, permitiendo al espectador elegir la perspectiva y la temática en la que quiere fijarse y aprender sin la necesidad de consumir algo que corresponda tanto a sus intereses personales. Pero no solo eso, el espectador también puede aprender al ritmo que le apetece. En relación a eso, Elon R. Musk dijo en una entrevista del año 2003:

*“Generally you want education to be as close to a video game as possible [...]. If you can make it interactive and engaging, then you can make education far more compelling and far easier to do. Allow people to progress at the fastest paste they can or are interested in.”* [4]

Cuando un diorama cuenta con una cantidad considerable de detalles y escenas, se estimula la curiosidad del visitante. La acción de moverse alrededor del diorama puede parecer insignificante, pero coloca al visitante en un papel activo de “descubridor”. Tener al visitante en este papel es primordial para el aprendizaje. La calidad del aprendizaje será aún más potente si el visitante está activamente buscando algo. Morgado explica (20.11.2015, 1:21:12) que quien no sabe lo que quiere aprender está mucho menos motivado que alguien que sabe la pregunta y está buscando una respuesta concreta. En el apartado “Poner en escena a la escenografía” vimos la mecánica de crear juegos de búsqueda alrededor del diorama. Para optimizar el aprendizaje, tal vez se deberían plantear preguntas en vez de “meramente” hacer que el visitante busque escenas o elementos que ya se le hayan enseñado.

En el caso del diorama de Barranc de la Boella, en lugar de explicar al visitante que la comunicación era un factor importante desde la época paleolítica y mostrarle la escena para buscarla, sería más eficiente plantearlo como una pregunta:

*La comunicación ha sido siempre una de nuestras habilidades más importantes, ya que nos permitió trabajar en grupo y mejorar nuestras probabilidades de supervivencia. ¿Encuentras la escena que representa esto?*

Si se busca un reto un poco más complicado, la actividad también se podría estructurar de una manera más abstracta:

*En la siguiente imagen ves una de las habilidades principales del ser humano, sin la cual jamás habríamos llegado a vivir en una sociedad como la actual. ¿Cuál es? ¿La puedes encontrar reflejada en el diorama? ¿Por qué crees que esta habilidad era importante para nuestros antepasados?*

[4] La respuesta de Musk en una entrevista con el canal SXSW en el año 2013 a la pregunta de qué cambiaría hipotéticamente si tuviera control total sobre el sistema educativo. https://www.youtube.com/watch?v=LeQMWdOMa-A&ab. Minuto 37:15.

(imágen generado con inteligencia artificial, *leonardo.ai*)

Es una buena estrategia adaptar las preguntas a un público infantil y colocarlas a alturas más bajas que estén a su alcance. También conviene que tengan elementos móviles que los niños puedan tocar para destapar las respuestas. Lo bien que puede funcionar esta mecánica en relación con un recurso visual que cuenta con detalles por descubrir lo demuestra el Museum of London Docklands. Utilizan el personaje del revolucionario Robert Wedderburn para transmitir el patrimonio disonante de los esclavistas británicos de manera eficiente a un público juvenil. Mediante las preguntas correctas, se hace reflexionar al visitante mientras descubre y desglosa la biografía de Wedderburn. Nacido como hijo de un esclavista y una esclava, se convirtió en un personaje importante para el movimiento contra la esclavitud. Las respuestas destacables en el montaje (fig. 42), adaptadas para un público juvenil, muestran que era tanto un revolucionario como un sacerdote y un esclavista (al menos durante cierta parte de su vida). Así, el museo transmite al público juvenil las múltiples facetas del personaje de Wedderburn, además de tratar el patrimonio disonante de la esclavitud desde diferentes ángulos. El recurso funcionaría mucho peor sin el cuadro de Wedderburn al lado, ya que en él se pueden encontrar referencias y pistas sobre sus diferentes actividades a lo largo de su vida. El cuadro es ficticio; aunque la biografía del personaje es real, no existió el cuadro tal como está mostrado.

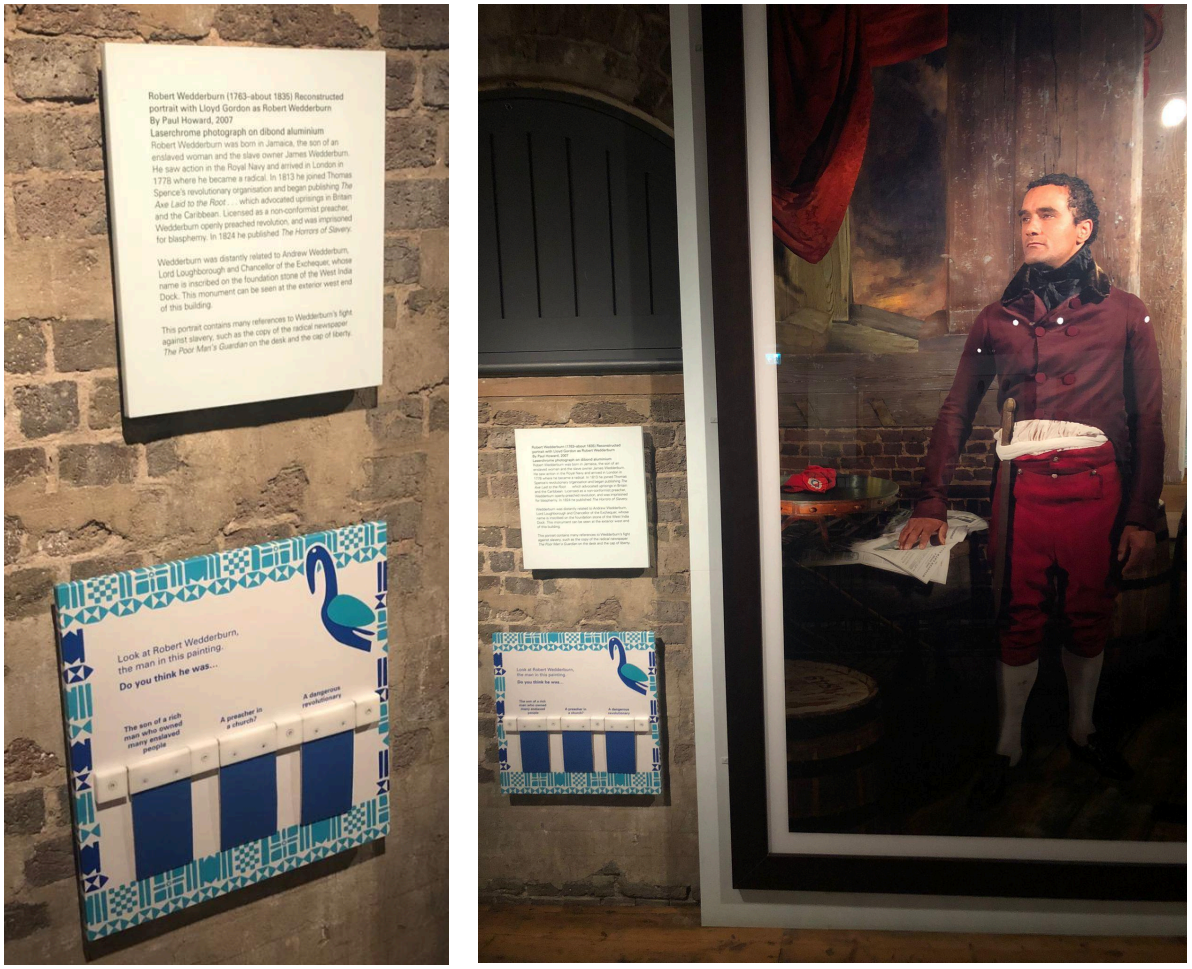



**Fig. 42** Cuadro de Robert Wedderburn con el módulo de preguntas destapables al lado.

Al guiar el aprendizaje mediante preguntas, las conexiones neuronales que crean nuestra memoria se vuelven más duraderas, lo que mejora la memoria a largo plazo (Morgado, 20.11.2015, 1:23:12). Además, el visitante siente un mayor vínculo con el recurso al percibir que comprende estos aspectos relativamente detallados. Es como si descifrara el recurso.

Un recuerdo es realmente una conexión que se crea entre algunas de nuestras miles de millones de neuronas cuando experimentamos algo. Al repasar lo experimentado o aprendido, las conexiones se vuelven más consistentes y estables. Según Morgado (20.11.2015), otra cosa que influye en gran medida en el proceso de recordar es la emoción. Cuando la sentimos, la adrenalina se libera en la sangre a través de las glándulas suprarrenales, lo que activa el sistema nervioso y, consecuentemente, también los sistemas de memoria.

Para comprobar la veracidad de esta afirmación, uno puede intentar recordar el día de los atentados a las Torres Gemelas en 2001, del 11M o de los atentados en Barcelona en 2017.

Probablemente, se acuerden del momento exacto en que les llegó la noticia, con quién estaban y dónde se encontraban. Sin embargo, no se acordarán de lo que comieron aquel día. Ambos acontecimientos, la comida y el momento de la noticia, ocurrieron exactamente el mismo día, pero solo uno de ellos conllevaba una emoción tan fuerte que hace recordar las circunstancias del momento hasta el día de hoy.

Ahora, con un diorama no pretendemos provocar emociones tan fuertes, pero si conseguimos tan solo sacar al visitante de un estado de neutralidad o provocar aunque sea un atisbo de emoción, ya habríamos ganado mucho en cuanto a su disponibilidad para aprender. Por eso, vemos un gran potencial didáctico al integrar en el diorama escenas cotidianas con las que el visitante pueda relacionarse o sentir alguna emoción respecto a ellas.

### 4.2.3. Recursos didácticos digitales: ¿Compatibles o antagonistas?

El uso de maquetas y dioramas arqueológicos como elementos didácticos ha disminuido en los últimos años debido a la falta de actualización tecnológica de estas representaciones. Las primeras maquetas arqueológicas en el ámbito español fueron elaboradas para trasladar yacimientos, generalmente en estado de excavación (véase fig. 20), al interior de los museos, como fue el caso de la Exposición Internacional de 1929 (Friedrich, 2022).

Actualmente, las recreaciones virtuales desempeñan ampliamente este papel. Aunque no necesariamente son más económicas que los dioramas, las recreaciones virtuales ocupan menos espacio en la museografía. Tienen la capacidad de visualizar y explorar objetos o lugares recreados, permitiendo al espectador interactuar y examinar diversos detalles. Además, no se limitan únicamente a representar yacimientos en estado de excavación, sino que también recrean edificaciones, algo que raramente se ve en las maquetas arqueológicas del siglo pasado (Friedrich, 2022). El nivel de interactividad y detalle varía según el tipo de recreación, que puede incluir imágenes, juegos inmersivos con gafas de realidad virtual o animaciones en 3D. Hoy en día, somos capaces de crear una variedad de recursos inmersivos, como se demuestra en el proyecto *Symphony* del Caixa Forum, donde el espectador se sumerge en una experiencia junto a una orquesta sinfónica.

El principal problema de los recursos virtuales suele ser que cuanto más atractivos, inmersivos e interactivos sean, más difícil resulta utilizarlos, especialmente para colectivos que no están familiarizados con las tecnologías más recientes.

Esta problemática se ilustra fácilmente con un ejemplo: En 2018, el Museu d'Arqueologia de Catalunya organizó una exposición temporal sobre el yacimiento neolítico "La Draga". A día de hoy, la exposición ha sido desmontada, pero dejaron una pequeña columna con un código QR que, al escanearlo, lleva al visitante a un video de YouTube no accesible públicamente. Este video está disponible en castellano, catalán e inglés y presenta un formato de 360º, lo que permite girar la vista al mover el dispositivo desde el cual se accede al recurso.

El video comienza con unos segundos mostrando la exposición física, actuando como puente entre el entorno físico del visitante y la visita virtual. De repente, el espectador se encuentra en una balsa contemporánea navegando hacia una orilla con vegetación salvaje, ubicada en el lago de Banyoles junto al yacimiento. Aunque es una grabación real con una cámara de 360º, una narradora en off proporciona información orientativa sobre la importancia del yacimiento, su ubicación, cronología y conservación.

Luego, el espectador se encuentra inmerso en una reconstrucción virtual del paisaje del VI milenio a.C. A lo lejos, se distingue una recreación basada en la documentación arqueológica del asentamiento "La Draga", hacia la cual el visitante se acerca lentamente (fig. 43). Sin embargo, no tiene la capacidad de moverse libremente para explorar y descubrir más, lo cual podría haber mejorado la experiencia, aunque aumentaría la complejidad y el costo del recurso. La cámara se mueve de manera estática y lineal, lo que reduce el sentimiento de inmersión, agravado por el volumen alto de la música que interfiere con la narración.

**Fig. 43** Recreación virtual del yacimiento neolítico La Draga.

Mientras la cámara se desplaza por el poblado en líneas rectas, la narradora ofrece información sobre el contexto crono-cultural del asentamiento, las nuevas tecnologías introducidas y la organización del poblado. En la siguiente escena, el visitante se encuentra dentro de una cabaña, explorando su arquitectura. Después, la cámara atraviesa un campo y un bosque mientras la narradora explica la estrategia de subsistencia de los habitantes del poblado. En la última escena, un ciervo cruza el campo de visión, lo que puede sorprender al espectador dependiendo de su dirección de observación.

Aunque es interesante ver la recreación del poblado, no se ofrece información detallada sobre estructuras o elementos específicos, lo cual representa una oportunidad perdida para satisfacer el interés generado. El hecho de que no permita una exploración libre del lugar probablemente se debe a restricciones presupuestarias, pero también hace que el recurso sea más accesible para colectivos que no hayan crecido con jugar videojuegos con el ángulo de cámara en primera persona.

Al contrario, la generación joven actual está bastante acostumbrada a realidades virtuales de alta calidad, ya sea en videojuegos o efectos de película. Esto hace que para este colectivo, el recurso sería más atractivo si permitiera al observador moverse libremente y proporcionar información detallada sobre objetos específicos al acercarse a ellos. También podrían incluirse tareas didácticas interactivas, motivando al espectador a cortar madera en el bosque, encender un fuego y preparar la comida. Esto permitiría aprender de manera

interactiva sobre técnicas y herramientas antiguas. Aunque el presupuesto siempre es un factor importante, desarrollar una simulación simple donde el "jugador" tenga un inventario y traslade objetos de un lugar a otro no sería demasiado complejo hoy en día con las herramientas disponibles.

Aquí es donde reside exactamente el problema. Tenemos una generación muy hábil que está al tanto de todos los avances tecnológicos y otra generación que no ha crecido con ellos, mostrando un nivel de competencia muy variado que depende fuertemente de sus hábitos diarios. Lo que resulta atractivo para el grupo hábil es demasiado complejo para el no hábil. A la inversa, los recursos que son accesibles para el grupo no hábil están considerablemente desactualizados desde un punto de vista visual e interactivo en comparación con los videojuegos u otros recursos digitales a los que el grupo hábil está acostumbrado. Estas disparidades pueden generar una gran inmersión e interactividad en los mundos virtuales. Sin embargo, en términos generales, el diseño virtual ha evolucionado significativamente en las últimas décadas y estamos consumiendo una cantidad infinita de elementos digitales cada día. Muchos de los recursos virtuales en los museos no alcanzan el nivel al que estamos acostumbrados, lo que limita su atractivo y capacidad de sorprender. Considerando la sobreestimulación digital a la que estamos expuestos diariamente, tal vez sea el momento de reducir la frecuencia de estos recursos en la museografía y abrirnos hacia una mayor diversificación. Nguyen *et al*. (2024: 3658) señalan que existe consenso en la comunidad científica sobre la sobreestimulación digital en nuestra vida diaria. Sin embargo, hay pocos enfoques o ideas concretas sobre cómo abordar este problema, en gran parte debido a que la percepción del bienestar digital es muy subjetiva y difícil de generalizar. Se buscan soluciones investigando qué técnicas de autocontrol funcionan para diferentes segmentos de la población y qué habilidades necesitamos desarrollar para adaptarnos a esta nueva realidad y sus riesgos para la salud mental (Büchi *et al*., 2019). Aún queda mucho por entender sobre la magnitud del problema y actualmente existen más incógnitas y especulaciones que certezas sobre cómo enfrentarlo. Con el proyecto *Picoypincel*, nos gustaría explorar las posibilidades que los dioramas podrían aportar al ámbito educativo y a la desconexión digital.

Hemos superado la era del gran auge de los recursos digitales en la museografía. El desafío actual radica en explorar los límites de estas técnicas para emplearlas de manera más eficaz.

## 4.3. Segmentos de público

Una de las mayores ventajas que vemos en el empleamiento de dioramas como recursos didácticos es su capacidad de acercar el patrimonio arqueológico a un público amplio, independientemente de su edad o nivel de conocimiento. Creemos que los dioramas cumplen ese papel gracias a las siguientes cuatro características claves:

1) **Accesibilidad Visual y Física**: Los dioramas pueden ser observados desde diferentes ángulos y distancias, lo que los hace accesibles tanto para niños como para adultos. Además, la inclusión de elementos táctiles en partes del diorama permite que personas con discapacidades visuales también puedan disfrutar y aprender del recurso.

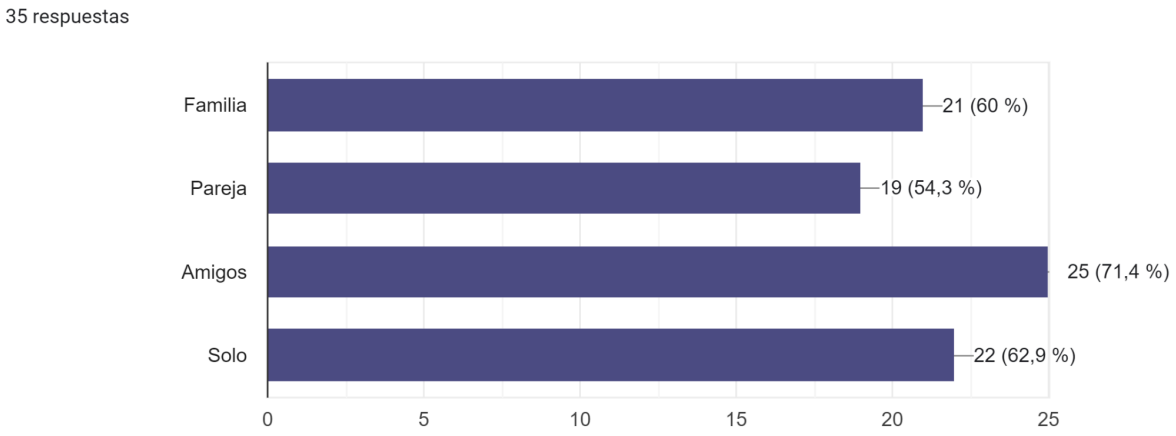
2) **Complementariedad con Otros Recursos**: Los dioramas se integran bien con recursos textuales, audiovisuales e interactivos. Esta combinación permite que los visitantes profundicen en los temas representados en el diorama, ofreciendo información adicional que enriquece la experiencia educativa y facilita el entendimiento de conceptos complejos.

3) **Interactividad y Participación Activa**: La interactividad es un componente clave. Botones que activan movimientos, sonidos o luces dentro del diorama hacen que la experiencia sea más dinámica y atractiva, especialmente (pero no exclusivamente) para los jóvenes que están acostumbrados a la tecnología interactiva.

4) **Diversificación Temática**: Los dioramas permiten representar una amplia variedad de escenas históricas, culturales o científicas, lo que atrae a personas con diferentes intereses. La posibilidad de enfocarse en diferentes aspectos del diorama según las preferencias personales del visitante contribuye a un aprendizaje más personalizado y significativo.

Aparte de los datos procedentes del análisis, también la evaluación de nuestra exposición más reciente indica la polivalencia del diorama. Preguntamos a los visitantes lo siguiente:

*“Imagínate que hubiera un museo que explica la evolución del humano mediante dioramas como este. ¿Con quién lo visitarías?”*




Para esa pregunta había la opción de marcar varias respuestas. Curiosamente, las respuestas muestran cierto equilibrio, sugiriendo que los visitantes pueden imaginarse visitando tal museo tanto con su familia, amigos o pareja, e incluso solos. Según los datos sobre el público previamente desglosados y la ubicación, en gran parte se trata de segmentos de público con un alto nivel de formación en la temática. Teniendo esto en cuenta, las respuestas que indican la intención de llevar a amigos o pareja podrían reflejar que los visitantes lo consideran apto para personas con una formación o interés similar al suyo, o bien, para acercar la historia a quienes aún no han tenido mucho contacto con ella. En futuras evaluaciones de una exposición sería interesante encontrar una manera de diferenciar estos dos segmentos.

La respuesta de llevar a la familia sugiere que también imaginan que personas mayores o más jóvenes que los encuestados podrían disfrutar la visita. Otro aspecto sorprendente fue que alrededor del 62,9% de los visitantes también pueden imaginarse venir solos a un espacio museístico basado en dioramas. Cuando alguien va solo a un museo, suele ser porque realmente le interesa la temática y quiere tomarse el tiempo para enfocarse en los detalles. Esta información es una fuerte indicación de que también un público con formación puede interesarse en consumir este tipo de recurso.

Sería deseable volver a plantear esta pregunta a un público más amplio o llevar a cabo evaluaciones más concretas con diferentes segmentos de público. Sin embargo, esta evaluación preliminar nos proporciona una primera indicación de la opinión de los visitantes: el diorama funciona como un recurso didáctico eficaz para un público amplio de diferentes

edades, intereses y niveles de conocimiento. Por tanto, se trata de uno de los pocos recursos didácticos en el ámbito de los museos que realmente es apto para uno de los públicos más difíciles de abordar: las familias.

## 4.4. DAFO

La siguiente tabla sintetiza los principales elementos analizados, siendo las debilidades y fortalezas las características “internas” de los dioramas, mientras que las amenazas y oportunidades describen aquellos factores externos que influyan a -o sean causados por- el diorama en su papel de recurso didáctico en la actualidad.

| | |
|---|---|
| **Debilidades**<br>- La implementación de elementos mecánicos (y en menor parte los audiovisuales) son los puntos más vulnerables y tienden a desgastarse a lo largo del tiempo.<br><br>- El recurso del diorama no es de por sí accesible. Siempre requerirá elementos adicionales para serlo.<br><br>- Acumulación de polvo si se encuentra destapado. Según el tamaño, la limpieza puede ser más o menos complicada. | **Amenazas**<br>- Para alguna gente , las palabras “maqueta” y “diorama” tienen una connotación desfasada y anticuada. Muchos no están conscientes del avance tecnológico que ha experimentado este recurso y de las nuevas posibilidades didácticas.<br><br>- Si no se encuentran soluciones para hacer accesibles los dioramas a la gente en silla de ruedas, el recurso no puede encajar en museografías que buscan cada vez más accesibilidad. |
| **Fortalezas**<br>- Funciona para cualquier tipo de edad. Especialmente el público joven, que en muchas otras ocasiones se queda atrás, puede interactuar con el recurso. | **Oportunidades**<br>- El ámbito educativo busca alternativas a la masiva digitalización. Los dioramas podrían ser importantes recursos de desconexión digital. |

| | |
|---|---|
| - Es un recurso visualmente muy atractivo y tiene un alto poder atrapante.<br><br>- Contamos con un sinfín de posibilidades tecnológicas y audiovisuales que pueden acompañar el diorama o integrarse en ello. Así, se crean elementos de sorpresa y experiencias inmersivas únicas, resultando en una memorización más potente.<br><br>- Ofrece una multitud de elementos interactivos.<br><br>- Dependiendo del enfoque didáctico que se le quiera dar, el diorama es muy flexible en cuanto a escala y tamaño, lo que permite adaptar el recurso a las necesidades de la institución.<br><br>- Sobre un diorama arqueológico completo y complejo, se puede plantear un sinfín de diferentes discursos y así renovar con facilidad la museografía sin que el diorama quede obsoleto.<br><br>- Si la investigación arqueológica aporta nuevos detalles, el diorama se puede modificar y actualizar con facilidad. Además, es posible ampliarlo para integrar nuevas temáticas sin gran dificultad.<br><br>- Los dioramas son recursos didácticos, pero a la vez objetos tangibles que se pueden prestar a otras instituciones o exponer en otro lugar. Ya que representan el estado de conocimiento del momento, en | - Pocos museos cuentan con dioramas arqueológicos de alta calidad. Contar con uno puede ser un factor destacado para un museo. El hecho de que los dioramas están relativamente ausentes en la museografía española puede albergar oportunidades de “volver a sorprender” al visitante. |

| | |
|---|---|
| el futuro se pueden hasta realizar estudios sobre ellos.<br><br>- Gracias al avance tecnológico, el coste de elaborar dioramas de alta calidad es mucho más inferior que hace unas décadas. | |

Una de las debilidades que hemos identificado es el desgaste de las partes mecánicas de elementos interactivos. Este problema es especialmente relevante si elaboramos dioramas para instituciones museísticas externas, donde cualquier elemento mecánico está predispuesto a fallos. Para abordar este desafío, proponemos varias soluciones:

- **Diseño Simplificado:** Si se requieren componentes mecánicos, deben ser lo más simples posible para minimizar fallos. Movimientos lineales son preferibles por su menor complejidad y mayor durabilidad.
- **Instrucción al Personal:** Es esencial que un miembro del personal del museo reciba capacitación específica y cuente con instrucciones claras para el mantenimiento y reparación de estos elementos.
- **Elementos Audiovisuales:** Optar por elementos audiovisuales en lugar de mecánicos puede reducir significativamente los problemas de desgaste y mantenimiento.

Para asegurar la accesibilidad de los dioramas a personas en silla de ruedas, se podría considerar el uso de mesas con alturas ajustables. Esto permitiría a los visitantes bajar el diorama a una altura cómoda para su contemplación. Si bien esto puede ser una inversión mayor, es factible para dioramas de menor tamaño y debemos explorar soluciones viables para dioramas grandes. Una mecánica como esa no solo mejoraría la experiencia para personas en silla de ruedas, sino que también podría ser utilizada por cualquier visitante para contemplar el diorama desde diferentes ángulos de una manera más cómoda.

La problemática de la acumulación de polvo tendría como solución más evidente diseñar el diorama con cubiertas de vidrio o metacrilato. En el caso de dioramas destapados,

recomendamos la utilización de pinceles suaves y aspiradoras de mano, tal como se describe en el apartado 4.1.3. Para dioramas grandes, sugerimos crear partes desmontables para facilitar la limpieza o implementar superficies estables y duraderas dentro del diorama para que un trabajador pueda subirse a él.

## 4.5. Conclusiones

El presente trabajo ha demostrado que los dioramas arqueológicos son una herramienta didáctica altamente eficaz para la difusión del patrimonio cultural y arqueológico. Su capacidad para atraer y educar a un público amplio y diverso, incluyendo a personas de cualquier edad y estado de conocimiento temático, lo convierte en un recurso inclusivo y versátil en el ámbito museográfico. A lo largo de este estudio, hemos podido constatar varias ventajas y oportunidades que los dioramas ofrecen en el contexto educativo y museístico.

Primero, los dioramas destacan por su capacidad de transformar conceptos complejos en representaciones visuales y tangibles que facilitan la comprensión y el aprendizaje. Esto es especialmente relevante en museos, donde el objetivo es no solo informar, sino también cautivar y mantener el interés del visitante. La inmersividad y facilidad de relacionarse aseguran una experiencia educativa memorable y envolvente.

Además, la flexibilidad de los dioramas permite su adaptación y actualización según los avances en la investigación arqueológica, garantizando que siempre reflejen el estado más actual del conocimiento. Esta capacidad de modificación y la posibilidad de plantear una multitud de discursos diferentes sobre el mismo diorama facilita su adaptación a cambios de la museografía.

Asimismo, hemos visto que los dioramas pueden integrar tecnologías avanzadas para mejorar la experiencia educativa. Elementos audiovisuales y tecnológicos pueden añadirse para crear efectos de sorpresa y poner el visitante en un papel activo, lo que resulta en una memorización más efectiva del contenido presentado.

Otro punto a destacar es la portabilidad y la posibilidad de préstamo de los dioramas a otras instituciones, ampliando así su alcance educativo. Los dioramas no solo sirven como

herramientas didácticas en un único museo, sino que también pueden ser utilizados en exposiciones temporales y prestarse a diferentes instituciones educativas.

Finalmente, en un contexto donde la digitalización masiva puede resultar abrumadora, los dioramas ofrecen una alternativa tangible que puede funcionar como un recurso de desconexión digital, proporcionando un equilibrio entre lo digital y lo físico en la educación.

En resumen, el trabajo ha evidenciado que los dioramas arqueológicos no solo son una representación del patrimonio cultural, sino que también son una herramienta pedagógica dinámica y adaptable. Su capacidad para educar, sorprender y mantener el interés del público los convierte en un recurso valioso para museos y otras instituciones educativas que buscan innovar y mejorar la experiencia del visitante. Por todo ello, se concluye que los dioramas tienen un potencial significativo para convertirse en una pieza clave en la museografía y la educación patrimonial del futuro.

# 5. Propuesta de proyecto

En los siguientes apartados, empleamos el conocimiento generado por el análisis para proponer una estrategia de desarrollo de dioramas arqueológicos. Previamente, destacamos la importancia de los dioramas como recursos didácticos y reflexionamos sobre el público al que está destinado este recurso. Finalmente, presentamos ejemplos con diferentes grados de complejidad, acompañados de cronogramas y presupuestos concretos, diseñados como guía para instituciones potencialmente interesadas.

## 5.1. *Picoypincel* y la revalorización del diorama como recurso didáctico

En el ámbito de la divulgación arqueológica, las maquetas y los dioramas se destacan como herramientas valiosas. El concepto de diorama ha experimentado una evolución constante, impulsada por comunidades de aficionados diversas y entusiastas que los crean para juegos de guerra, maquetas de tanques, trenes y otros usos. Estos aficionados experimentan con nuevas tecnologías y técnicas para lograr representaciones cada vez más realistas, sorprendentes y económicas. Sin embargo, muchos de estos avances no llegan a los museos, desaprovechando las oportunidades didácticas que podrían ofrecer.

El proyecto *Picoypincel* surge con el propósito de revalorizar los dioramas en la museografía contemporánea, creando dioramas arqueológicos innovadores y elaborados con rigor histórico. Cada detalle en estos dioramas se basa en una exhaustiva documentación arqueológica, con la colaboración estrecha de equipos de investigación para garantizar la precisión de las escenas representadas. Este compromiso se complementa con un enfoque didáctico, convirtiendo a los dioramas en ventanas al pasado que permiten al público sumergirse en contextos arqueológicos de manera comprensible y atractiva. Las historias narradas a través de las escenas incluyen diversas perspectivas históricas, promoviendo una comprensión más amplia y completa del pasado.

Lo que distingue a este proyecto es su visión innovadora, que fusiona técnicas tradicionales de maquetismo con recursos tecnológicos de vanguardia, como la modelización e impresión 3D y la programación de microcontroladores para añadir movimiento, luz y sonido a las escenas. Esta combinación de elementos tradicionales y modernos enriquece la experiencia

visual y ofrece nuevas formas de narrar la historia, adaptadas a las necesidades del público actual.

Desde 2019, *Picoypincel* ha trabajado mediante la colaboración interdisciplinaria y el uso creativo de la tecnología para convertirse en un referente en la difusión del conocimiento arqueológico. El proyecto inspira tanto a las nuevas generaciones como a las no tan jóvenes a explorar y comprender el fascinante mundo de nuestros antepasados.

## 5.2. Estrategia

### 5.2.1. Lo que nos importa

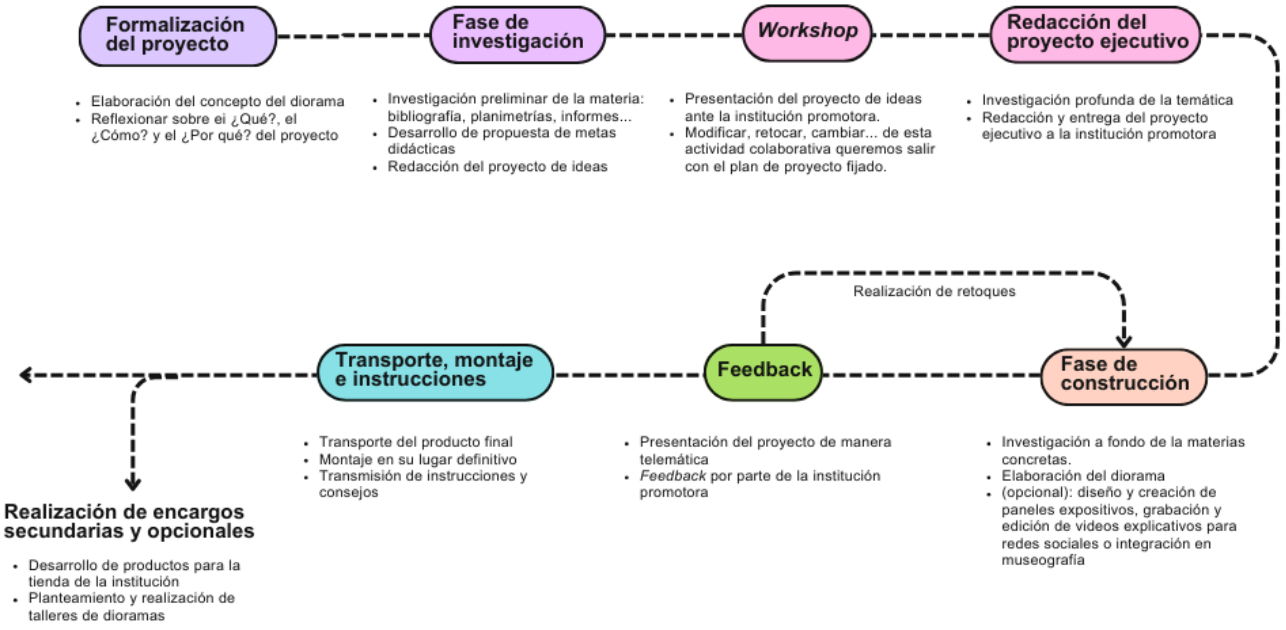
En *Picoypincel*, adoptamos un enfoque integral y personalizado que pone las visiones y necesidades de la institución promotora en el centro. Contamos con un amplio repertorio de herramientas y métodos para encontrar las mejores soluciones para cada proyecto, siempre prestando atención a los materiales y construcciones sostenibles. Esta diversidad nos permite lograr resultados innovadores y únicos.

El resultado final del diorama arqueológico es la materialización de tres componentes fundamentales: la ciencia, la didáctica y la artesanía. Creemos en el poder de la colaboración y vemos a nuestros clientes y socios no solo como participantes, sino como aliados con los que obtenemos los mejores resultados juntos. Dicha colaboración, junto con una eficiente y rigurosa organización interna de los procesos de elaboración, son dos pilares importantes que aseguran el éxito de nuestros proyectos y el máximo aprovechamiento de las ventajas didácticas del diorama arqueológico.

En lugar de recurrir a soluciones estándar, desarrollamos conceptos que se adaptan específicamente a los requisitos y deseos de nuestros clientes. Cada idea se elabora de manera individual y creativa. Nos dedicamos completamente a cada proyecto. Con la cabeza, el corazón, las manos y la pasión creamos dioramas que no solo son funcionales, sino también inspiradores y capaces de conmover a las personas. Usamos las escenas como un lenguaje que despierta emociones y cuenta historias.

Con estos principios, queremos enriquecer su museo y realizar juntos un proyecto que impresione e inspire.

## 5.2.2. Resumen gráfico de nuestra estrategia




## 5.2.3. Formalización del proyecto

En primera instancia, hay que determinar la meta didáctica del proyecto. Para ello, es aconsejable reflexionar sobre tres preguntas clave:

¿**Qué** es lo que se quiere representar? ¿Una cultura, un yacimiento o tal vez una técnica concreta? También se pueden plantear conceptos más abstractos, como la evolución de una cultura a lo largo del tiempo en un mismo diorama. Asimismo, puede haber intenciones de crear un recurso que incluya elementos interactivos o que funcione junto con otros recursos, como objetos arqueológicos o textuales.

Tener clara la temática principal es primordial para hacerse una primera idea de la escala y del tamaño que pueda tener el diorama, permitiendo así avanzar a la siguiente pregunta:

¿**Cómo** se debe elaborar el diorama para que se adapte lo mejor posible a la temática elegida?

Mostrar una cultura entera podría requerir un diorama que incluya varios yacimientos o un solo yacimiento junto con su *hinterland*. En este caso, una escala pequeña, alrededor de 1:100 o 1:87 (véase fig. 16 para referencia de escala), sería recomendable para representar un paisaje más amplio. Según nuestra experiencia, la escala 1:100 es la más pequeña para enseñar posturas corporales básicas. Un humano con una altura de 1,75 m tendría un tamaño de 1,75 cm en esta escala. Considerando la pérdida de detalles pequeños en estas escalas, sería recomendable acompañar el diorama con recursos didácticos que compensen esto, por ejemplo, mostrando objetos pequeños y relacionándolos con las escenas para crear una imagen completa de la cultura.

Para mostrar una técnica concreta, el diorama se reducirá a una sola escena o un "recorte" de la vida de una cultura. En este caso, hablamos de una "viñeta". Gracias a su enfoque reducido, el tamaño del recurso es menor y se puede trabajar en escalas más grandes, permitiendo mostrar un alto nivel de detalle. Posibles escalas podrían variar desde 1:35 (donde una persona mediría unos 5 cm) hasta 1:10 (las figuras miden un décimo del tamaño real). Este tipo de recurso generalmente se encaja en la museografía y transmite una temática del guión museológico con gran visibilidad (véase fig. 19).

Un buen punto intermedio para representar terrenos relativamente grandes e incluir detalles pequeños, expresiones faciales o hasta posiciones de dedos, es la escala 1:35 (dado que las figuras hayan sido impresas en resina [SLA]). Un ser humano de 1,75 m de altura mediría en esta escala unos 5 cm. En esta escala (véase fig. 5, 21 y 22 para referencia de escala), un metro en el diorama correspondería a 35 m en la realidad.

Cuando creemos que ya tenemos una primera idea del tipo de diorama que queremos, conviene autoevaluarse mediante las preguntas:

¿**Por qué** queremos un diorama? ¿Qué podemos lograr con él?

Responder al ¿por qué? del diorama incluye reflexionar sobre su integración en la museografía y el guión, y el papel que desempeñará. ¿Debe tener una finalidad orientativa, ser el recurso principal dentro de un ámbito temático o ayudar a visualizar técnicas o temáticas concretas? Esta reflexión va de la mano con la pregunta sobre si hay un enfoque didáctico concreto o si el planteamiento es más bien abierto, cubriendo una amplia gama de

nociones culturales. Incluso dentro de un diorama de una cultura entera pueden haber varias metas didácticas que se quieran enfatizar. Tal vez existan hallazgos, conclusiones o hipótesis arqueológicas que se deban visualizar, o el diorama debe dirigirse a algún colectivo en especial. También puede ser que se desee provocar emociones en el espectador relacionadas con las escenas.

Responder al ¿por qué? a veces nos ayuda a darnos cuenta de aspectos que nos hacen reformular el ¿cómo? o incluso el ¿qué?. Por tanto, es un medio de reflexión importante para finalizar la formalización principal.

### 5.2.4. Fase de investigación preliminar

Para la correcta elaboración de un diorama arqueológico, es fundamental realizar un estudio en profundidad de la cultura representada y del yacimiento en cuestión. Sin embargo, en este paso, primero se lleva a cabo un estudio preliminar, enfocado en entender bien la temática para poder proponer enfoques temáticos o metas didácticas y elaborar una primera idea de las escenas. Todos estos aspectos formarán parte del proyecto de ideas que se presentará al finalizar esta fase a la institución promotora.

Un aspecto esencial en esta fase es la recopilación de información bibliográfica adecuada. Sería de gran ayuda si la institución promotora del proyecto pudiera proporcionar **recomendaciones de bibliografía** específica sobre la temática o el yacimiento. Esto no solo disminuye el tiempo necesario para la redacción, sino que, al optimizar los procesos de investigación, también reduce el coste económico de la elaboración del recurso.

La provisión de **planimetrías** del yacimiento o **informes de excavación inéditos** por parte de la institución sería otro gran apoyo. Las publicaciones científicas a menudo carecen de planimetrías detalladas o excluyen la información arqueológica que no se ajusta al enfoque de su estudio. Contar con estas planimetrías y documentos detallados permite una representación más precisa y completa del yacimiento o de la temática.

Es también importante que la institución especifique si desea representar alguna fase arqueológica concreta del yacimiento. Con esta información, el estudio de la documentación puede enfocarse desde el principio en esa fase específica. Asimismo, si la institución tiene metas didácticas específicas o requisitos de tamaño para el recurso, estas directrices deben ser incorporadas en la planificación y propuesta de las escenas clave del diorama. Si existen o se elaboran enfoques temáticos que conllevan ciertas emociones (momentos de

cambio, crisis o innovación), estos también pueden considerarse en la planificación para transmitirlos a través de las escenas al público.

Si no existen tales pautas, *Picoypincel* desarrollará varios modelos y sugerencias iniciales que aborden estas temáticas.

Para que el marco del diorama encaje estéticamente con el resto de la museografía, sería importante recibir imágenes de los espacios internos de la institución. En el caso de un diorama que se pretende añadir a una museografía ya existente, serían deseables imágenes del ámbito temático y especialmente del lugar donde se insertará.

Una vez finalizada la fase de investigación y recopilación de datos, preparamos un proyecto de ideas, incluyendo el presupuesto, se entrega a la institución promotora.

Si la institución promotora está de acuerdo con tirar adelante, sería necesario llevar a cabo un taller (si es posible, presencial) entre la institución y *Picoypincel*. Durante esta actividad, se presentarán las propuestas desarrolladas según las pautas establecidas y se discutirán los detalles para llevar a cabo modificaciones y fijar las bases del proyecto, asegurando que todos los participantes estén alineados y satisfechos con el plan de trabajo. También se puede reflexionar en este paso si se desea añadir algún tipo de ambientación, sea con un juego de luces que cambien de día a noche o con sonidos, para aumentar la inmersividad del recurso.

### 5.2.5. Elaboración del proyecto ejecutivo

Entramos en la última fase de investigación, centrada en todos los detalles de los aspectos temáticos desarrollados en colaboración con la institución promotora durante el taller. El conocimiento adquirido en el estudio en profundidad será la columna vertebral intelectual del proyecto, garantizando la precisión y el rigor histórico del diorama.

Una vez finalizada esta investigación, se elabora un proyecto ejecutivo que se entrega a la institución promotora. Este proyecto servirá, tras su aceptación y posibles retoques, como guía definitiva para el proceso de construcción.

### 5.2.6. Fase de construcción

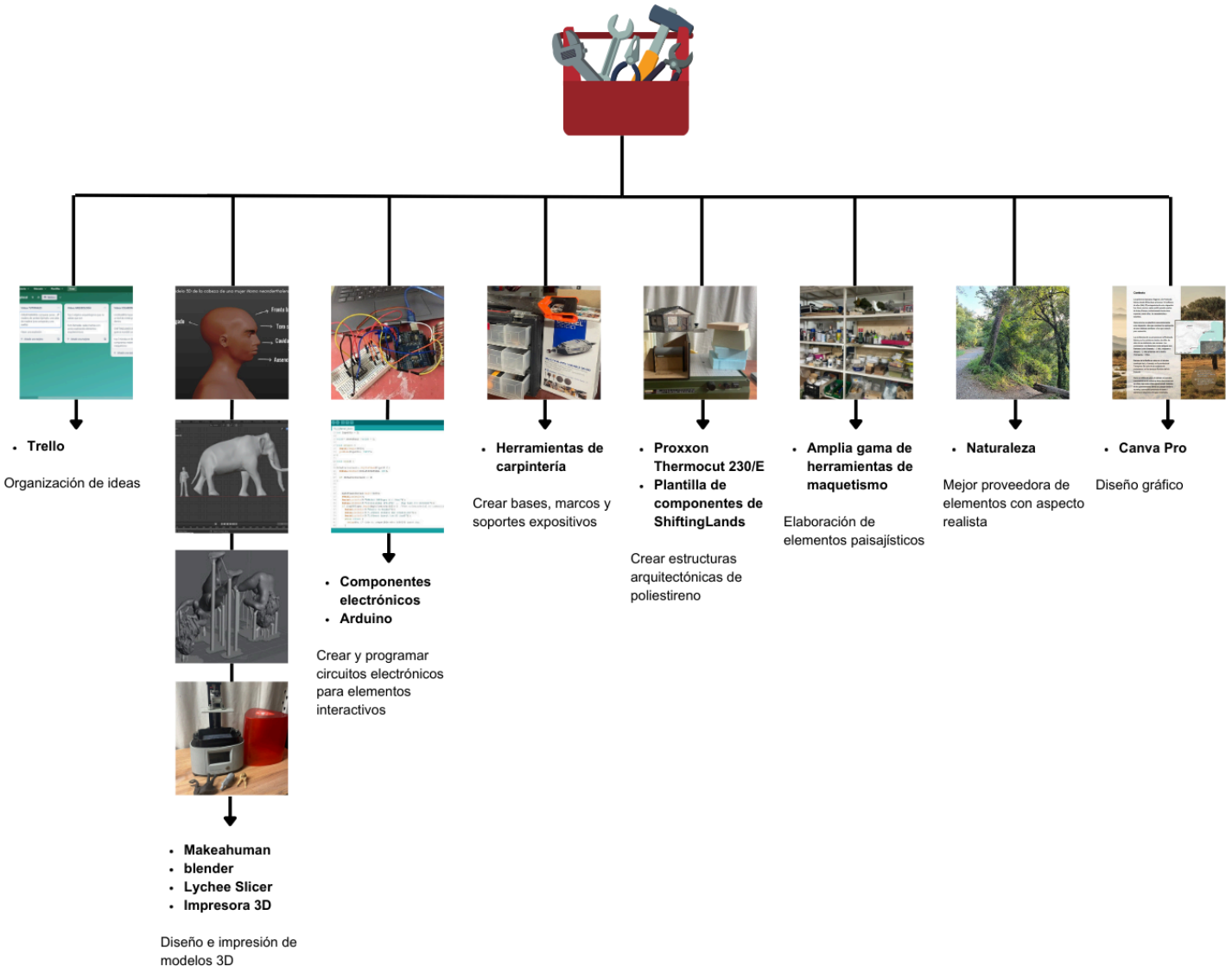
Para planificar un proyecto en forma de diorama, es importante contar con un amplio repertorio de técnicas y materiales. Gracias a los diferentes talleres de dioramas que el proyecto *Picoypincel* imparte regularmente, estamos en constante contacto con miembros de la comunidad maquetista. Aunque somos nosotros quienes enseñamos técnicas de maquetismo y el uso de diferentes materiales, en muchas ocasiones los participantes aportan nuevas ideas y reflexiones que a menudo terminan encontrando su camino en nuestro repertorio maquetista. El proyecto *Picoypincel*, por tanto, se beneficia de una constante lluvia de ideas, lo que nos otorga la capacidad de adaptarnos a una amplia gama de planteamientos de dioramas o maquetas. Ya que cada diorama es diferente, esta experiencia es crucial para garantizar una elaboración eficiente.

Si el proyecto requiere un gran volumen de figuras que se deben diseñar o una gran cantidad de elementos interactivos que necesitan programación y desarrollo de circuitos, puede ser necesario trabajar con una plantilla ampliada. Si ese fuera el caso, se indicará de manera transparente en el presupuesto.

Tenemos las herramientas y el conocimiento para ofrecer, opcionalmente, la elaboración de paneles expositivos (véase fig. 4 y 26) que acompañen al diorama, así como la grabación y edición de videos explicativos para su difusión a través de redes sociales o para integrarlos en la museografía.

### 5.2.6.1. Nuestra *Toolbox*

En mi maleta pequeña, yo pongo…




Después de terminar la fase de construcción, se programa una reunión telemática con la institución colaboradora para presentar el resultado con todos los detalles relevantes. Se evalúa si es necesario realizar cualquier cambio antes de transportar y montar el diorama.

### 5.2.7. Transporte, montaje e instrucciones de mantenimiento

Si se han implementado elementos electrónicos en el diorama, si este se expondrá de manera abierta, o si hay cualquier otra particularidad que requiera atención especial, elaboramos un documento de instrucciones de manejo y mantenimiento para el equipo de la institución.

Ofrecemos dos opciones para el transporte, montaje y transmisión de las instrucciones de mantenimiento:

1. **Transporte especializado**: La primera opción consiste en contratar una empresa de transporte especializada en envíos grandes y con requerimientos especiales. En el pasado, hemos tenido experiencias positivas con tales empresas para el envío de dioramas. Si se opta por esta opción, redactaremos instrucciones detalladas sobre el montaje del diorama, incluyendo una guía de mantenimiento para el diorama en sí, los elementos electrónicos y otras posibles particularidades. Además de este documento, nos comprometemos a estar disponibles de manera remota para resolver cualquier problema que pueda surgir durante el montaje y en cualquier momento posterior. También existe la posibilidad de programar una reunión telemática para presentar las instrucciones de mantenimiento y resolver cualquier duda al instante.
   Tanto el envío como la redacción del documento de instrucciones son gastos asumidos por la institución promotora. Los costes del transporte y la extensión del briefing se adaptan a la complejidad del proyecto. Después de finalizar la fase de formalización del proyecto, el presupuesto que entregamos incluirá estos gastos.

2. **Entrega y montaje in situ**: La segunda opción, y nuestra preferida siempre que la distancia entre nuestro taller y la ubicación final del diorama lo permita, consiste en que nosotros mismos entreguemos el diorama, lo montemos y llevemos a cabo el *briefing* en persona. Especialmente en el caso de dioramas más complejos, esto puede ser beneficioso para agilizar el proceso y retocar cualquier posible daño causado durante el transporte al momento. En este caso, la institución promotora y *Picoypincel* acuerdan un pago único que incluye el alquiler del vehículo, el transporte y el *briefing*.

## 5.3. Evaluación

Para evaluar el impacto del diorama sugerimos las siguientes prácticas:

- Recopilar opiniones y comentarios de los visitantes del museo para entender su experiencia con el diorama. Esto puede incluir encuestas, entrevistas y observación directa de la interacción del público con el recurso.

- Datos cualitativos se pueden obtener mediante la realización de pruebas antes y después de la visita para evaluar cuánto han aprendido los visitantes. Una técnica efectiva en el contexto de la arqueología es utilizar imágenes que representen varias culturas diferentes, acompañadas de preguntas sobre a cuál de ellas se parece más una cultura específica tratada en el museo.
  Para asegurar la precisión de los resultados y evitar sesgos, se puede administrar el mismo cuestionario a dos grupos de un segmento determinado del público: uno antes de la visita y otro después de la visita. Al comparar los resultados de ambos grupos, se pueden cruzar los datos y obtener una imagen clara del proceso de aprendizaje de los visitantes.
  Este enfoque permite evaluar de manera efectiva cómo el diorama didáctico contribuye a la comprensión y el conocimiento de los visitantes sobre las culturas arqueológicas presentadas en el museo.

- Se puede analizar la frecuencia (atractividad) y duración (atrapabilidad) de las visitas al diorama, así como la interacción con los elementos interactivos.

- Para analizar el impacto del diorama en una museografía ya existente, se podría comparar el tiempo que estén los visitantes en el ámbito temático anteriormente a la colocación del diorama y posteriormente.

- Si el diorama cuenta con un botón conectado a un circuito eléctrico con microcontrolador, se podría añadir un código que registre el número de interacciones. Al comparar la frecuencia de estas interacciones con las entradas del museo en un periodo determinado, se pueden obtener datos cuantitativos sobre el ratio de interacción del visitante con el recurso. Este método proporciona una medida precisa y objetiva de la participación del público, ayudando a evaluar la efectividad del diorama en captar y mantener la atención de los visitantes.

## 5.4. Actividades e ingresos secundarios y opcionales

Dado que los modelos 3D que creamos permiten la impresión ilimitada de figuras, la institución promotora puede incluirlas en su tienda en cualquier escala deseada. En el contrato del proyecto se especificará la posesión de los derechos de las figuras. Éstas pueden imprimirse en resina o en plástico; la última opción ofrece una calidad ligeramente inferior pero es mucho más económica. Con gusto podemos proporcionar recomendaciones de tiendas que realizan encargos de figuras en serie.

Además, ofrecemos la posibilidad de diseñar y producir un kit de diorama para la tienda de la institución, permitiendo a los visitantes recrear el diorama expuesto en una viñeta más pequeña, de tamaño entre 10 x 10 cm y 13 x 13 cm. En esta actividad, los participantes pintan una o varias figuras y elaboran la escenografía alrededor, aprendiendo técnicas de maquetismo. Todos los materiales necesarios, junto con los colores y herramientas básicas, vendrán en una caja. También elaboramos un tutorial tanto en formato de papel como en vídeo, accesible mediante un código QR.

Para una interacción directa con la comunidad, *Picoypincel* puede ofrecer, junto con la adquisición del nuevo recurso para el museo, la realización de uno o varios talleres de dioramas. En estos talleres, los participantes aprenden sobre la historia mientras la recrean con sus propias manos. Los talleres pueden ser muy generales, permitiendo a los visitantes elegir el tipo de paisaje o diorama que deseen desarrollar, o pueden enfocarse en una temática específica. Según nuestra experiencia, es deseable dejar un margen a los participantes para que planteen su diorama de manera relativamente libre. Sin embargo, mediante el tipo de materiales proporcionados, junto con explicaciones históricas que acompañan al taller y la presentación de ejemplos, se puede dirigir el enfoque temático del taller sin limitar la creatividad de los participantes.

# 6. Anexo: Ejemplos de Proyectos

A continuación presentamos dos ejemplos de proyectos de dioramas: uno más simple y otro más complejo. Estos ejemplos sirven para dar una aproximación en cuanto al cronograma y presupuesto que tales proyectos puedan tener.

## 6.1. Ejemplo 1: Exposición simple

### 6.1.1. Situación

Un museo arqueológico encarga un diorama que recree un taller de peines de cuerno de la época vikinga. El taller ocupa una parte de una estructura doméstica dentro de un poblado. La casa fue excavada en su totalidad y la institución promotora puede proporcionar un informe de excavación. Además, existe una publicación con una hipótesis sobre la distribución del espacio basada en el material documentado.

El recurso debe integrarse en una museografía ya existente, rodeado por objetos entre los cuales se encuentra un peine con líneas decorativas y algunos restos de producción de dichos peines, encontrados en el yacimiento. Los hallazgos respaldan la hipótesis de que se trataba de un taller especializado en la elaboración de peines de cuerno. La meta didáctica del diorama es enseñar la cadena operativa de la producción de peines y debe incluir algún elemento interactivo.

### 6.1.2. Planteamiento

Se recrean dos paredes de la casa (tanto la fachada interior como la exterior), el pavimento y una parte del techo, así conformando una viñeta arqueológica. Todos los elementos se recrean de acuerdo con el material constructivo documentado y las hipótesis vigentes.

La representación del taller tiene una escala de 1:10, permitiendo mostrar todos los detalles necesarios para entender bien la cadena operativa de la elaboración de peines de cuerno. Esta escala es suficientemente pequeña para que la viñeta, con unas medidas de 30 cm x 40 cm x 25 cm, encaje en el lugar previsto dentro de la museografía.

La parte de la casa recreada es aquella donde, según la documentación arqueológica, estaba ubicado el taller. El mobiliario se limita a una mesa grande, una pequeña, un taburete y una estantería. Encima de estos objetos se colocan los materiales y herramientas que pertenecen a cada paso de la cadena operativa de la elaboración de peines. Se distinguen cinco pasos diferentes, desde la partición del asta de ciervo con una sierra hasta juntar las dos partes de la cáscara del peine con las placas dentadas en el medio y la fijación de estos tres componentes mediante remaches.

El suelo y las superficies del mobiliario alrededor de las actividades muestran los escombros creados en cada paso. Una figura encorvada está sentada en el taburete, tallando la típica decoración de líneas paralelas en una cáscara de peine, similar a la decoración observada en la mayoría de los peines expuestos junto a la viñeta.

La representación de todos los cinco pasos en el espacio, junto con la escala grande que permite observar detalles pequeños, posibilita la implementación de un elemento interactivo en formato de juego de búsqueda. Sugerimos que, después de enumerar los cinco pasos operativos en un panel que acompaña a la viñeta sin explicaciones extensas, se anime al visitante a intentar encontrar los cinco pasos de la cadena operativa dentro del diorama.

## 6.1.3. Presupuesto

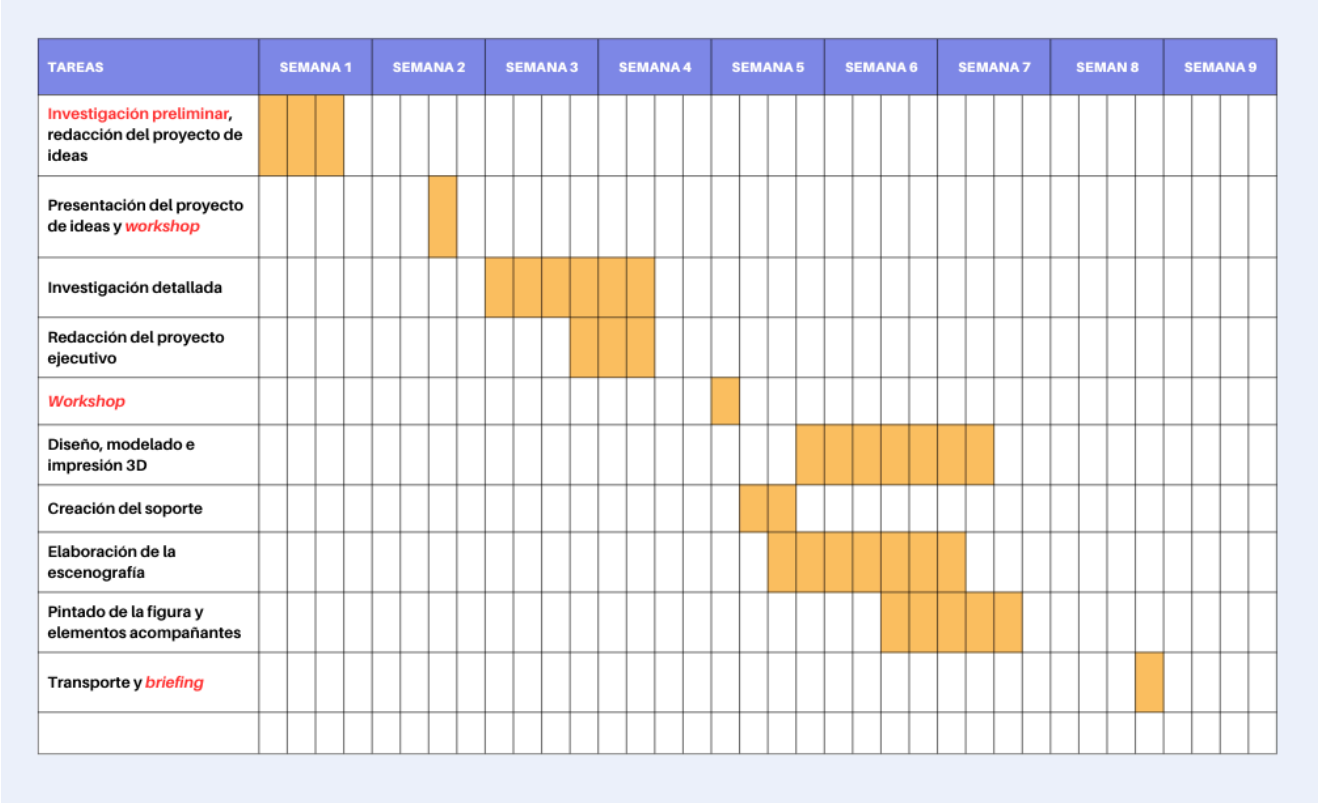
**Presupuesto para una viñeta de un taller de peines de cuerno**

| | | |
|---|---|---|
| **Picoypincel**<br>Ole Friedrich<br>**NIE:**<br>**Dirección:**<br>**Teléfono**:<br>**Mail**: picoypincel@gmail.com | | (Datos de la institución promotora) |

| | |
|---|---|
| **Fecha del presupuesto** | 17/07/2024 |

| DESCRIPCIÓN | Unidad | | PRECIO SIN IVA | IVA |
|---|---|---|---|---|
| **Servicios** | | | | |
| *Investigación preliminar, redacción del proyecto de ideas* | | | 200,00 € | 42,00 € |
| | | | | 0,00 € |
| *Presentación del proyecto de ideas y workshop* | | | 150,00 € | 31,50 € |
| *Investigación detallada* | | | 400,00 € | 84,00 € |
| *Redacción del proyecto ejecutivo* | | | 480,00 € | 100,80 € |
| | | | | 0,00 € |
| *Diseño, modelado e impresión 3D* | *1 x* | *190,00 €* | 190,00 € | 39,90 € |
| *Creación del soporte* | | | 100,00 € | 21,00 € |
| *Elaboración de la escenografía* | | | 250,00 € | 52,50 € |
| *Pintado de la figura y elementos acompañantes* | | | 200,00 € | 42,00 € |
| | | | | 0,00 € |
| *Transporte y* briefing | | | 90,00 € | 18,90 € |
| | | | | 0,00 € |
| **Materiales** | | | | 0,00 € |
| *Pinturas acrílicas* | | | 20,00 € | 4,20 € |
| *Materiales constructivos (madera, poliestireno, arcilla, yeso, etc...)* | | | 30,00 € | 6,30 € |
| **TOTAL** | | | 2.110,00 € | 443,10 € |
| **TOTAL con IVA** | | | 2.553,10 € | |

### 6.1.4. Cronograma




La escritura en rojo indica los pasos que requieren la participación de la institución promotora.

## 6.2. Ejemplo 2: Exposición compleja

### 6.2.1. Situación

Un museo arqueológico ha encargado un diorama que recrea el paleoambiente del Barranc de la Boella (Tarragona) de hace un millón de años, con un enfoque especial en la actividad humana evidenciada por marcas de corte en los huesos de un mamut y útiles líticos. La institución promotora puede proporcionar memorias de excavación y estudios de paleoambiente para la recreación precisa del paisaje.

Este diorama debe integrarse en la museografía existente, en un espacio amplio, junto con algunas muestras de la industria lítica encontrada en el yacimiento y representaciones ilustradas de los animales que convivieron en el Barranc de la Boella hace aproximadamente un millón de años. El diorama debe representar las actividades humanas a base de las hipótesis del proyecto y alumbrar mecánicas sociales del grupo. Además, se deben representar y explicar los diferentes animales que compartían el hábitat con estos primeros humanos considerando la competencia con grandes depredadores.

### 6.2.2. Planteamiento

Se recreará una extensa área del paleoambiente de la zona del yacimiento de hace un millón de años. Este diorama tendrá un tamaño de 1,5 metros x 1,5 metros (2,25 m²) a una escala de 1:35, lo que permitirá representar una amplia extensión del terreno e incluir una gran variedad de animales y escenas de homínidos. La escala 1:35 permite representaciones detalladas de los humanos y animales prehistóricos, destacando rasgos morfológicos y detalles sobre la cadena operativa de la industria lítica. Todos los elementos, desde los animales y homínidos hasta el paisaje, se basarán en la documentación arqueológica y las hipótesis vigentes del equipo de investigación.

Una de las escenas principales mostrará a un grupo de homínidos descarnando un mamut, basándose en el descubrimiento de marcas de corte en fragmentos de huesos de un joven mamut que murió atrapado en una zona pantanosa. Se incluirá un elemento interactivo programado con Arduino, consistente en un botón que activará el movimiento del brazo de un homínido, simulando el descarnado del mamut, acompañado de un sonido de corte. Este

botón tendrá la descripción "Ayuda al grupo a descarnar" para orientar la atención del visitante hacia la escena en cuestión.

También se representarán en el paleoambiente escenas de otros homínidos vigilando a un grupo de hienas y llevando a cabo la cadena operativa de la talla lítica para apoyar a los individuos de la escena principal. Junto con la representación de un gran número de otros animales documentados, estas escenas permitirán una gran flexibilidad en cuanto a los diferentes discursos que se pueden plantear sobre el recurso.

Tres paneles de texto acompañarán al diorama, proporcionando información detallada sobre el contexto y las escenas representadas. Un componente del diseño gráfico será el uso de inteligencia artificial para recrear el paleopaisaje de acuerdo con los resultados de los estudios palinológicos. Uno de los carteles incluirá un juego de búsqueda de animales, a través del cual los visitantes podrán aprender las características especiales de cada tipo de animal representado.

Este diorama, con su componente interactivo y sus recursos educativos adicionales, ofrecerá una experiencia educativa enriquecedora, permitiendo a los visitantes comprender mejor la vida de los primeros humanos y las características de su entorno natural.

## 6.2.3. Presupuesto

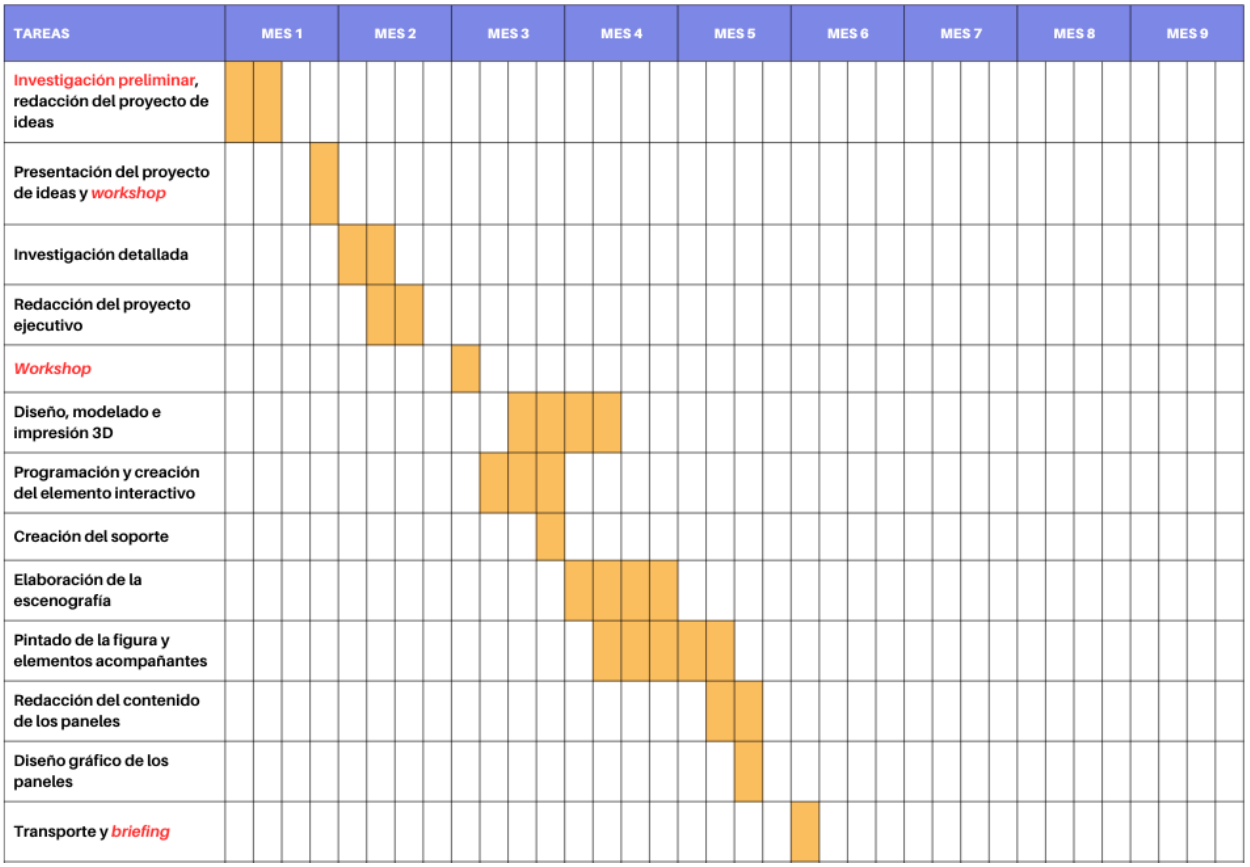
**Presupuesto para un diorama arqueológico del yacimiento Barranc de la Boella**

| | | |
|---|---|---|
| **Picoypincel**<br>Ole Friedrich<br>**NIE:**<br>**Dirección:**<br>**Teléfono**:<br>**Mail**: picoypincel@gmail.com | | (Datos de la institución promotora) |

| | |
|---|---|
| **Fecha del presupuesto** | 17/07/2024 |

| DESCRIPCIÓN | Unidad | | PRECIO SIN IVA | IVA |
|---|---|---|---|---|
| **Servicios** | | | | |
| *Investigación preliminar, redacción del proyecto de ideas* | | | 600,00 € | 126,00 € |
| | | | | |
| *Presentación del proyecto de ideas y workshop* | | | 200,00 € | 42,00 € |
| *Investigación detallada* | | | 750,00 € | 157,50 € |
| *Redacción del proyecto ejecutivo* | | | 900,00 € | 189,00 € |
| | | | | |
| *Diseño, modelado e impresión 3D* | *62 x* | *70,00 €* | 4.340,00 € | 911,40 € |
| *Programación y elaboración del elemento interactivo* | | | 450,00 € | 94,50 € |
| *Creación del soporte* | | | 300,00 € | 63,00 € |
| *Elaboración de la escenografía* | | | 900,00 € | 189,00 € |
| *Pintado de la figura y elementos acompañantes* | | | 1.200,00 € | 252,00 € |
| *Redacción del contenido de los carteles acompañantes* | | | 300,00 € | 63,00 € |
| *Diseño gráfico de los carteles acompañantes* | | | 150,00 € | 31,50 € |
| *Transporte y* briefing | | | 250,00 € | 52,50 € |
| | | | | 0,00 € |
| **Materiales** | | | | 0,00 € |
| *Pinturas acrílicas* | | | 80,00 € | 16,80 € |
| *Materiales constructivos (madera, resina, poliestireno, arcilla, yeso, etc...)* | | | 450,00 € | 94,50 € |
| *Componentes electrónicos* | | | 50,00 € | 10,50 € |
| | | | | |
| **TOTAL** | | | 10.920,00 € | 2.293,20 € |
| | | | | |
| **TOTAL con IVA** | | | 13.213,20 € | |

## 6.2.4. Cronograma



# 7. Bibliografía


Asensio, M.; Pol, E.; Gomis, M. (2001): “Estudios de público, evaluación de exposiciones y programas y diseño de áreas expositivas en el Museu Marítim”. *Drassana (raco.cat)*, 18-31.

Bosch-Gimpera, P. (1929): El Arte en España: Guía de la Sección España Primitiva del Museo del Palacio Nacional. Herma, Barcelona, 194p.

Büchi, M.; Festic, N.; Latzer, M. (2019): “Digital Overuse and Subjective Well-Being in a Digitized Society”. *Social Media + Society,* 1–12.

Friedrich, Ole. (2022). El diorama arqueológico como recurso didáctico. Un estudio del pasado y futuro de una herramienta de exposición. Trabajo de Final de Grado (inédito), Universitat de Barcelona, 82p.

Gracia Alonso, F. (2002): “La Depuración del Personal del Museo Arqueológico de Barcelona y del Servicio de Investigaciones Arqueológicas después de la Guerra Civil (1939-1941)”. Pyrenae, 33-34, 303-343.

Gracia Alonso, F. (2011): Pere Bosch Gimpera - Universidad, política, exilio. Marcial Pons, Madrid, 607p.

Lindey, C. (1980): *Superrealist Painting & Sculpture*. Orbis Publishing, London, 160p.

Nguyen, M. H.; Büchi, M. Geber, S. (2024): “Everyday disconnection experiences: Exploring people’s understanding of digital well-being and management of digital media use”. *new media & society*, Vol. 26(6) 3657–3678.

Mas Gibert, X. (2016): “Recordant pessebres, diorames i pessebres vivents”, El Sot de l'Aubó, XV, 3-9.

Mora, E. (2023): La representación de una adolescente Homo neanderthalensis en un diorama arqueológico. Una propuesta metodológica para la elaboración de dioramas arqueológicos. Trabajo de Final de Grado (inédito),
Universitat de Barcelona, 57p.

Moreno Martínez, I. (2021): “100 years of conservation-restoration of mosaics at the Archaeological Museum of Catalonia” in Nardi, R.; Pugès i Dorca, M. (eds.) What comes to mind when your hear mosaic? Conserving mosaics from ancient to modern. EDIFIR, Florence, 257-268.

Muñoz Corbalán, J. M. (1999): “La maqueta de Cádiz (1777-1779)” en Marín Marina, I., Galán Delgado, J. J., Castañeda Delgado, P. (coords.) Milicia y sociedad en la baja Andalucía: (siglos XVIII y XIX), VIII Jornadas Nacionales de Historia Militar (Actas) 889-910.

Rico Cano, L., Ávila Ruiz, R. M. (2003): “Difusión del Patrimonio y educación. El papel de los materiales curriculares. Un análisis crítico” en Ballesteros Arranz E., Fernández Fernández, C., Molina Ruiz J. A., Moreno Benito, P. (coords.) *El Patrimonio y la Didáctica de las Ciencias Sociales*, Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias Sociales, 31-40.

Sacs, J. (1929): “El guix” en Tobells, R. (coord.) Arts i Bells Oficis, Març 1929, 46-51.

# 8. Webgrafía

Andersen, C. (09.03.2013): “Elon Musk | SXSW Live 2013 | SXSW ON” (entrevista en forma de vídeo), SXSW, minuto 37:15.
https://www.youtube.com/watch?v=LeQMWdOMa-A&ab
Acceso: 01.05.2024, 18.15

Nadal Casellas, J. (04.12.2009): “El vessant artístic dels pessebres”, Societat.
https://www.elpuntavui.cat/societat/article/110044-el-vessant-artistic-dels-pessebres.html
Acceso: 29.02.2024, 18:25.

Morgado, I. (20.11.2015): “Las Claves científicas para enseñar y aprender” (conferencia en el Campus d’Alcoi de la Universitat Politècnica de Valènciala), UPVCampusAlcoy, 108 min.
https://www.youtube.com/watch?v=t1cQ2Azg1Z0 Acceso: 15.05.2024, 20:34.

Pascual Sanpons, O. (2016): “Per que aquí fem pessebres...? …i a altres llocs no?”, Museu Etnològic i de Cultures del Món, entrada de blog.
https://www.barcelona.cat/museu-etnologic-culturesmon/ca/blog/que-aqui-fem-pessebres
Acceso: 29.02.2024, 18:25.

# 9. Museos analizados

**Museu Marítim de Barcelona** (Barcelona, España) - Este museo se centra en la historia marítima de Barcelona y de Cataluña, incluyendo exposiciones sobre navegación y construcción naval.

**Archäologisches Museum Schloss Gottorf** (Schleswig, Alemania) - Este museo arqueológico ubicado en un castillo histórico presenta artefactos y hallazgos arqueológicos de la región de Schleswig-Holstein.

**Museu Terra de l'Esplugues del Francolí** (Esplugues del Francolí, España) - Este museo se dedica a la historia y el patrimonio cultural de Esplugues del Francolí y su entorno.

**Museu d'Història de Catalunya** (Barcelona, España) - Este museo ofrece una visión comprensiva de la historia de Cataluña desde la prehistoria hasta la actualidad.

**Museu d'Arqueologia de Catalunya** (Barcelona, España) - Este museo presenta una amplia colección de objetos arqueológicos de Cataluña, desde la prehistoria hasta la época medieval.

**Miniatur Wunderland** (Hamburg, Alemania) - El museo de maquetas ferroviarias más grande del mundo, exhibe detallados modelos en miniatura de paisajes y ciudades de todo el mundo.

**Nissenhaus** (Husum, Alemania) - Este museo regional se enfoca en la historia y la cultura de la región de Nordfriesland, incluyendo exposiciones sobre el folclore y la vida cotidiana.

**Museum of London Docklands** (Londres, Reino Unido) - Este museo se dedica a la historia de los Docklands de Londres, desde su época romana hasta el desarrollo moderno del área.

**Museu d'Arqueologia de Catalunya Empúries** (Empúries, España) - Este museo arqueológico se encuentra en el yacimiento de Empúries y presenta hallazgos de la antigua ciudad greco-romana.

**Naturwissenschaftliches Museum Flensburg** (Flensburgo, Alemania) - Este museo se enfoca en las ciencias naturales, con exposiciones sobre geología, biología y medio ambiente.

**Arkeologi Museoa** (Bilbao, España) - El museo de arqueología de Bilbao presenta una colección de objetos arqueológicos de la región del País Vasco, desde la prehistoria hasta la edad media.

**AÖZA** (Albersdorf, Alemania) - El Archäologisch-Ökologische Zentrum Albersdorf es un centro que combina arqueología y ecología, presentando la vida y el entorno del Neolítico.

**Museu Agbar de les Aigües** (Cornellà, España) - Este museo se dedica a la historia y la tecnología del suministro de agua, ubicado en una histórica estación de bombeo.

**Museum Sønderjylland** (Haderslev, Dinamarca) - Este museo abarca la historia y la cultura de la región del sur de Jutlandia, con varias colecciones que van desde arqueología hasta arte.

**CosmoCaixa** (Barcelona, España) - El museo de la ciencia de Barcelona ofrece exposiciones interactivas sobre física, química, biología y geología, además de un planetario.

**Pergamon Panorama** (Berlín, Alemania) - Ubicado en Berlín, este museo presenta una espectacular recreación panorámica de la antigua ciudad de Pérgamo, complementando las exhibiciones del Pergamonmuseum.