

# Guía para la comunicación y divulgación inclusivas de la ciencia

Una experiencia CSIC



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA, INNOVACIÓN  
Y UNIVERSIDADES



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

EDITORIAL  
**CSIC**



# Guía para la comunicación y divulgación inclusivas de la ciencia

Una experiencia CSIC

Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana (VACC)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

2025

Autoría: De Iriarte Rodríguez, Rocío; Delgado Rodríguez, Erica; Fernández Lara, Marta; Fernández Alonso, M.<sup>a</sup> Carmen; Ferrando González, Laura; Gibaja Bao, Juan F.; Lafuente Canela, Carmen; Pérez Montero, Enrique.

Coordinación y edición: Lafuente Canela, Carmen; Delgado Rodríguez, Erica; y Ferrando González, Laura.

Con el asesoramiento y colaboración del Real Patronato sobre Discapacidad, Plena Inclusión Madrid, Fesorcam y FIAPAS.

Cómo citar este documento: Lafuente Canela, Carmen, Erica Delgado Rodríguez y Laura Ferrando González. *Guía para la comunicación y divulgación inclusivas de la ciencia Una experiencia CSIC*, Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2025.

EDITORIAL CSIC: <http://editorial.csic.es> (correo: editorialcsic@csic.es)



© CSIC, 2025



Este es un documento de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

This work is released under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Presentación .....	5
1. Introducción .....	7
1.1. Objetivos de la guía y definición de conceptos.....	7
1.2. Contexto institucional y legislativo .....	9
1.3. La inclusión, el nivel deseable en divulgación .....	10
2. Camino de la divulgación científica accesible .....	13
2.1. Adaptaciones del entorno físico .....	14
2.2. Mejoras en la percepción y comunicación sensorial .....	16
2.3. Apoyos a la comprensión e interacción con la información .....	23
2.4. Lectura fácil .....	29
2.5. Presentaciones accesibles .....	30
3. Museos inclusivos .....	33
3.1. El discurso o mensaje expositivo .....	34
3.2. Accesibilidad y manejo de piezas .....	34
3.3. Elección del espacio .....	38
3.4. Evaluación en los museos .....	39
3.5. Trabajo en equipo .....	40
4. Comunicación y difusión accesible en el entorno digital .....	41
4.1. Ficheros accesibles.....	44
4.2. Accesibilidad en redes sociales .....	45
5. Evaluación de las actividades .....	48
6. Breve marco de la ciencia inclusiva en el CSIC .....	54
7. Fechas clave relacionadas con la accesibilidad y la inclusión.....	60
8. Recursos y referencias .....	61
9. Anexos .....	70
Anexo I: Sistemas de comunicación específicos.....	70
Anexo II: Principios para una divulgación científica inclusiva.....	74
Anexo III: principios en lectura fácil.....	78



## Presentación

La presente *Guía para la comunicación y divulgación inclusivas de la ciencia* aspira a ser una herramienta práctica con consejos y recursos útiles para la organización de actividades de divulgación científica inclusivas. Se trata de la primera guía de consulta de estas características que se edita en España, publicada por una institución pública de investigación y que cuenta con la revisión de asociaciones de colectivos con discapacidad y, especialmente, con el asesoramiento y colaboración del Real Patronato sobre Discapacidad.

Este documento recoge el compromiso institucional con la inclusividad del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), un compromiso que ha encauzado la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana (VACC) con el objetivo de aplicarlo a cualquier entorno donde la divulgación científica inclusiva sea una prioridad.

La guía ha sido cocreada por el Grupo de Trabajo de Divulgación Científica Inclusiva, formado por personal del CSIC con amplia experiencia en este campo y cuya implicación en este cometido ha resultado esencial. Este grupo está coordinado por la Oficina para la Ciencia Inclusiva, creada por la VACC en 2022 para orientar de manera transversal nuestras acciones e iniciativas y lograr una cultura científica que pueda ser disfrutada en condiciones de igualdad. El Grupo de Trabajo y la Oficina forman parte de un movimiento global de coordinación e interconexiones que ha caracterizado las acciones de la VACC en los últimos años.

Concebida como una herramienta de consulta, ofrece respuestas concretas a las dudas que puedan surgir en el camino hacia una comunicación social de la ciencia accesible para todas las personas.

Así, este manual reúne información detallada sobre la variedad de situaciones y necesidades que pueden presentarse en relación con la discapacidad, con el fin de fomentar

una comprensión más profunda de las barreras y apoyos requeridos en las actividades de divulgación científica. Conscientes de que aún queda camino por recorrer para incorporar a otros colectivos y realidades no contemplados en esta primera guía, entendemos que este documento no es un fin en sí mismo, sino un hito dentro de un proceso continuo promovido desde la Oficina y el Grupo de Trabajo. Confiamos en que este texto proporcione un valor significativo a la comunidad científica y técnica, tanto del CSIC como de otros ámbitos, y contribuya a consolidar unas prácticas de divulgación más inclusivas e integradoras.

Queremos reconocer la tarea desarrollada por todos los integrantes del Grupo de Trabajo y su coordinadora, Carmen Lafuente, responsable de la Oficina para la Ciencia Inclusiva, por la generosidad de todos ellos al compartir sus conocimientos y experiencia. Igualmente, expresamos nuestro agradecimiento al Real Patronato sobre Discapacidad y sus centros asesores, y las asociaciones Plena Inclusión Madrid, FIAPAS y FESORCAM por su lectura revisada del texto, un aval imprescindible para su correcta adecuación.

Esta guía responde al imperativo de asegurar que el conocimiento científico sea accesible para todas las personas, un derecho universal. Con este espíritu la publicamos, esperando que sea una referencia y un recurso que inspire a seguir avanzando en la construcción de una sociedad más inclusiva y participativa en el ámbito de la ciencia.

**Pura Fernández**

Vicepresidenta adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana del CSIC

# I. Introducción

## I.I. OBJETIVOS DE LA GUÍA Y DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

El objetivo de esta guía es proporcionar herramientas teóricas y prácticas que ayuden al personal de entidades científicas, culturales o educativas a desarrollar acciones de divulgación científica inclusivas y accesibles. En este documento nos centraremos en las personas con discapacidad, con idea de seguir avanzando en futuras guías que aborden las necesidades de otros colectivos que también encuentran barreras para acceder a la comunicación y a la información científica.

A lo largo del texto utilizaremos el término *personas con discapacidad*, según lo indicado por la Convención de la ONU y la legislación vigente, y no otros como *discapacitados*, *minusválidos* o *personas con diversidad funcional*. Últimamente han surgido nuevos términos que pueden generar confusión en la sociedad. Sin embargo, la palabra *discapacidad* sigue siendo la más reconocida, respaldada por la Convención de Naciones Unidas de 2006 y por organizaciones como el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI), que no considera homologado el término *diversidad funcional* (CERMI, 2023).

De hecho, el *Real Decreto Legislativo 1/2013, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social*, establece que las Administraciones públicas deben usar siempre las expresiones *persona* o *personas con discapacidad* en sus comunicaciones. La ley entiende la discapacidad como «una situación que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias previsiblemente permanentes y cualquier tipo de barreras que limiten o impidan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás». Es decir, no es la persona en sí, sino las barreras las que limitan su participación.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), **1300 millones de personas** en el mundo viven con alguna discapacidad significativa. En España, el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2022) contabiliza más de **4,3 millones de personas con discapacidad**, y de estas:

- el **55,7%** tiene problemas de movilidad;
- el **46,5%** presenta dificultades en tareas domésticas;
- el **31,6%** necesita ayuda para el cuidado personal;
- el **28,5%** tiene problemas auditivos;
- el **24,3%** presenta dificultades de visión;
- el **21,9%** tiene problemas de comunicación;
- el **16,3%** tiene problemas con el aprendizaje;
- y el **14,1%** tiene dificultades en las interacciones y relaciones personales.

Es importante señalar que estos datos solo incluyen a quienes cuentan con certificado oficial de discapacidad, por lo que la realidad podría ser aún más amplia.

Esta guía pivota sobre el principio de accesibilidad universal. La Ley de Derechos de las Personas con Discapacidad en su formulación de 2013 señala que la accesibilidad universal es la condición que garantiza que entornos, servicios, productos y herramientas sean comprensibles y utilizables por todas las personas, de forma cómoda, segura, y lo más autónoma posible. Además, incluye la accesibilidad cognitiva, para facilitar la comprensión, la comunicación y la interacción.

Este principio presupone la estrategia del diseño universal o diseño para todas las personas. Esto significa pensar desde el inicio los espacios, objetos, procesos, herramientas, etcétera, para que puedan ser utilizados por todas las personas sin necesidad de adaptaciones especiales. Lógicamente, esto no excluye el uso de apoyos específicos o ajustes razonables en los casos en que sea necesario (dispositivos concretos o modificaciones del espacio físico y social). El fin es garantizar la accesibilidad y la participación plena de todas las personas en igualdad de condiciones.

Por último, en este documento se utilizará un lenguaje inclusivo en términos de género, siguiendo las pautas de estilo de la Editorial CSIC.

## 1.2. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y LEGISLATIVO

El derecho de las personas con discapacidad a participar en la cultura científica<sup>1</sup> no es algo nuevo: ya en 1948 la **Declaración universal de los derechos humanos** de las Naciones Unidas lo recogía en su **artículo 27**, afirmando que toda persona tiene el derecho «a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten». Más adelante, en 2006, la **Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad** de la ONU amplió y detalló esta idea. En su **artículo 30** reconoce el «derecho de las personas con discapacidad a participar en igualdad de condiciones con las demás en la vida cultural». Además, subraya la necesidad de adoptar «todas las medidas pertinentes» para asegurar que las personas con discapacidad tengan acceso a material cultural en **formatos accesibles**.

En España, este derecho también ha quedado plasmado en leyes recientes. La reforma de **Ley de la Ciencia de 2022** recoge claramente este derecho, incluyendo entre sus objetivos el fomento de la investigación científica y técnica **abierta, inclusiva y responsable** en todos los ámbitos del conocimiento. La ley promueve el impulso a la cultura científica, tecnológica e innovadora a través de la educación, la formación y la divulgación, con atención específica a la inclusión de colectivos con mayores barreras de acceso. Por otro lado, la **Ley Orgánica 2/2023 del Sistema Universitario** afirma que las universidades deben garantizar a personas con discapacidad **un acceso universal** a los edificios y sus entornos físicos y virtuales, así como a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. El artículo 33 incide en que esto incluye los servicios, materiales educativos, procedimientos, comunicación de información y todo lo relacionado con el aprendizaje.

El **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** asume también este compromiso. Más allá de la adaptación de sus espacios físicos, impulsa el desarrollo de estrategias concretas para mejorar la inclusividad y la accesibilidad en las acciones de cultura científica de todos sus institutos, centros y unidades. Un ejemplo es la creación en 2022 de la **Oficina para la Ciencia Inclusiva y del Grupo de Trabajo sobre esta temática**, impulsados por la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana (VACC) del CSIC.

Esta guía también contribuye a alcanzar los objetivos de la **Estrategia Española sobre Discapacidad 2022-2030**, que incluye medidas específicas para generar conocimiento en torno a la discapacidad.

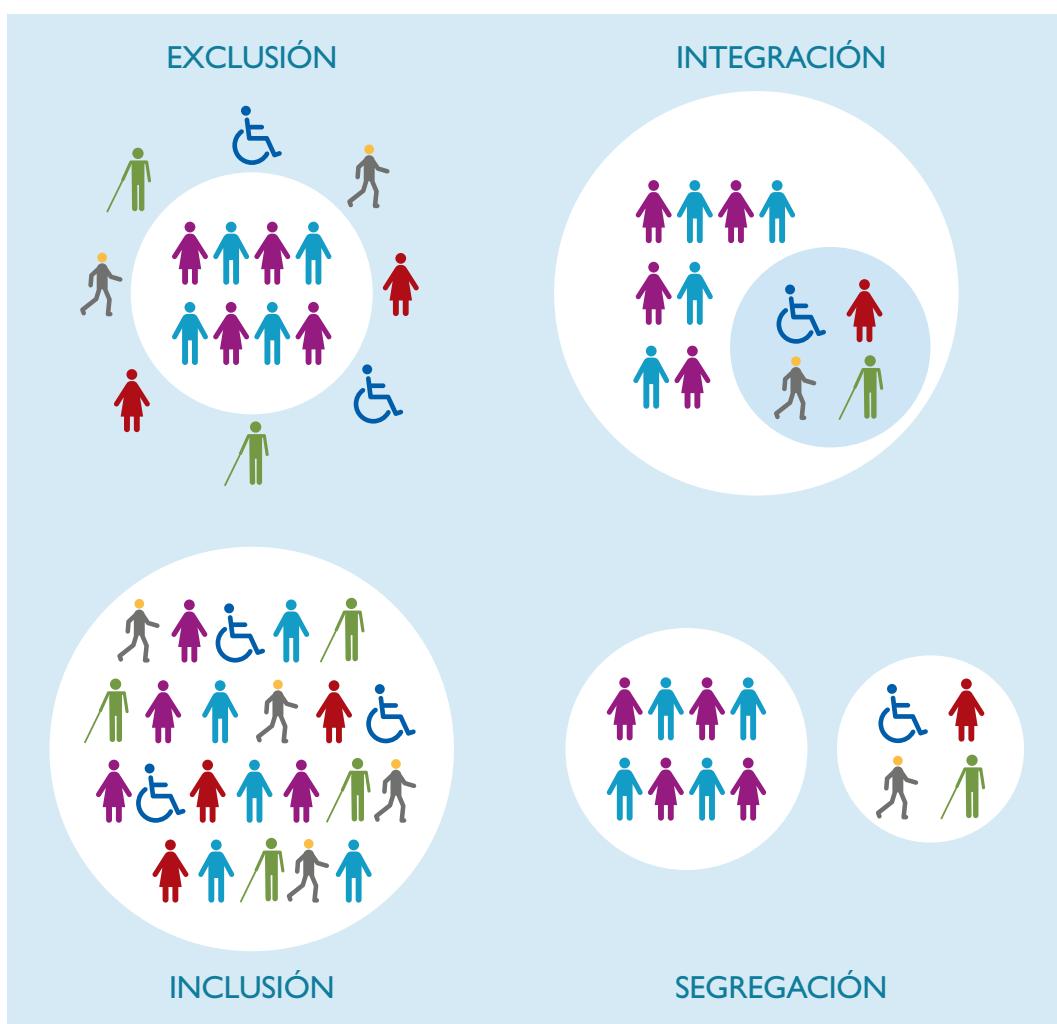
---

I. Ratificado por el Consejo de Derechos Humanos (A/HRC/55/44) que subraya el derecho a participar en la ciencia como un elemento del derecho a participar en la vida cultural señalando que la ciencia es un elemento de la cultura.

### 1.3. LA INCLUSIÓN, EL NIVEL DESEABLE EN DIVULGACIÓN

La participación de las personas con discapacidad en las actividades de cultura científica puede darse a distintos niveles. La **exclusión** ocurre cuando una actividad no es accesible y, como resultado, un grupo de personas queda marginado. Históricamente, la falta de garantías de accesibilidad universal ha condicionado el acercamiento al conocimiento científico.

Un primer enfoque para intentar solucionar esto es la **segregación**, es decir, crear recursos específicos que permitan el acceso, pero de manera separada del resto de la población. Un segundo nivel, más igualitario, es la **integración**, donde se comparten espacios y actividades entre personas con y sin discapacidad, pero los materiales y herramientas siguen siendo diferentes. Aunque mejora el acceso, este enfoque sigue manteniendo cierto grado de separación.



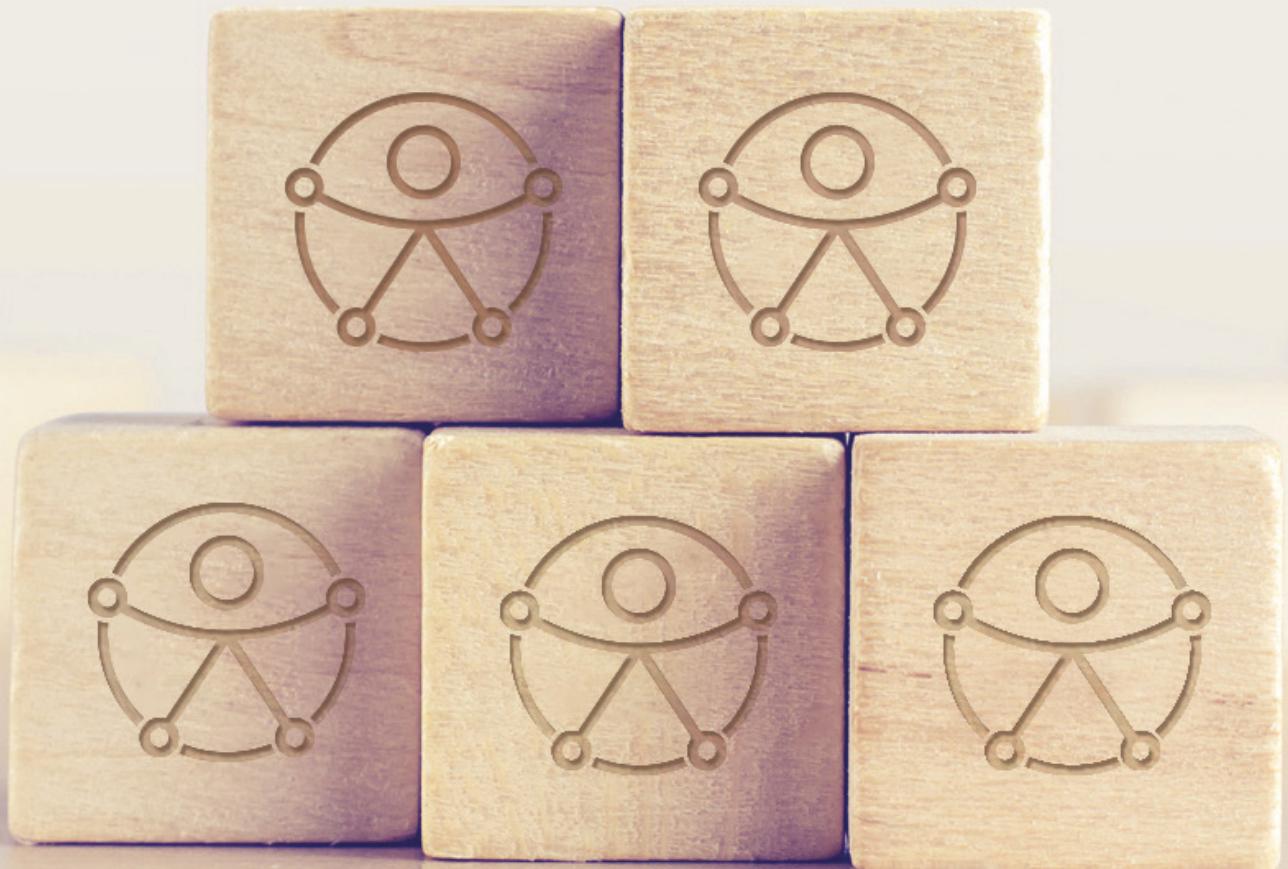
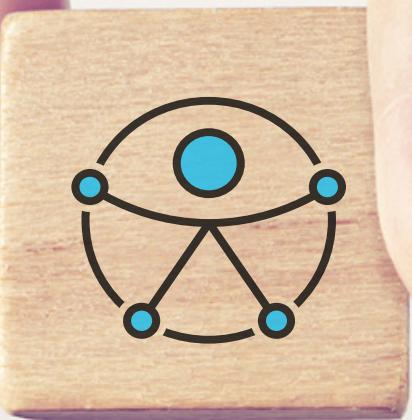
El enfoque ideal –y el que realmente está en línea con la Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad y la legislación vigente– es el de la **inclusión** plena. Aquí, los recursos se planifican desde el inicio para que sean accesibles a todas las personas y de forma integral. Es decir, las actividades se diseñan para que personas con y sin discapacidad puedan disfrutarlas al mismo tiempo. Alcanzar este objetivo no solo es responsabilidad de quienes organizan las actividades, sino de toda la sociedad.

Para lograr una verdadera inclusión es esencial **colaborar** con las propias personas con discapacidad, así como con asociaciones y organizaciones que tienen experiencia trabajando con estos colectivos y sus entornos familiares y sociales. Esta guía alienta a una **cooperación activa** con estas personas y entidades para garantizar que la inclusión sea real y efectiva.

Es un error asumir que un grupo no puede acceder o comprender el conocimiento científico. Si una actividad no tiene en cuenta la diversidad, el problema no está en el público, sino en el diseño. Un enfoque inclusivo no solo **amplía el alcance del mensaje**, sino que también mejora la **comprensión del contenido** para todas las personas que asisten a la actividad.

Este planteamiento resulta especialmente importante en iniciativas que buscan fomentar el interés y la participación en las carreras científicas conocidas bajo las siglas STEAM (*science, technology, engineering, arts and mathematics*). Un ejemplo inspirador es el reciente impulso para aumentar la participación de las niñas y mujeres en estas áreas, donde han estado históricamente infrarrepresentadas, a pesar de ser la mitad de la población mundial. De igual manera, se observa una baja presencia de personas con discapacidad, a menudo debido a la falta de adaptación por parte de entidades culturales, científicas y educativas. Motivar a estas personas para que se interesen por las carreras científicas no solo es justo, sino que además **enriquece los equipos de investigación** y puede inspirar a futuras generaciones.

En definitiva, diseñar actividades de cultura científica inclusivas no es solo una cuestión de accesibilidad: es dar un paso necesario hacia una **sociedad más justa, equitativa e igualitaria**.



## 2. Camino de la divulgación científica accesible

El diseño y adaptación de actividades de divulgación científica deben basarse en los **principios de accesibilidad y diseño universal**. Bajo una filosofía de inclusión total, lo ideal es que las metodologías y herramientas empleadas sean **efectivas para el mayor número y variedad posible de personas**. Además, partimos del principio de que toda actividad organizada con el objetivo de ser lo más inclusiva posible beneficia a todas las personas independientemente de si presentan o no una discapacidad.

Para que las actividades sean inclusivas debemos incorporar herramientas diversas, materiales adaptados y los apoyos necesarios que requiera el público participante. Por ejemplo, una misma actividad para ser accesible puede incluir material táctil, pictogramas de comunicación, lectura fácil, subtítulos, bucles magnéticos e intérprete de lengua de signos, entre otros. Todo ello siendo conscientes de que la falta de recursos económicos, materiales o personales a veces limita estas adaptaciones.

Las personas encargadas de llevar a cabo las actividades —ya sean del equipo educativo, de divulgación, de investigación, técnico u otro— deben **adaptar su lenguaje** y ajustar la información según las características del público asistente. Contar con la **formación adecuada** y con herramientas para identificar y responder a las diferentes necesidades de **accesibilidad y participación** ayuda a garantizar una experiencia más inclusiva. Dependiendo del tipo de actividad y del público al que va dirigida, puede ser útil valorar la incorporación de **personal de apoyo especializado**.

Si las actividades divulgativas se realizan en centros de colectivos o asociaciones de personas con discapacidad, es aconsejable preparar los contenidos con antelación y en colaboración con el personal técnico de estos centros. Ellas y ellos conocen bien el

entorno y a las personas usuarias, por lo que podrán asesorar sobre las herramientas y formatos más adecuados.

A la hora de hacer accesible la ciencia a la sociedad en general y en particular a personas con discapacidad, es esencial:

- **Preguntar antes de suponer:** antes de ofrecer ayuda, pregunta cuál es la mejor forma de hacerlo y respeta siempre la decisión de aceptarla o rechazarla.
- **Comunicación directa y clara:** dirígete directamente a la persona, no a sus acompañantes o intérpretes. Evita infantilizar o usar un tono paternalista. Habla con naturalidad, sin evitar verbos como ver u oír y adaptando el ritmo o el soporte (visual, oral, táctil...) según las preferencias de la persona.
- **Entorno accesible:** crea espacios que faciliten la movilidad y la orientación (zonas despejadas, buena iluminación), así como la comunicación (ausencia de ruidos fuertes). También es recomendable ofrecer indicaciones claras sobre lo que ocurre y sobre el espacio en caso de que la discapacidad no permita a la persona obtener esa información.
- **Paciencia y flexibilidad:** ten en cuenta que cada persona tiene su propio ritmo y modo de comprensión. Si hace falta, repite, reformula o utiliza recursos diferentes (imágenes, escritura, apoyos tecnológicos).
- **Normalizar los apoyos:** reconoce y facilita el trabajo de asistentes personales, animales de apoyo o tecnologías de ayuda. Evita que se conviertan en intermediarios obligados y prioriza siempre la voz directa de la persona.

En definitiva, se trata de comunicarse y colaborar desde el respeto y la empatía, dando espacio a la expresión individual.

A continuación, se describen algunas medidas y recursos útiles en diferentes escenarios: desde la mejora de la movilidad y la orientación en el espacio, pasando por el refuerzo de la percepción a través de distintos sentidos, hasta la adaptación de la información para favorecer su comprensión.

## 2.1. ADAPTACIONES DEL ENTORNO FÍSICO

A la hora de hablar de adaptaciones en nuestro entorno físico, cobran importancia cuestiones básicas como la **accesibilidad a las infraestructuras**, teniendo en cuenta tanto el espacio en el que vaya a tener lugar la actividad como el edificio donde se desarrollen nuestras acciones. En este caso se debe cumplir con el código técnico de la edificación y los criterios de accesibilidad universal DALCO: siglas que correspon-

## 2. Camino de la divulgación científica accesible



Grupo de personas con discapacidad visual en el MNCN. Autoría: José María Cazcarra.

den a deambulación, aprehensión, localización y comunicación, palabras que buscan representar las capacidades que las personas presentan en relación al uso del entorno.

Así, en nuestro espacio de divulgación se contemplarían acciones encaminadas a **eliminar toda barrera** que impida el acceso, movilidad (deambulación en cualquier estado físico) y participación en igualdad de condiciones para todas las personas. El diseño del entorno contempla accesos libres de barreras, con puertas y pasillos de al menos 90 cm de ancho que faciliten el tránsito de sillas de ruedas y andadores. Contaremos

con rampas, elevadores o ascensores, además de rutas claramente señalizadas, iluminación apropiada y superficies planas, seguras y estables. Así como baños adaptados. Hay que tener en cuenta cuestiones como que las puertas tengan aperturas sencillas, que existan pasamanos en áreas donde haya una inclinación o la visibilidad sea reducida y que los accesos estén adaptados para espacios comunes como baños y áreas específicas (por ejemplo, las zonas de lactancia). Se eliminará cualquier obstáculo y buscaremos que haya asientos cómodos y accesibles, así como áreas reservadas para sillas de ruedas. Para aquellas actividades que requieran recorridos extensos es conveniente ofrecer sillas de ruedas para quienes las necesiten y no cuenten con una propia.

De igual modo, podemos tener en cuenta la disposición de los elementos en el espacio (por ejemplo, en una exposición, charla o un taller), que permita la participación y visibilidad adecuada de todas las personas. En algunos casos, puede ser necesario proporcionar, por ejemplo, herramientas y tecnologías de asistencia para ayudar a la participación activa y plena.

En la medida de lo posible también conviene tener **aparcamientos cercanos reservados** para personas con movilidad reducida.

En el caso de utilizar sillas de ruedas o apoyos similares, para garantizar una interacción segura y respetuosa conviene facilitar el acceso a puertas y objetos, consultar antes de manipular la silla y, en caso de hacerlo, utilizar las ruedas traseras para sortear obstáculos.

Por otra parte, para llegar a más personas, podemos tener en cuenta también recursos digitales accesibles que podemos ofrecer **online** para quienes no puedan llegar a nuestros espacios. En este sentido destaca el Banco de Recursos del CSIC (<https://www.recursosdivulgacion.csic.es/>), una plataforma en línea que ofrece materiales y recursos digitales de divulgación científica sobre diversas disciplinas.

## 2.2. MEJORAS EN LA PERCEPCIÓN Y COMUNICACIÓN SENSORIAL

En el diseño de nuestras actividades debemos procurar que la comunicación de conceptos y su comprensión no se transmitan únicamente a través de imágenes, ya que a estas actividades pueden asistir personas que experimenten dificultades de visión. Esto no significa que debamos renunciar a los contenidos visuales para aquellas personas sin discapacidad visual o para quienes tienen algún grado de visión.

## 2. Camino de la divulgación científica accesible

---



Rampa de acceso al edificio central del CSIC. Autoría: Erica Delgado.



Mujer con discapacidad visual tocando una reproducción en el MNCN. Autoría: José María Cazcarra.

Es común el uso de **materiales táctiles** (como maquetas en 3D, bajorrelieves o láminas en relieve) y textos en **braille**, dada la importancia del tacto como vía de percepción alternativa a la vista. Si bien, debemos recordar que no todas las personas conocen el sistema braille.

Muchas personas prefieren acceder a los **textos escritos** a través de herramientas digitales, como **lectores de pantalla**. No obstante, es fundamental que estos textos sean claros y que su navegación sea sencilla. Los sitios web con exceso de información o mal organizados pueden ser una barrera. Otra opción es proporcionar los contenidos en formato de audio, locutados. Independientemente del formato, braille o digital, algunas personas pueden requerir más tiempo para acceder a estos contenidos.

Al hablar evitaremos términos ambiguos como *allí, aquí, eso o esto* y optaremos por indicaciones precisas como *a la derecha de* o *encima de*. Quizás debamos comunicar oralmente acciones relevantes, como movimientos o cambios de ubicación. En general, una buena iluminación, el uso de letras de mayor tamaño y en negro sobre blanco facilitan la lectura.

Otros recursos útiles son los que involucran al **sentido auditivo**, como la *audificación*, la *sonificación* y la *musificación*. Estas técnicas convierten datos numéricos o visuales en sonidos o música para destacar ciertos aspectos. La aplicación de estos recursos exige explicar con anticipación el significado de cada variable sonora, como el origen o procedencia espacial, la intensidad, tono o timbre.

- **Audificación:** transformación directa de datos numéricos o visuales en sonidos.
- **Sonificación:** uso de las diferentes cualidades del sonido, incluyendo el volumen, el tono o el timbre para representar de manera arbitraria una magnitud y su evolución temporal.
- **Musificación:** traslación de información a sonidos siguiendo unos parámetros armónicos, es decir, musicales.

También se pueden utilizar las **audiodescripciones** de elementos visuales, que traducen imágenes en información sonora relevante para la actividad. Si no hay audiodescripciones pregrabadas, la persona a cargo puede realizarlas en vivo. Una audiodescripción adecuada comienza con la identificación del elemento, seguida de una descripción objetiva. También puede incluir símiles para facilitar la comprensión. Por ejemplo: «Jack abraza a Rose por detrás en la proa del Titanic. Rose extiende los brazos y sonríe». Esto permite aportar detalles que ayudan a comprender el mensaje como un todo armónico y de la forma más parecida posible a como lo percibe una persona sin di-



Usuaria de audiodescripción durante una proyección de CSIC de Cine en Barcelona. Autoría: Alex Gregorio.

ficultades de visión. Podemos hablar de acciones, posición, luminosidad, colores... Del mismo modo, será útil proporcionar una descripción del espacio o elementos que puedan ser relevantes a la hora de realizar la actividad.

Estas descripciones deben ser insertadas cuidadosamente entre diálogos y narraciones sin interferir con el audio original. Los estándares para una audiodescripción correcta están especificados en la norma UNE 153020.

Mientras que incluimos elementos sonoros con el fin de hacer más inclusivas las actividades para personas que presentan dificultades de visión, es esencial asegurarnos de que el mensaje también sea completamente accesible de manera visual para quienes tienen alguna dificultad auditiva. Es importante que la acústica del espacio sea adecuada, que el sistema de sonido distribuya el audio claramente en toda la sala y mirar a la audiencia para permitir la lectura de labios.

Al hablar, lo haremos de manera clara, mirando siempre al público y evitando cubrirnos la boca o girarnos. No hay que exagerar la pronunciación ni elevar la voz sin necesidad, pero sí pueden ser útiles gestos o señas que complementen nuestras palabras. Como en toda comunicación social, intentaremos mantener un lenguaje sencillo y directo,

repetir o reformular si es necesario, y asegurarnos de estar en un lugar bien iluminado. Si es una actividad en un grupo, favoreceremos que se respeten los turnos al hablar y garantizaremos que se puedan ver bien entre todas las personas participantes.

Otro recurso de apoyo que reduce las barreras auditivas en actividades de divulgación científica es el **bucle magnético**. El bucle magnético es un producto de apoyo a la audición y para la comunicación oral que posibilita la comunicación directa con quienes utilizan audífonos o implantes con bobina activada (en posición T), reduciendo el ruido ambiente y acercando el sonido y la voz. La calidad del sistema de bucle magnético debe cumplir con la Norma UNE-EN 60118-4:2016 (IEC 60118-4:2014). Puede utilizarse en cualquier espacio, existiendo diversos tipos en función de la situación o dimensión del espacio (bucle de sala, bucles de mostrador y bucles de uso individual). En todos los casos, es importante que el espacio adaptado esté debidamente señalizado, y que se informe al usuario o usuaria acerca de la implantación de esta medida.



Este símbolo identifica los lugares adaptados con bucle magnético. En estos espacios, las personas usuarias de audífonos o implantes podrán activar la bobina de inducción de sus prótesis auditivas (posición T), posibilitando su acceso a la información auditiva y hablada.

Además, resulta pertinente contar con **una intérprete o un intérprete de lengua de signos** durante el desarrollo de la actividad. La interpretación en lengua de signos debe ser realizada por especialistas, intérpretes y traductores con formación y acreditación específica para garantizar la efectividad y accesibilidad de este sistema. Teniendo en cuenta que, según la ONU, en el mundo se utilizan más de 300 lenguas de signos<sup>2</sup>, es imprescindible prestar atención al idioma que se va a emplear. En España, la más utilizada es la lengua de signos española (LSE). Puede ser conveniente combinar la asistencia de una intérprete o un intérprete y el subtitulado<sup>3</sup>, ya que no todas las personas dominan ambos sistemas; algunas no han aprendido la lengua de signos y otras pueden tener dificultades con la lectura de subtítulos, debido a las diferencias estructurales con su lengua materna.

2. <https://www.un.org/es/observances/sign-languages-day> (último acceso abril de 2025).

3. Transcripción de la locución del mensaje hablado a un texto escrito que permite que el espectador con discapacidad auditiva acceda a la literalidad de la información que se está dando en lengua oral.



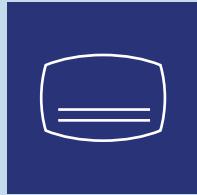
Intérprete de lengua de signos en el I Congreso de Ciencia Inclusiva. Autoría: Erica Delgado.

Aunque el **subtitulado** automático está avanzando, en el momento de editar esta guía consideramos recomendable que en actos públicos sea generado mediante estenotipia informatizada (sistema de escritura rápida que permite transcribir, en tiempo real y con literalidad). En el caso de las piezas audiovisuales, se debe subtítular conforme a los criterios establecidos en la norma UNE 153010, entre los que destacan:

- **Literalidad.** El porcentaje de precisión de la información de los subtítulos debe ser superior al 98%.
- **Velocidad.** La velocidad de exposición debe permitir una lectura cómoda (aprox. 15 carácter/segundo). Los subtítulos se sincronizarán con el inicio de cada locución.
- **Presentación.** Los subtítulos deben ocupar como máximo dos líneas de texto y se recomienda un límite máximo de 37 caracteres por línea.
- **Identificación de los personajes.** Se aconseja usar colores y etiquetas para identificar a los personajes.
- **Efectos sonoros.** Se deben subtítular los efectos sonoros (por ejemplo: risas, llanto, aplausos...).



Película proyectada con subtítulos accesibles en CSIC de Cine de Madrid. Autoría: Elvira Megías.



Logo identificativo de que una pieza audiovisual dispone de subtitulado. Para que las personas con discapacidad auditiva puedan reconocer una pieza audiovisual o una actividad en la que se dispone de subtitulado, esta debe estar identificada con el símbolo correspondiente.

- **Matices interpretativos.** Estos se indicarán mediante palabras en mayúsculas y entre paréntesis, por ejemplo: «(RISA)», «(ACENTO CANARIO)».
- **Elementos narrativos en otros idiomas.** Por ejemplo, con el uso de rótulos, pantallas o cartas.

A continuación, se hablará de tecnologías que, aunque no están consideradas como recursos de apoyo, pueden aportar una experiencia sensorial. Esto ocurre, por ejemplo, con los **sonidos no articulados** como la música, que pueden ser transmitidos mediante vibraciones que son percibidas por:

- Materiales que las conducen de forma óptima.
- Aproximación a fuentes de sonido como altavoces.

- Uso de mochilas vibratorias (dispositivos que se colocan en el pecho o en la espalda y son capaces de registrar las frecuencias del sonido, reproduciéndolas en forma de vibraciones).
- Y otras nuevas tecnologías emergentes.

Hay que tener en cuenta que, para hacer accesibles determinadas actividades en casos de sordoceguera, será necesario contar con la presencia de una persona **guía-intérprete** especializada que entiende y usa el lenguaje de la persona sordociega, así como el de las personas con las que interactúa; además de esto, realiza funciones de guía y descripción del entorno.

Por último, trabajar con **materiales sensoriales** permite dar importancia a sentidos más olvidados como el olfato, el tacto o el gusto enriqueciendo la experiencia y el mensaje para la totalidad de los participantes.

### 2.3. APOYOS A LA COMPRENSIÓN E INTERACCIÓN CON LA INFORMACIÓN

Introducir elementos de apoyo que facilitan la comprensión y la interacción con la información permite que las personas en general y con limitaciones cognitivas (orientación, memoria, atención...) interactúen con su entorno de forma sencilla y comprensible. La Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación, indica que «la accesibilidad cognitiva se encuentra incluida en la accesibilidad universal, entendida como el elemento que va a permitir la fácil comprensión, la comunicación e interacción a todas las personas. Estableciendo que la accesibilidad cognitiva se despliega y hace efectiva a través de la lectura fácil, sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, pictogramas y otros medios humanos y tecnológicos disponibles para tal fin».

Al adaptar una actividad de divulgación científica para personas con discapacidad intelectual hay que tener en cuenta que se trata de un grupo muy heterogéneo, que en ocasiones presenta también discapacidades sensoriales o limitaciones en la movilidad. Por ello, es conveniente tener información sobre el público concreto antes de desarrollar la actividad. Esto ayudará a estructurar la metodología y seleccionar las mejores herramientas que se utilizarán.



Grupo de niños haciendo una visita con apoyo de pictogramas al RJB. Autoría: Irene Fernández de Tejada.

Al hablar conviene utilizar frases sencillas, cortas y con una sola idea a la vez, sin dobles sentidos, reforzando los mensajes clave, y hablar con un ritmo pausado. Siempre es bueno asegurarse de que se comprende la información y reformular el discurso si es necesario, y anticipar los cambios o lo que va a suceder a continuación. Valerse de recursos visuales como imágenes o pictogramas, y escoger entornos con condiciones de luz, sonido y estímulos sensoriales controlables ayudan siempre a asimilar mejor el mensaje.

Se exponen a continuación algunas de las **recomendaciones y recursos** para que los contenidos y espacios sean inclusivos desde el punto de vista de la accesibilidad cognitiva:

- Consultar la normativa vigente sobre accesibilidad cognitiva. El artículo 3 de la Ley 6/2022, de 31 de marzo, sobre los derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social habla de «apoyos complementarios, tales como ayudas económicas, productos y tecnologías de apoyo, servicios o tratamientos especializados, otros servicios personales, así como otras formas de apoyo personal o animal».
- Valorar la duración óptima de la actividad dependiendo del público. Se recomienda que no supere una hora para que los participantes puedan mantener la atención durante todo el desarrollo.



Excavación Guixeres Vilobí con personas con síndrome de Down. Autoría: Juan F. Gibaja.

- Adaptar el lenguaje según el nivel cognitivo de las personas participantes. Lo recomendable es usar un lenguaje sencillo, empleando símiles que ayuden a la comprensión de los contenidos. En ocasiones esta adaptación se va modulando durante el desarrollo de la actividad.
- Generar documentos en lectura fácil. Según la Norma UNE 153101:2018 EX de lectura fácil. Pautas y recomendaciones para la elaboración de documentos, la lectura fácil se define como el método que recoge un conjunto de pautas y recomendaciones relativas a la redacción de textos, al diseño y maquetación de documentos, y a la validación de la comprensibilidad de los mismos. Todo ello destinado a hacer accesible la información a las personas con dificultades de comprensión lectora como pueden ser aquellas con discapacidad intelectual, de formación limitada o inmigrantes con poco conocimiento de la lengua. Las pautas para la redacción en lectura fácil se encuentran en un apartado específico.
- Crear presentaciones sencillas, con una única imagen por diapositiva.
- Utilizar materiales sensoriales (música, olores, texturas, etc.) que puedan ser manipulados por los participantes para facilitar la integración y la interacción.
- Disponer de material suficiente para todas las personas participantes con el fin de evitar esperas.
- Adaptar el espacio para que las personas puedan acceder sin dificultades.

- Hacer uso de medios y formatos aumentativos y alternativos para comunicarse sin la voz (ver anexo I).
- Emplear material didáctico con pictogramas de comunicación en los casos en los que sea necesario para facilitar la comprensión del mensaje a transmitido.
- Mostrar el espacio, para lo que también se puede hacer uso de pictogramas de señalización. Estos facilitan el uso, la interacción y la comprensión de los mismos.
- Sensibilizar previamente al inicio de la actividad a los *apoyos naturales*, es decir, aquellas personas que ayudan de forma natural sin que esta sea su tarea. Por ejemplo, los propios compañeros de actividad.
- Contar con personas de la organización que estén presentes para:
  - Dar apoyo en la acogida y adaptación, facilitando y reforzando el aprendizaje.
  - Ayudar a la inclusión con el resto de compañeros, favoreciendo la integración y un ambiente colaborativo.
  - Resolver problemas.
  - Estar pendientes de situaciones excepcionales e identificar apoyos externos a los que derivar el caso si fuese necesario.

Para facilitar la accesibilidad cognitiva, además de los recursos presentados, se especifican algunas recomendaciones dirigidas a la participación de **personas con autismo**. Se expondrán pautas sobre la dinámica, los espacios y los materiales utilizados que pueden favorecer la adaptación de actividades para este colectivo. Algunos **ejemplos** son:

- Consultar las características del grupo previamente para tratar de adaptar la actividad lo máximo posible.
- Disponer de material suficiente para todas las personas participantes para evitar esperas.
- Crear guías de anticipación que pueden incluir apoyos visuales para preparar con anterioridad la actividad. Estas guías deben incluir información sobre el transporte utilizado para llegar a la instalación (en caso de que el grupo no se desplace caminando), fotografías y nombres de los participantes, y la secuencia detallada de lo que se va a realizar en la actividad. Así, estas guías contendrán pautas para que las personas con autismo puedan ir anticipando cómo será la actividad durante los días previos y puedan saber lo que va a suceder. La anticipación permite crear una sensación de seguridad, que favorecerá que puedan regularse más fácilmente, aunque se encuentren en una situación desconocida.
- Ajustarse a los tiempos establecidos inicialmente. Cualquier cambio en la rutina o en el programa establecido puede generar un episodio de estrés. En el caso de que las modificaciones sean inevitables, es importante advertirles con anterioridad.

## 2. Camino de la divulgación científica accesible

---

- Cada paso de la actividad debe tener un final. Una vez terminada una tarea se puede pasar a la siguiente, pero no se debe dejar una acción sin concluir ni realizar varias simultáneamente.
- Tener en cuenta los estímulos lumínicos, visuales y auditivos del espacio, puesto que las personas con autismo pueden ser sensibles a los mismos y resultarles dolorosos o molestos.
- Facilitar tiempos de descanso y habilitar un espacio seguro y tranquilo al que puedan acudir en él. Se deberá comunicar su existencia antes de comenzar la actividad.

Además de esto, desde el Centro Español del Trastorno del Espectro del Autismo se dan algunas recomendaciones para hacer la actividad sensorialmente accesible para las personas con autismo:

- **Illuminación:** escoger lugares con luz natural o iluminación tenue, evitando fluorescentes y permitiendo el uso de gorros, sombreros o gafas de sol si es necesario.
- **Estimulación visual:** eliminar la decoración innecesaria de paredes y mesas, evitar lugares que tengan colores brillantes o patrones llamativos en alfombras, muebles, etc.
- **Sonido:** minimizar el ruido de fondo, evitar ruidos fuertes e inesperados. Proporcionar canceladores de ruido o permitir el uso de auriculares.
- **Olor:** evitar los perfumes, desodorantes o aerosoles perfumados y la presencia de otros productos o alimentos con olores fuertes.
- **Táctil y propiocepción:** proporcionar diferentes opciones de asientos y permitir la movilidad y la autoestimulación según sea necesario.

En general, si el público asistente procede de un **centro escolar**, será recomendable tener un contacto previo con el mismo para conocer las necesidades concretas del alumnado. Siempre que se pueda, se recomienda desarrollar acciones de comunicación antes, durante y después de la actividad que permitan la interacción con las personas asistentes y, en la medida de lo posible, atender las necesidades individuales que puedan surgir.

En todo caso, se recomienda consultar la normativa vigente, así como con asociaciones y centros de referencia expertos.<sup>4</sup>

---

4. Como el Centro Español para la accesibilidad cognitiva, Centro para la Normalización de la Lengua de Signos, Centro Español del Trastorno del Espectro del Autismo y Centro Español para el subtítulo y la audiodescripción.

## 2.4. LECTURA FÁCIL

Esta sección ofrece orientaciones para la adaptación de textos a un formato de lectura fácil. Se trata de uno de los recursos habitualmente utilizados en la comunicación con personas que tienen dificultades de compresión lectora, como pueden ser las que tienen discapacidad intelectual, al mismo tiempo que ayuda a muchas otras a comprender mejor un mensaje complejo. Muchos de estos consejos coinciden con los principios generales de una redacción clara y concisa.

### 2.4.1. Ortografía y tipografía

- Usar una fuente de letra clara de palo seco, como Arial, Calibri, Verdana o Helvética.
- Usar un interlineado que favorezca la lectura: de 1,5 suele ser correcto.
- Hacer uso del punto y aparte, en lugar del punto y seguido, para separar ideas.
- Hacer uso de signos de puntuación (como guiones o puntos) a la hora de elaborar un listado.
- Evitar usar mayúsculas en la totalidad de la frase, letra cursiva y signos como punto y coma, puntos suspensivos o corchetes, paréntesis, etc.

### 2.4.2. Vocabulario y expresiones

- Repetir las palabras clave de un texto para ayudar a su comprensión.
- Usar palabras de uso común y explicar en los márgenes aquellas menos conocidas, por ejemplo, usando cuadros de texto.
- Evitar palabras inespecíficas como *cosa* o *algo*, palabras en otros idiomas. Por ejemplo, decir «*esto es muy guay*» en lugar de «*esto es muy cool*».
- Evitar palabras acabadas con los sufijos *-mente* o *-ísimo*. Por ejemplo, es mejor decir «*con educación*» que «*educadamente*» y «*muy educado*» en lugar de «*educadísimo*».
- Evitar metáforas, refranes y frases hechas que requieren interpretación.
- Concretar el uso de palabras abstractas. Por ejemplo, decir «*Álex es valiente al enfrentarse a un león*» en lugar de «*Álex es valiente*».
- Evitar las abreviaturas y las siglas. Cuando sean indispensables, explicar su significado la primera vez que aparecen.
- Escribir los números siempre en cifras y evitar los números romanos y los ordinales. «*Emilio ha finalizado la carrera en el puesto 11*».
- Redondear cantidades grandes o sustituirlas por palabras como *muchos* o *pocos*.

#### 2.4.3. Enunciados y estructura gramatical

- Escribir una frase por cada idea.
- Hacer uso de oraciones cortas con estructura de sujeto, verbo y predicado.
- Evitar el uso de la forma pasiva.
- No omitir el sujeto, aunque sí se puede sustituir por un pronombre si queda claro.
- Transformar las frases negativas en afirmativas en la medida de lo posible. Por ejemplo: «Hay que cerrar el grifo» en lugar de «No hay que dejar el grifo abierto».

#### 2.4.4. Organización y estilo del texto

- No justificar el texto.
- Limitar la cantidad de líneas por página.
- Usar títulos cortos y que respondan de forma evidente al cuerpo de texto.
- Evitar el uso del guion para dividir palabras al cambiar de renglón.
- Pensar a quién va dirigido el texto: adaptar no significa infantilizar.
- Mantener un estilo uniforme durante todo el texto, para no confundir.

#### 2.4.5. Pautas del diseño

- Es mejor crear varios documentos con pocas páginas, ya que la motivación aumenta al leer algo más corto.
- Respecto al fondo debemos usar uno claro y liso que facilite la textura del texto; evitar el uso de fotografías y sustituirlas, en todo caso, por texturas suaves; y buscar un alto grado de contraste entre figura y fondo (como el negro sobre beige).

#### 2.4.6. Imágenes

- Usar imágenes que ayuden a la comprensión del texto y lo hagan más atractivo.
- Utilizar imágenes de alta calidad.
- Incluir imágenes que muestren únicamente el elemento a representar. Por ejemplo, si se refiere a un caballo, es preferible una imagen de este animal sobre un fondo neutro que una de un jinete cabalgando por la playa.
- Se recomienda el uso de símbolos universales que representen una idea o imagen concreta. Por ejemplo, los pictogramas de comunicación, definidos por Plena Inclusión como «dibujos sencillos que ayudan a [personas con discapacidad intelectual o TEA] a comprender ideas complejas».<sup>5</sup>

---

5. <https://pictogramas.plenainclusion.org> (último acceso abril de 2025).

- Si vamos a usar una imagen, colocarla en el margen izquierdo y el texto en el margen derecho.
- Se recomienda titular las imágenes con una frase corta que la explique.
- De nuevo, no infantilizar. No emplear imágenes para niños si nos dirigimos a un público adulto.

#### 2.4.7. Elementos paratextuales

- Destacar los títulos en un color distinto o en letra negrita.
- Poner un índice que anticipe la organización del texto antes de adentrarnos en él.
- Numerar las páginas con una cifra de tamaño más grande que el texto. Colocar el número en la parte inferior de la página, ya sea en el centro o en la esquina derecha.

Conviene que la adaptación de material en lectura fácil sea validada por entidades expertas y personas con discapacidad intelectual. Si el texto ha sido adaptado por una persona cualificada en materia de lectura fácil, veremos incluido el logo de la izquierda en él. Si, además de esto, el texto ha sido validado por una persona con discapacidad intelectual, entonces encontraremos el logo de la derecha en sus páginas.



Logo identificativo de que un texto está en lectura fácil.



Logo identificativo de que un texto en lectura fácil está validado

### 2.5. PRESENTACIONES ACCESIBLES

Hacer una presentación para un congreso, seminario, conferencia, o para un curso o clase de cualquier nivel educativo implica plantearse a quién está dirigida y cómo los contenidos que van a aparecer en pantalla pueden ser transmitidos a la totalidad de la audiencia, ya que puede ocurrir que parte de esta audiencia encuentre barreras sensoriales, cognitivas o físicas a la hora de acceder a la información. A continuación, se recogen once sencillos consejos que nos permitirán hacer accesibles los contenidos de nuestra presentación. Una vez más, estos consejos mejoran la comprensión de una audiencia heterogénea.

**1. Evitar el uso excesivo de fondos blancos;** las pantallas de ordenador y los proyectores actuales emiten luz a una intensidad y frecuencia que hace que la vista se cansé con mayor rapidez si usamos este color. Además, estas presentaciones pueden resultar inaccesibles para personas con fotofobia o sensibilidad al exceso de luz. Lo mejor será usar un fondo claro que, sin llegar a ser blanco, contraste de forma óptima con la fuente.

**2. Usar una fuente tipográfica sin adornos, grande y oscura.** Las fuentes sin remates agilizan la lectura (como Arial, Helvética o Verdana). Un tamaño de 18 a 24 puntos será el óptimo para el cuerpo de texto. Se recomienda usar fuentes de un color que contraste con el del fondo, para optimizar su visibilidad. La letra en negrita ayuda en muchas ocasiones a mejorar la legibilidad del texto para personas con baja visión, pero, para otros casos, como el de un público con dislexia, puede ser confusa. Una solución será usar la negrita para palabras muy concretas o títulos y frases que vayan a un tamaño más grande que el resto del texto.

**3. Identificar el asunto de la diapositiva mediante el título.** Aquellas personas que no pueden escuchar con claridad al orador agradecerán que en la presentación se identifique de manera visual cuándo ha habido un cambio de tema o asunto. Este título debe ser claro e identifiable y responder de manera inequívoca al contenido de la diapositiva.

**4. Describir las imágenes y demás elementos gráficos mediante texto alternativo.** Es importante describir las imágenes que son relevantes respecto al contenido de la charla para aquellas personas que no pueden verlas. Lo ideal a la hora de describir imágenes es ir de lo general a lo particular. Por ejemplo, para describir una imagen de la sede central del CSIC: «Sede central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Edificio horizontal con tres plantas de alto y una imponente escalinata. Al término de las mismas, cuatro columnas dobles que flanquean la entrada principal».

**5. Dirigirse a la audiencia de frente, evitando darles la espalda.** Hay personas que necesitan leer los labios del orador durante la presentación, por lo que, si se gira para mirar a la pantalla, su discurso puede quedar interrumpido para estas personas. Una solución práctica es tener el ordenador delante de nosotros y mirar esta pantalla en lugar de la del proyector si tenemos alguna duda.

**6. Cuidar la ubicación de los elementos.** Las personas con discapacidad auditiva pueden presentar dificultades para atender visualmente al mismo tiempo a las presentaciones y al mensaje del conferenciante, por ello es muy importante que la ubicación

de las pantallas, recursos audiovisuales, conferenciante e intérprete de lengua de signos (si lo hubiese) quepan en el mismo campo visual.

**7. Asegurarnos de que nuestros vídeos tienen subtítulos y audiodescripción.** En el caso de usar videos durante la presentación, incorporar subtítulos o audiodescripciones para quienes no perciban la información de manera auditiva o visual con claridad; además de interpretación en lengua de signos cuando la naturaleza del audiovisual lo permita.

**8. Mantener un equilibrio entre elementos gráficos que apoyen el contenido del texto y el propio texto.** Estas imágenes deberán tener un tamaño grande y su contenido será simple y claro, mostrando solo lo que se quiere representar (si hablamos de una televisión, mejor poner una televisión que una familia viendo la televisión). Así facilitaremos que sean percibidas por personas con baja visión.

**9. Dar alternativas al puntero.** Usar los punteros como guía es un recurso que ayuda al orador a señalar ciertos aspectos, pero, en la medida de lo posible, su uso debe ir acompañado de una descripción del lugar al que se apunta. Esto ayudará a las personas con problemas de visión a seguir el discurso. A la hora de dar estas indicaciones, se ha de evitar el uso de palabras como *aquí* o *ahí* y sustituirlas por expresiones como *a la derecha de* o *debajo de*.

**10. Enfatizar las conclusiones más importantes o las ideas fundamentales** de nuestra presentación, tanto por escrito como de manera oral. Hay que evitar que queden camufladas en el texto o en nuestro discurso.

**11. Cuidar el tiempo de la presentación.** El tiempo de cualquier conferencia o contribución es siempre limitado, así que conviene ensayar nuestro discurso varias veces. Así nos aseguraremos de que nos da tiempo a incluir todos los contenidos que están en la diapositiva de forma oral, para quienes no pueden verlos. Además, un tiempo medido nos permitirá hablar de forma clara y sin atropellos, lo que facilitará la lectura labial a quienes la utilicen.

Además de todo esto, debemos procurar que el lenguaje utilizado en nuestras presentaciones también sea inclusivo y no discriminatorio.

## 3. Museos inclusivos

En agosto de 2022, el Consejo Internacional de Museos (ICOM) adoptó una nueva **definición de museo (ICOM, 2022)**:

Un museo es una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos operan y comunican ética y profesionalmente, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos.

En el proceso de redefinición del concepto de museo, es fundamental considerar tres aspectos fundamentales. Primero, indagamos sobre la **función** de un museo: de acuerdo con la reciente definición de ICOM, su propósito trasciende la mera exhibición, posicionándose como un foro educativo y recreativo que incita a la reflexión y al intercambio de perspectivas en torno a debates sociales. De esta manera, cabe reflexionar sobre el **público** participante en dichos debates. Los museos, como instituciones creadas para el beneficio público, deben ser accesibles e inclusivos, permitiendo la participación de todos los segmentos de la sociedad. Por último, es pertinente preguntarse cómo lograr que un museo cumpla con su **propósito** de manera efectiva y cómo involucrar a la comunidad, especialmente a las personas con discapacidad, en este proceso. Estas consideraciones son esenciales para adaptarse a una sociedad diversa y en constante evolución.

Teniendo en cuenta la definición de accesibilidad universal y la nueva definición de museo, se desprende que los museos deben comprometerse a hacer sus actividades —que incluyen la investigación, las exposiciones y demás iniciativas— tan accesibles como sea posible, para asegurar la participación íntegra de todas las personas.

El CSIC, con su red de museos y espacios de referencia en la divulgación científica, ya ha tomado importantes pasos hacia la accesibilidad. Destacan ejemplos como el Real

Jardín Botánico (RJB), el Museo Casa de la Ciencia de Sevilla y el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) con su programa MNCN Accesible desde 2017. A partir de estas experiencias, identificaremos recursos y consideraciones que facilitan el acceso a la ciencia para todas las personas.

Para diseñar una exposición, es imperativo adoptar el enfoque de la accesibilidad universal y el diseño para todos desde el inicio, asegurando que la exposición sea disfrutable por todas las personas visitantes, independientemente de sus capacidades o circunstancias. Alcanzar este objetivo es, en ocasiones, complejo, debido a la escasez de recursos de personal, materiales y económicos, pero se debe tender a maximizar las adaptaciones de exposiciones. En este apartado describiremos algunos de los recursos más utilizados para ello.

### 3.1. EL DISCURSO O MENSAJE EXPOSITIVO

Una exposición es una herramienta comunicativa muy útil para difundir un problema o una inquietud de índole científica. Al estructurar una exposición, la claridad, la concisión y la cohesión del mensaje son esenciales, más aún si se busca la accesibilidad. Es necesario asumir que no siempre será posible abarcar o adaptar cada contenido en su totalidad, pero múltiples recursos facilitan el acercamiento a este ideal.

### 3.2. ACCESIBILIDAD Y MANEJO DE PIEZAS

Una vez tenemos claro lo que queremos contar y qué narrativa vamos a emplear, podemos plantear qué piezas se van a exponer. En la elección de las piezas expositivas, el diseño universal sugiere la preferencia por objetos manipulables o accesibles al tacto, lo que beneficia particularmente a personas con discapacidad visual y enriquece la experiencia de la totalidad de visitantes. Dada la imposibilidad de acceso táctil a originales valiosos por riesgo de deterioro, las **reproducciones** fieles son una alternativa excelente, replicando la forma, textura y hasta la temperatura de las piezas. La fidelidad de las reproducciones contribuye significativamente a la comprensión de los conceptos exhibidos.

Existen distintos tipos de reproducciones que se pueden realizar según la naturaleza de la pieza y los medios económicos disponibles: láminas en relieve para reproducir pinturas, reproducciones en 3D, réplicas escultóricas, etc. En función de la pieza, es posible que sea necesaria la simplificación de la misma a través de sus características fundamentales. Por ejemplo, para representar piezas a escala micro, como un ácaro, es más útil resaltar su silueta o forma que ser fidedigno a cada uno de sus detalles.

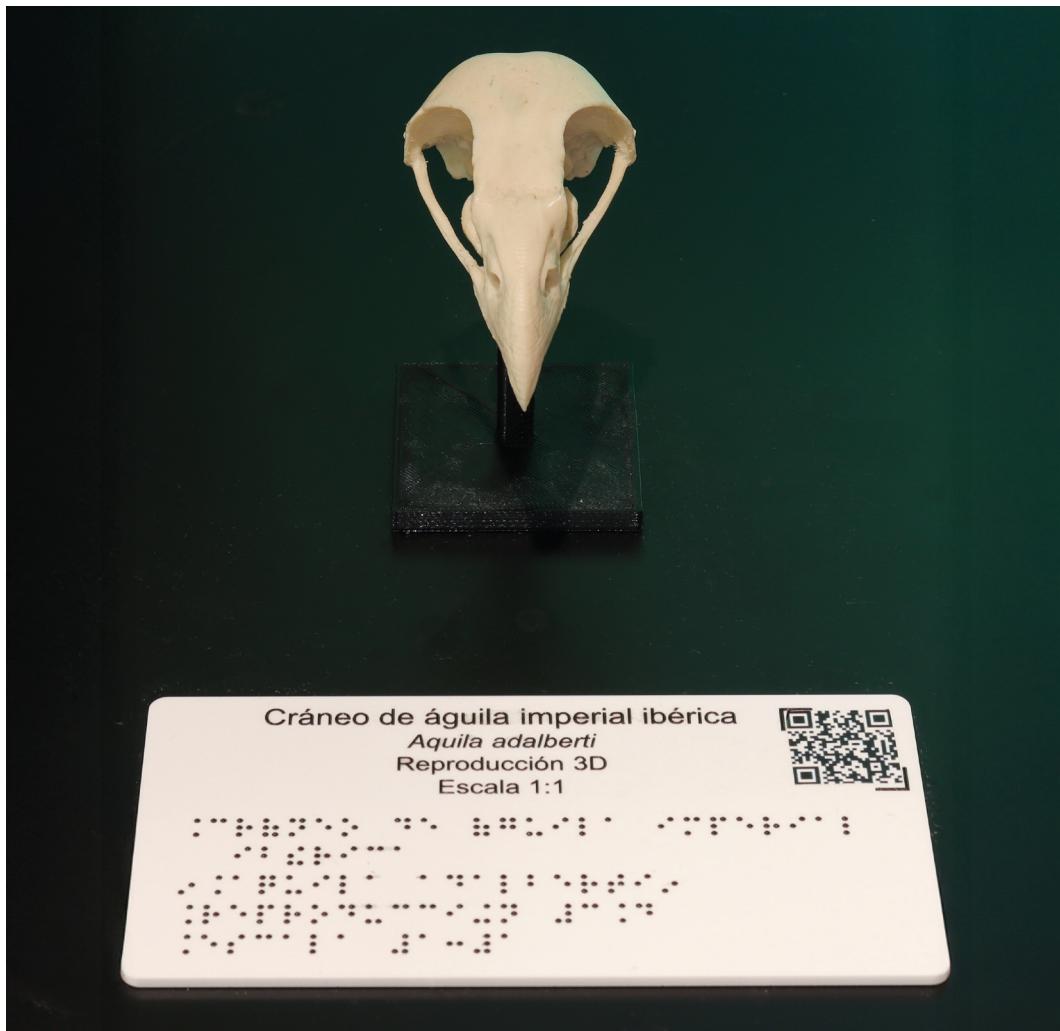
Por lo general, estas piezas suelen ir ubicadas en módulos accesibles que deben cumplir una serie de requisitos. Por ejemplo, la guía *Criterios técnicos de accesibilidad al patrimonio cultural y natural para personas con discapacidad visual* (Hermida, 2016) es de gran utilidad para la realización de exposiciones accesibles, y en ella se especifican recomendaciones para hacer más accesibles las **estaciones táctiles**. Algunas de ellas serían la instalación de muebles de una altura de 80 cm para permitir el acceso en silla de ruedas, la localización de las piezas en áreas con buena iluminación y contraste, la señalización de las mismas mediante encaminamientos podotáctiles (que son cambios en la superficie del suelo para marcar un recorrido o un elemento de especial interés), etc.

Por otra parte, en dicha guía también se incluyen recomendaciones sobre otros elementos fundamentales en las estaciones táctiles como son la **cartelería** y las **audiodescripciones** de las piezas. Siguiendo la misma fuente, la cartel debe contener texto en tinta de un máximo de tres líneas de 15 caracteres cada una, color contrastado con el fondo, letra de tipo Arial o similar y un tamaño ideal de 32 puntos (tomando referencia una distancia de lectura de 50 cm). Este texto debe estar localizado en la parte superior izquierda, mientras que en la parte inferior se ubicaría en braille. Texto que, por otra parte, se debe permitir que sea fotografiado para aquellas personas que deseen ampliarlo en su dispositivo móvil. En la parte superior derecha de la cartel iría ubicado el código QR en relieve, en caso de haberlo. A ese QR se puede incorporar una audioguía que incluya la ubicación del visitante en el espacio, la localización de la pieza dentro de la estación táctil, la exploración guiada del ejemplar y, si se desea, alguna información adicional que no se haya incorporado en la cartel y que se considere relevante. Esta información debe ser locutada con voz clara y siguiendo un ritmo y velocidad adecuados para facilitar la comprensión del visitante.

Al considerar la creación de estaciones táctiles, es importante evaluar su relevancia, la capacidad de reflejar conceptos clave y la viabilidad de su reproducción, ya que requiere de unos costes y espacios de los que no siempre disponemos. Aquellas piezas que no se puedan adaptar para el tacto pueden hacerse accesibles a través de braille, audiodescripciones o mediante códigos QR.

También es recomendable proporcionar lupas para asistentes con baja visión y asegurarse de que los contenidos audiovisuales incluyan subtitulado y lengua de signos (siempre que la naturaleza del contenido lo permita) para reducir barreras auditivas.

También se pueden incluir **guías multimedia accesibles** y materiales de lectura fácil. Las guías multimedia accesibles son dispositivos multimedia que ofrecen información



Estación táctil en el MNCN. Autoría: José María Cazcarra.

sobre la visita de una exposición a través de videos en lengua de signos, locutados y subtitulados, que van acompañados de imágenes sobre la muestra, logrando que el contenido sea accesible para personas sordas. Estas disponen de un puerto de audio minijack para la conexión de bucles magnéticos individuales, incluso algunas de ellas cuentan con audiodescripción. La realización de estas producciones debe encargarse a una entidad especializada a partir de material elaborado desde el museo. El lenguaje utilizado debe ser lo más sencillo y claro posible. Idealmente, estas guías accesibles deben estar disponibles en la propia exposición o mediante dispositivos de préstamo. Sin embargo, es nuevamente una alternativa acceder a ellas a través de códigos QR o similares incorporados en la cartelería de la muestra, siguiendo las normas UNE.



Signoguía del MNCN.

Además de esto, junto a los dispositivos de audioguía que ofrezca el museo, es conveniente dar la posibilidad de conectar un lazo magnético (bucle magnético individual) en lugar de unos auriculares.

El procedimiento a seguir para traducir la información de nuestra exposición a **lectura fácil** sería, nuevamente, hacer una selección de los contenidos más relevantes y potencialmente adaptables y redactarlos de la forma más sencilla, breve y clara posible, siguiendo las pautas recogidas en esta guía. Lo recomendable es que la adaptación del texto posteriormente sea validada por usuarios con discapacidad intelectual para asegurar su comprensión. Una vez adaptada, la información en lectura fácil se puede incorporar en la exposición a través de cartelería o de forma física y digital mediante la creación de folletos que permitan a los visitantes realizar recorridos de forma autónoma. Esta es la tendencia que han seguido en los últimos años museos estatales como el Museo Arqueológico Nacional (MAN), el Museo del Prado o el propio MNCN. Estas guías deben ir acompañadas, idealmente, de un mapa adaptado.

Por último, para reducir barreras de movilidad conviene tener un servicio de préstamo de sillas de ruedas o sencillamente sillas/taburetes y así facilitar el desplazamiento por la sala.



**El Tejón**

Lectura fácil

Es un animal omnívoro.

Los animales omnívoros comen animales y plantas: setas, bulbos, raíces, insectos y lombrices.

Vive en grupos familiares.

Defiende sus madrigueras.

Vitrina del MNCN en lectura fácil. Autoría: José María Cazcarra.

### 3.3. ELECCIÓN DEL ESPACIO

La elección del espacio es, probablemente, uno de los primeros pasos a la hora de plantear una exposición. Sin embargo, en esta guía se detalla en último lugar dado que hay que tener en cuenta los elementos que se han descrito anteriormente.

En primer lugar; es imprescindible asegurarse de que el **acceso al espacio** es posible para todas las personas, tanto personas con discapacidad física como personas mayores, niños, familias con bebés, etc. Idealmente, el edificio debe disponer de una rampa en la entrada principal que cumpla con la normativa o estar esta entrada a cota 0. En el interior; es imprescindible que existan pasillos anchos, aseos y ascensores accesibles, que también deben cumplir una serie de requisitos. Así como mostradores de una altura adecuada para las personas usuarias de sillas de ruedas o de menor estatura.

Dentro del espacio, es fundamental contar con **señalización** accesible y validada. Para ello, una herramienta importante son los pictogramas de señalización, que deben estar evaluados según la norma UNE ISO 9186: 1, 2 y 3. Además de disponer de una señalética adaptada, lo ideal es disponer de mapas y recorridos que permitan al visitante ubicarse en el espacio y realizar una visita autónoma. Esto es especialmente importante para las personas con discapacidad visual, que emplean planos y mapas con indicaciones en braille y relieve, así como encaminamientos podotáctiles.

En ocasiones, la instalación de estos cambios en el pavimento no es posible si el edificio es de interés patrimonial, por lo que se deben buscar **alternativas de guiado**. En



Usuaria de un encaminamiento podotáctil en las instalaciones de la VACC. Autoría: Erica Delgado.

los últimos años, este sistema alternativo o complementario consiste en la creación de recorridos utilizando aplicaciones tecnológicas que permiten ubicar al visitante en el espacio y dirigirle dentro de la exposición o instalación museística. Muchas de ellas, además, permiten incorporar información sobre la muestra y las piezas que se exponen en distintos formatos, incluyendo guías multimedia accesibles y lectura fácil. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones es la tecnología NaviLens, que consiste en la instalación de códigos Bidi que el usuario o usuaria puede reconocer con su teléfono móvil sin necesidad de estar cerca de las mismas, como ocurre con los códigos QR.

El uso de estas aplicaciones también supone un coste económico para el que, en muchas ocasiones, no se dispone de financiación. Sin embargo, se pueden buscar alternativas más asequibles como los códigos QR, el uso de planos de mano o incluso la presencia de personal de apoyo que pueda guiar a la persona en su visita a la exposición. Este personal será necesario también cuando, aun teniendo todas las adaptaciones, la exposición no le resulte accesible.

### 3.4. EVALUACIÓN EN LOS MUSEOS

Resulta imprescindible evaluar los recursos accesibles implementados en estos espacios para detectar errores y poder trazar estrategias futuras. Aunque en esta guía se recoge un apartado específico de evaluación, señalamos aquí algunos indicadores específicos que se han de tener en cuenta en un museo, como son:

**Indicadores cuantitativos:**

- Número de visitas a la página web en las secciones relacionadas con recursos accesibles.
- Número de personas que utilizan los recursos accesibles implementados (estaciones táctiles, lectura fácil, etc.)
- Número de visualizaciones, reproducciones e interacciones en las publicaciones en redes sociales y sus contenidos.

**Indicadores cualitativos:**

- Mediante la distribución de un cuestionario a las personas que utilicen los recursos accesibles. Se podrá evaluar la satisfacción con los materiales proporcionados, los contenidos, el espacio, etc. En grupos escolares también se puede distribuir un cuestionario a las personas responsables del grupo para que evalúen cuestiones como los contenidos del taller, la metodología empleada, la utilidad para su futuro personal y profesional, las medidas de accesibilidad disponibles, etc.
- Mediante entrevistas a las personas que utilicen los recursos accesibles.

### 3.5. TRABAJO EN EQUIPO

Crear un museo para todas las personas es un gran reto en el que deben estar implicados múltiples agentes. Para empezar, es imprescindible que todo el personal del museo, incluyendo la dirección, el personal de sala, limpieza, seguridad, exposiciones, entre otros, estén concienciados de la importancia de que la institución debe ser accesible y acoger a un público diverso. La mejor forma de lograr este objetivo es hacer partícipes de estas iniciativas de accesibilidad a todos los agentes, contando con sus experiencias y opiniones, que además enriquecen los proyectos al dotarlos de distintas perspectivas. Si el museo cuenta con una base interna sólida, será más sencillo poner en marcha un proyecto de accesibilidad realmente efectivo.

En segundo lugar, es imprescindible contar con entidades expertas en discapacidad, instituciones especializadas o comunidad educativa como pedagogos, psicólogos, educadores sociales, etc. son fundamentales para el asesoramiento, validación, difusión y evaluación de las iniciativas accesibles.

Finalmente, no podemos olvidar a quienes probablemente sean los agentes más importantes: las personas visitantes a quienes van dirigidas estas acciones. Es imprescindible escucharlas, comprendiendo sus necesidades, expectativas, así como recoger y valorar sus opiniones para evaluar y mejorar.

## 4. Comunicación y difusión accesible en el entorno digital

En el contexto de accesibilidad en el entorno digital hay que tener en cuenta las limitaciones visuales, auditivas, motoras y cognitivas que pueden tener ciertas personas. Los problemas que les pueden surgir se relacionan con el manejo de terminales, la interacción con las interfaces o el acceso a los contenidos y comprensión de los mismos. Para facilitar la interacción de estas personas con el entorno digital se puede hacer uso de técnicas basadas en *software* (lectores de pantalla<sup>6</sup>, ampliadores, navegadores accesibles<sup>7</sup> o alternativos<sup>8</sup>...) o accesibilidad web.

Gran parte de los contenidos divulgativos se distribuyen en línea, a través de páginas web y redes sociales, por ejemplo. La **accesibilidad web** integra programación, diseño y tecnología para garantizar que todas las personas usuarias puedan navegar e interactuar plenamente con la web y comprender los contenidos ofrecidos.

Las normativas que rigen la accesibilidad son la norma WCAG 2.2 y la norma EN 301 549:2018. Profesionales de la programación web y gestión de contenidos deben considerar estas normas para mejorar la experiencia digital de todas las personas usuarias.

Un sitio accesible es un sitio web comprensible, navegable y adaptable. Los **factores que debemos tener en cuenta** para hacer accesible nuestro sitio web (o comunicar a una empresa encargada de su desarrollo) son:

- Compatibilidad con lectores de pantalla.

---

6. Aplicaciones que identifican e interpretan lo que aparece en pantalla mediante sintetizadores de texto a voz, iconos sonoros o una salida braille.

7. Navegadores que funcionan con símbolos y están recomendados para personas con dificultades de comprensión, por ejemplo, derivadas de una discapacidad intelectual o autismo.

8. Navegadores que ofrecen recursos de accesibilidad, pero que no incluyen los más comunes.

- Descripción de imágenes con texto alternativo.
- Opciones para modificar el contraste, con una relación mínima de 4,5/1 entre texto y fondo.
- Ajuste de saturación.
- Herramienta de lupa para ampliar elementos en pantalla.
- Tipografías de alta legibilidad.
- Resaltado de enlaces o títulos con cambios de color o subrayado.
- Opción para visualizar en blanco y negro.
- Ajuste de tamaño de fuente, interlineado y espacio entre palabras.
- Navegación por teclado que siga una secuencia lógica y prevenga bucles en los lectores de pantalla.
- Subtitulado de vídeos y audios.
- Navegación habilitada mediante teclado, teclas numéricas o comandos de voz.
- Teclado virtual para escritura con ratón o sistemas de barrido<sup>9</sup> pulsando teclas.
- Definiciones para términos clave.
- Resaltado de enlaces o títulos con cambio de color o subrayado.
- Lector de pantalla integrado en el sitio.
- Guía de lectura que acompaña al cursor para marcar el punto de lectura.
- Supresión de parpadeos y destellos en imágenes en movimiento.
- Regulación de saturación.
- Ajuste de fuente en cuanto a tamaño, interlineado y espacio entre palabras.

En cuanto a la **gestión del contenido**, también se deberían tener en cuenta cuestiones de estilo, uso de imágenes o estructuración de contenidos. A continuación, se recogen algunas pautas:

- **Edición del estilo o aspecto visual:** todo el estilo y presentación de la página debe ser controlado por el profesional de gestión de contenidos con hojas de estilo. No se recomienda dar formatos al texto con otros recursos, por lo que se debe evitar el uso de tachados o subrayados; generar párrafos vacíos para simular espacios en blanco; modificar el tipo de fuente del texto, su tamaño, su color o su sangrado; pegar texto procedente de fuentes externas. Es preferible generar el contenido directamente en el gestor o bien pegarlo previamente en un editor de texto plano como el «Bloc de notas» u otros que admitan solo caracteres.

---

9. Los sistemas de barrido son herramientas de asistencia tecnológica diseñadas para personas con limitaciones motoras, que pueden tener dificultades para usar un teclado o un ratón de manera convencional. Estos sistemas permiten a la usuaria o usuario seleccionar letras o comandos a través de un proceso automatizado que barre la pantalla, usualmente con un cursor o resaltando opciones de manera secuencial. La persona usuaria activa una selección mediante un pulsador o un interruptor, cuando la opción deseada es resaltada por el sistema. Este método facilita la escritura y la navegación por dispositivos digitales, ofreciendo una mayor autonomía a quienes tienen restringida la movilidad manual.

- **Imágenes:** es recomendable fijar las dimensiones de la imagen y utilizar formatos que sean de uso generalizado (JPG, JPEG, PNG, etc.). Un aspecto fundamental es añadir texto alternativo a la imagen (ALT), que la describa brevemente.
- **Encabezados o títulos de página:** hay que marcar correctamente todos los encabezados de la página necesarios, descartar aquellos que no lo sean, confirmar la jerarquía de los niveles y asegurarse de que todos los encabezados contienen texto y su contenido es relevante.
- **Enlaces:** elegir un texto para el enlace que sea descriptivo de su destino y objetivo. Esto se aplica también a enlaces con imagen que, además, deben ir correctamente etiquetados de acuerdo a su contenido. Se recomienda también evitar la apertura de nuevas ventanas y, en caso de que sea necesario, se avisará al usuario o usuaria final de su apertura.
- **Listas:** es necesario marcar todas las enumeraciones de elementos como listas y sus posibles listas anidadas. Es muy importante evitar que se simulen enumeraciones mediante nuevos párrafos con guiones, asteriscos o números. También se debe evitar la simulación de listas anidadas mediante espacios.
- **Tablas de datos:** incluir tablas si van a mostrar información tabular y evitarlas si su función es únicamente estética. Emplear preferiblemente tablas de datos sencillas. Marcar los encabezados de fila y de columna y, en caso de que sea necesario cuando las tablas son complejas, las asociaciones entre celdas de datos y encabezados de fila y columna. A la hora de especificar un título para la tabla, usar la opción que el gestor proporciona para ello y no hacerlo directamente en el contenido de la página. En las tablas complejas, especificar un breve resumen de las características de la tabla, usando la opción que el gestor proporciona para ello.
- **Citas:** las citas deben marcarse correctamente en el editor de contenidos y no debe emplearse el marcado de citas para generar efectos de estilo.
- **Ficheros adjuntos:** optar por formatos de tipo abierto o ampliamente utilizados como ODT, PDF, XML, etc. Asegurarse de que los documentos PDF sean accesibles, evitando los creados a partir de imágenes escaneadas. Adobe Acrobat Pro ofrece herramientas para validar y mejorar la accesibilidad de los PDF. Si un archivo está enlazado, se recomienda abrirlo en una ventana nueva con el aviso pertinente a la usuaria o usuario. Es conveniente indicar el formato del archivo junto al enlace o en el título y proporcionar un resumen en HTML del contenido.

Para evaluar la accesibilidad de una página web, se puede utilizar el inspector de accesibilidad de Google Chrome. Haciendo clic derecho en cualquier elemento de la página web y seleccionando la opción «Inspeccionar», se accede al panel donde se encuentra la opción de accesibilidad.

## 4.1. FICHEROS ACCESIBLES

### 4.1.1. PDF accesible

Para crear un PDF accesible, se deben seguir recomendaciones parecidas a las aplicadas en la creación de páginas web accesibles. Es esencial introducir texto alternativo para elementos visuales, utilizar un lenguaje claro y sencillo, especificar de manera precisa el destino de los enlaces, emplear elementos estructurales con estilos adecuados en lugar de alterar el texto directamente, y asegurar un contraste adecuado en el documento, entre otros aspectos.

Los PDF derivados de documentos escaneados no son accesibles inicialmente, y es necesario utilizar programas de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para convertirlos. La función «Digitalizar a OCR» de Adobe Acrobat convierte documentos escaneados en textos accesibles mediante OCR, que permite a los lectores de pantalla interpretar el texto generado por ordenador. Alternativas gratuitas de OCR incluyen SimpleOCR, SodaPDF, FreeOCR, Tesseract y GImageReader. Sin embargo, se requiere una revisión manual del texto resultante para asegurar su precisión antes de su publicación, ya que estos programas a veces no interpretan las imágenes correctamente o pueden generar caracteres incorrectos.

Para garantizar la accesibilidad de documentos PDF creados en procesadores de texto, deben estar **etiquetados**, es decir, deben incluir no solo el contenido, sino también información sobre su estructura lógica (cabeceras, pies, títulos, listas, etc.) y el orden de lectura. Los PDF que no han sido etiquetados previamente pueden ser adaptados en Adobe Acrobat utilizando la herramienta «Accesibilidad» y la función «Etiquetar documento automáticamente».

Adobe también ofrece herramientas especializadas para asegurar la accesibilidad:

- «Comprobación de accesibilidad»: identifica problemas potenciales de accesibilidad.
- «Panel de etiquetas»: permite corregir errores de etiquetado o agregar texto alternativo a las imágenes.

- «Leer en voz alta» (en el menú «Ver»): comprueba si un lector de pantalla leerá el documento correctamente.
- «Identificar y describir campos de formulario»: facilita la creación de formularios PDF accesibles.
- «Opciones de lectura y orden de lectura»: permite establecer el orden lógico de lectura en el documento.
- «Uso de colores de alto contraste»: mejora la legibilidad aumentando el contraste entre texto y fondo.
- «Crear vínculos accesibles»: asegura que los lectores de pantalla pueden navegar correctamente las URL.<sup>10</sup>

### 4.1.2. Fichero Office accesible

En Microsoft Office (Excel, PowerPoint y Word) hay dos formas de editar el texto alternativo:

- Seleccionar el objeto, hacer clic con el botón derecho del ratón y seleccionar «Editar texto alternativo».
- Seleccionar el objeto y, a continuación, «Formato de imagen». Aquí, seleccionar «Texto alternativo».

En el panel que aparece, se introducen las descripciones que expliquen la imagen. Para los elementos meramente decorativos, como bordes estilizados o iconos ornamentales, se utiliza la opción «Marcar como decorativo» en el panel de texto alternativo.

En caso de imágenes complejas, es mejor colocar la descripción detallada o un enlace a esta justo después de la imagen, en vez de en el texto alternativo.

## 4.2. ACCESIBILIDAD EN REDES SOCIALES

La accesibilidad en redes sociales permite que personas de distintos colectivos puedan no solo acceder a la información difundida, sino también participar activamente creando y compartiendo contenido en igualdad de condiciones. Para esta guía, nos centraremos en la accesibilidad desde la perspectiva de la creación de contenido.

---

10. Para saber más: <https://www.adobe.com/accessibility.html> y [Guía de accesibilidad en documentos PDF](#)

### ■ X (antes Twitter)

En esta red social podemos encontrar una herramienta para agregar texto alternativo a los contenidos visuales (imágenes y GIF). Para usarla bastará con cargar una imagen en un tuit y seleccionar «+ALT» bajo la imagen. Se dispone de 1000 caracteres para describir la foto.

Por otra parte, para cargar un archivo de subtítulos a un video habrá que subir el vídeo y seleccionar «Cargar archivo de subtítulos (SRT)» debajo del mismo. Esta función solo está disponible para la versión web.<sup>11</sup>

### ■ Instagram

Instagram permite incluir un texto alternativo personalizado a cada foto que subimos. Para ello, habrá que llegar al menú accesibilidad y escribir en el recuadro que aparece. Este texto puede editarse una vez publicado el post, volviendo al mismo menú.<sup>12</sup>

### ■ Facebook

Para añadir texto alternativo en Facebook se ha de hacer desde un ordenador. Una vez abierta la cuenta, se sube la foto y se clica en «Editar». Facebook genera automáticamente un texto asociado a la imagen, que es conveniente revisar. En caso de no responder al contenido real de la imagen, seleccionaremos «Texto alternativo personalizado» para cambiarlo.

Para añadir subtítulos a los vídeos que cargamos, deberemos seleccionar «Editar y a continuación, «Añadir subtítulos» y cargar un archivo SRT.

Para saber más: <https://www.facebook.com/help/273947702950567>

### ■ LinkedIn

Para añadir texto alternativo a las imágenes se debe seleccionar «ALT» y, a continuación, escribirlo.

---

11. Para saber más: <https://help.twitter.com/es/resources/accessibility>

12. Para saber más: <https://about.instagram.com/es-la/blog/tips-and-tricks/advancing-accessibility-on-instagram>

Se están implementando progresivamente funcionalidades para vídeos, como el contraste alto para la aplicación móvil, que ajustará los colores para reducir barreras visuales o la inclusión de subtítulos automáticos para los vídeos cargados en LinkedIn, aunque esta funcionalidad en el momento de la edición de esta guía solo está disponible en inglés. También se puede incorporar un archivo de subtítulos previamente creado (SRT), seleccionándolo una vez cargado el vídeo, clicando en «CC».<sup>13</sup>

### ■ Tik-Tok

En esta red social se pueden generar automáticamente los subtítulos en el idioma original seleccionando «Activar subtítulos» una vez esté publicado el vídeo, con opción de editar cada línea de texto.

Adicionalmente, también se puede utilizar la función de conversión de texto a voz en los vídeos, seleccionando «Texto» en la pantalla de edición y tecleando el texto que se quiere añadir al vídeo. Se seleccionaría la línea de texto que queremos que se lea en voz alta y, a continuación, haríamos clic en la opción «Texto a voz».<sup>14</sup>

### ■ YouTube

YouTube permite insertar subtítulos en los vídeos alojados en el canal. Para ello, una vez subido el vídeo se seleccionará «Añadir subtítulos» y la opción requerida: (a) «Subir archivo» previamente creado, que contenga los tiempos o no (en este caso YouTube procederá a sincronizarlo); (b) «Sincronización automática», para escribir o pegar una transcripción completa que luego YouTube convertirá en subtítulos sincronizados; y (c) «Escribir manualmente», que se usa para escribir manualmente en subtítulos lo que se ve en el vídeo.

---

13. Para saber más: <https://www.linkedin.com/accessibility>

14. Para saber más: <https://support.tiktok.com/es/using-tiktok/creating-videos/accessibility>

## 5. Evaluación de las actividades

La evaluación es una cuestión que preocupa a la mayoría de las personas que organizamos actividades de cultura científica y ciencia ciudadana, y surgen muchas dudas en torno a este proceso: ¿qué y cómo evaluar?, ¿qué herramientas se deben utilizar?, ¿quién debe hacerlo?, ¿se debe evaluar siempre?

En esta guía se aboga por realizar siempre una evaluación de nuestra actividad o proyecto de divulgación, especialmente tratándose de actividades de divulgación inclusiva. Esto nos permitirá saber qué ha funcionado y qué no, y poder crear estrategias mejores en el futuro, aunque sea en otra actividad diferente. Se trata así de hacer una comunicación social de la ciencia efectiva al estar basada en la evidencia.

En la actualidad, existen varias guías sobre evaluación, como la *Guía básica para la evaluación de proyectos de cultura científica* elaborada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología ([FECYT, 2018](#)), que puede servir de referencia.

En este documento se darán unas breves orientaciones prácticas incidiendo en los aspectos relacionados con la inclusión.

### ■ FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN

Cualquier actividad de divulgación científica tiene uno o varios objetivos, como, por ejemplo aumentar el conocimiento ciudadano, concienciar sobre una determinada materia, promover una actitud crítica ante la información científica recibida a través de los medios de comunicación, favorecer un cambio de actitud, dar a conocer cómo funciona un centro de investigación a través de la visita a sus laboratorios e instrumentación, promover entre la población una imagen positiva de nuestra institución, etc.

La evaluación nos permitirá conocer si hemos alcanzado estos objetivos, detectar desviaciones y orientar mejoras en acciones futuras, ya sean en la misma actividad o

en otras diferentes. Por lo tanto, la evaluación que hagamos se hará en función de los objetivos que persigamos con nuestra actividad.

Aquí resumimos algunos de los **beneficios** de evaluar:

- Conocer al público: su perfil y características y necesidades de recursos de apoyo, así como su actitud frente a la actividad.
- Tener evidencia con base empírica para explicar nuestras acciones, sobre por qué lo hacemos y por qué lo hacemos de una determinada manera.
- Facilitar la toma de decisiones de cara a futuras planificaciones de actividades.
- Comprobar si conseguimos los objetivos (el principal beneficio), de forma que nos permita saber si hemos provocado con nuestra actividad un cambio en el público objetivo.

### ■ TIEMPOS

Para saber si se ha producido algún tipo de cambio relacionado con la cultura científica tras nuestra actividad, es necesario conocer el estado del sujeto antes de participar en ella. Por eso, la práctica más habitual es realizar una medición previa y otra posterior a la actividad, que permita ver las diferencias entre los resultados. Incluso, en acciones prolongadas en el tiempo, se suele medir antes, durante y después. Sin embargo, esto requiere tiempo, personal y medios económicos que no siempre podremos asumir; así que tendremos que amoldarnos a cada caso dependiendo de los recursos disponibles.

Con objeto de que el mayor número de personas posible participe en nuestra evaluación, debemos facilitar esta acción utilizando las herramientas adecuadas (digitales o no) y reduciendo al máximo el tiempo requerido. Además, para animar a los participantes a contestar una encuesta se puede, por ejemplo, obsequiarles con algún detalle.

### ■ EXTERNALIZACIÓN

Hay proyectos que requieren un tipo de evaluación sensible, en la que convendría contar con observadores ajenos a la organización por estar, por ejemplo, muy vinculados a la propia estructura del programa de actividades. Aun así, la implicación y supervisión de quienes ponen en marcha la actividad será esencial. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las mismas personas que organizan la actividad (o personas de sus equipos) pueden realizar este proceso. Es conveniente tener unos conocimientos mínimos sobre evaluación para evitar errores que malogren los resultados obtenidos.

También es posible que, para determinadas acciones como los eventos globales, la mejor opción en evaluación sea contar con un número considerable de personas encuestadoras repartidas en diferentes puntos.

## ■ METODOLOGÍAS

Existen numerosos métodos de evaluación cuantitativos y cualitativos. Se suele hacer esta distinción por el tipo de preguntas al que dan respuesta, por ejemplo, el enfoque cuantitativo se basa en preguntas cuya respuesta es numérica como «¿Cuántas personas han participado en mi actividad?» o «¿A cuántas personas les ha gustado el taller?»; mientras que el enfoque cualitativo se basa en preguntas de respuesta no numérica como «¿Por qué a la gente le ha gustado?» o «¿Cuál ha sido el tipo de aprendizaje?».

A continuación, recogemos de manera somera una lista de ejemplos de metodologías cuantitativas y cualitativas de recolección de datos, en las que se debe cuidar la accesibilidad.

**Métodos cuantitativos**, de los que existen varios modelos:

- Cuestionarios
- Observación estructurada, basada en una metodología, es decir, un plan preestablecido y sistemático.
- Otros datos analíticos, extraídos de web, redes sociales, etc.

**Métodos cualitativos**: son muy útiles cuando se quiere explorar un nuevo tema, identificar las categorías de una nueva actividad que aún no ha sido evaluada, para actividades que se alargan en el tiempo o para conocer contextos.

- Entrevistas
- Grupos focales
- Cuestionarios cualitativos
- Mapas conceptuales
- Métodos etnográficos
- Análisis cualitativo de documentos
- Diarios de participantes

También se pueden combinar estrategias cuantitativas y cualitativas.

La metodología la escogeremos en función de varios factores, destacando los objetivos de nuestra actividad, el público al que va dirigida, el contexto en el que se produce y los recursos disponibles. No usaremos las mismas herramientas si tenemos una actividad en una feria de divulgación científica, con gran asistencia de público diverso, ruido ambiente, personas que van y vienen con poco tiempo, sin espacios adecuados para hacer la evaluación, etc., que si tenemos un público localizado y acotado con el que vamos a trabajar a lo largo de un curso entero, con tiempos y espacios específicos para poder realizar una evaluación.

Otro aspecto que debemos tener en cuenta es si vamos a realizar la evaluación con la totalidad de participantes o con una muestra. En caso de seleccionar una muestra, esta debe ser representativa del conjunto.

En cualquier caso, para diseñar una evaluación debemos responder una serie de preguntas:

- Qué quiero saber: ¿mi actividad ha cumplido sus objetivos?, ¿la difusión ha sido la adecuada?, ¿el espacio, los materiales y las personas que las han llevado a cabo eran los adecuados?
- Con qué tiempo cuento.
- De qué recursos dispongo.
- Qué barreras/dificultades existen.

Es importante documentar y justificar nuestros pasos para poder explicarlos y entender los resultados.

Tan importante como la selección de la muestra o del método de recogida de datos es tener en cuenta las **cuestiones éticas y legales**, que van desde la selección apropiada de palabras y ejemplos (siempre respetuosos) hasta el cumplimiento de las leyes de protección de datos.

### ■ LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES ACCESIBLES

En el caso que nos ocupa, evaluar actividades inclusivas, es muy importante tener en cuenta la metodología en función del **público participante** y realizar las **adaptaciones** que sean necesarias. Como los grupos que acuden a nuestras actividades pueden ser diversos, se deben plantear modelos con diferentes grados de adaptación.

Algunos ejemplos de las adaptaciones, tanto en el formato como en el contenido, que se pueden realizar son las siguientes:

- Si vamos a realizar cuestionarios o documentación escrita impresa, esta debe estar en braille o en una tipografía ampliada, de palo seco y con buen contraste. Además de ello, facilita la realización de estas encuestas que se encuentren también en formato digital accesible o que se ofrezca directamente una evaluación oral, ya sea a través de un cuestionario, una entrevista, un grupo focal, etc.
- Si se van a realizar entrevistas o grupos focales, deberemos incorporar en ellos un intérprete o una intérprete en lengua de signos y un bucle magnético u otros sistemas aumentativos y alternativos de comunicación.
- Para favorecer la accesibilidad cognitiva, al realizar cuestionarios podemos utilizar pictogramas de comunicación o lectura fácil en los casos en los que sea necesario. Las frases siempre deben ser sencillas e intuitivas.

No obstante, la evaluación mediante medios digitales suele ser una opción accesible para un gran número de personas. Existen **herramientas digitales para la elaboración de encuestas en línea**, algunas incluso gratuitas como los formularios de Google (Google forms), de uso sencillo e intuitivo. Otro ejemplo más: SurveyMonkey, también fácil de usar y que no necesita grandes conocimientos de programación. También está disponible LimeSurvey, que requiere cierta programación, y que ofrece posibilidades de preguntas más complejas que la opción de Google, con itinerarios según las respuestas, etc. Tanto LimeSurvey como SurveyMonkey ofrecen una versión gratuita limitada, con posibilidad de opciones de pago que amplían utilidades. Eso sí, siempre se deberá evaluar antes la accesibilidad de estas herramientas en relación a las personas entrevistadas.

Por último, destacar que, en algunas ocasiones, nos podemos encontrar casos diferentes a los que se han mencionado en esta guía y que, en el momento de realizar la evaluación, no tengamos una herramienta adaptada para llevarla a cabo. En esta situación, se puede preguntar directamente a la persona sobre la manera adecuada de realizar la evaluación y facilitar los recursos en el caso de que dispongamos de ellos.

## ■ LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS, EN SU CONTEXTO

Para saber si hemos alcanzado un número adecuado de personas participantes, no solo debemos fijarnos en nuestra experiencia previa (si la tenemos), sino también poner los datos en contexto. ¿Qué número de personas se puede considerar óptimo? ¿Quiénes son esas personas?

Además, los datos de participación en actividades de divulgación científica también debemos ponerlos en su contexto teniendo en cuenta no solo cuántas personas asisten habitualmente a actividades de este tipo en España o en nuestra ciudad, sino quiénes son esas personas. Por ejemplo, en el caso de que tengamos un número más reducido de participantes, pero estos provengan de grupos de exclusión social, puede que la interpretación de los resultados se torne favorable teniendo en cuenta este hecho.

Lo ideal es poder hacer comparativas con resultados de actividades similares, aunque la realidad es que no existen muchos datos en abierto ni tampoco se usan metodologías estandarizadas para la recogida de información que nos permitan una adecuada comparativa.

## 6. Breve marco de la ciencia inclusiva en el CSIC

El CSIC es el mayor organismo público de investigación de España, constituido como Agencia Estatal en 2007 a través del *Real Decreto 1730/2007 de 21 de diciembre por el que se crea la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas y se aprueba su estatuto*, en el que se establece como objeto de la institución:

El fomento, la coordinación, el desarrollo y la difusión de la investigación científica y tecnológica, de carácter multidisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social y cultural, así como a la formación de personal y al asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias.

Para el cumplimiento de este objetivo, el CSIC se estructura en 121 institutos ubicados por todo el territorio nacional (a excepción de la Escuela de Arqueología e Historia de Roma) y tres centros nacionales (el Instituto Español de Oceanografía, el Instituto Geológico y Minero de España y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) adscritos al consejo por el Real Decreto 202/2021, de 30 de marzo.

Gracias a esta gran red de centros e institutos, el CSIC realiza una importante labor de investigación en torno a tres áreas temáticas: vida, materia y sociedad. Estas tres áreas, a su vez, se dividen en ocho áreas de investigación: biología y biomedicina, ciencia y tecnología de alimentos, ciencia y tecnología de materiales, ciencia y tecnologías físicas, ciencia y tecnologías químicas, ciencias agrarias, humanidades y ciencias sociales y recursos naturales.

Además, entre las funciones del CSIC expuestas en el artículo 5 del *Real Decreto 1730/2007 de 21 de diciembre por el que se crea la Agencia Estatal Consejo Superior*

de *Investigaciones Científicas* y se aprueba su estatuto, también se especifica que esta institución debe fomentar la **cultura científica** en la sociedad.

De este modo, en 2008 a partir del Área de Cultura Científica existente en la institución desde 2004, se constituye la VACC, para coordinar todas las actividades generadas en el CSIC con el objetivo de acercar la ciencia a la sociedad. En este contexto y sumados a numerosas iniciativas de divulgación, surgieron proyectos dirigidos específicamente a poblaciones alejadas de la oferta de cultura científica, por razones geográficas o por vulnerabilidad socioeconómica.

En 2022, en la renombrada Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana se creó la **Oficina para la Ciencia Inclusiva**, cuyo objetivo es ir un paso más allá y dedicar esfuerzos específicos a acercar la ciencia a colectivos concretos con mayores problemas o barreras para acceder a la cultura científica, como pueden ser las personas con discapacidad.

Anualmente desde la VACC se envía una encuesta a todos los institutos, centros y unidades del CSIC, con el fin de recopilar todos los datos relativos a las actividades de cultura científica realizadas durante el año anterior en toda la institución. Aprovechando la creación de la nueva Oficina para la Ciencia Inclusiva, en la encuesta llevada a cabo en 2023 se incluyó un nuevo apartado destinado a recoger información sobre las actividades de divulgación científica inclusiva organizadas por el CSIC, sin tener en cuenta el año en el que se hubieran ejecutado.

Si bien en la encuesta también se hacía referencia a actividades dirigidas a todo tipo de públicos, recogemos aquí los datos relativos a las personas con discapacidad para conocer el **estado de la cuestión** actual.

Los resultados obtenidos reportaron que hasta el año 2022 en el CSIC se habían llevado a cabo **34 actividades de divulgación científica dirigidas a personas con discapacidad**, realizadas por 19 centros y 3 delegaciones institucionales repartidas por toda España.

Teniendo en cuenta el **público objetivo** al que se dirigían, se han obtenido los siguientes resultados de actividades adaptadas:

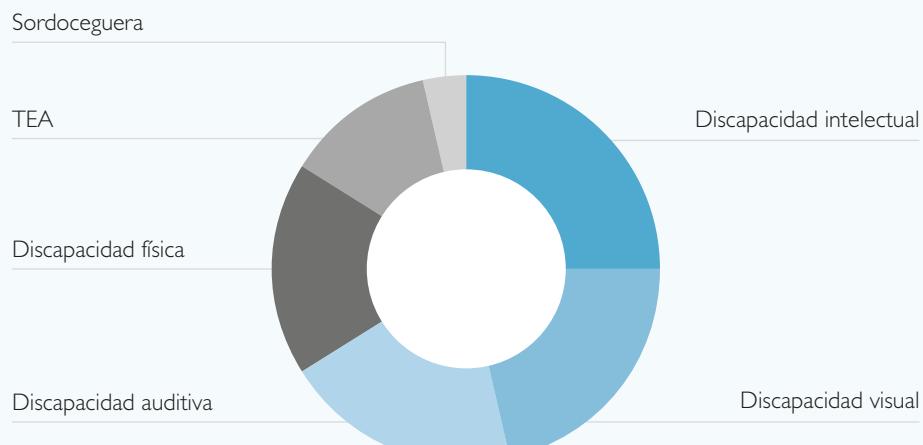
- Para personas con **discapacidad visual**: un 35,3%, de las que un 14,2% se definieron exclusivamente para esta discapacidad.

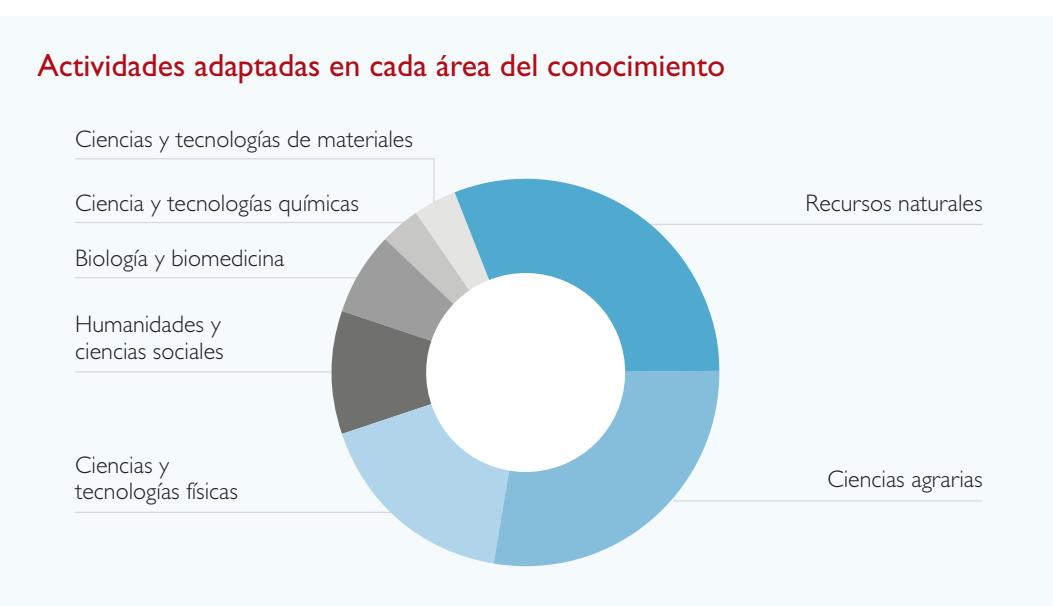
- Para personas con **discapacidad auditiva**: un 32,3%, de las que un 15% se diseñaron exclusivamente para este público.
- Para personas con **sordoceguera**: un 5,6%, de las que la mitad fueron diseñadas exclusivamente para ellas.
- Para personas con **discapacidad intelectual**: un 41,2%, de las cuales un 17% se crearon exclusivamente para este colectivo.
- Para personas con **autismo**: un 20,6%, de las que un 4,8% fueron adaptadas exclusivamente para ellas.
- Para personas con **discapacidad física**: un 29,4%, de las cuales un 10,2% estaban adaptadas exclusivamente para este público.

Como puede observarse en los datos, las actividades abiertas a personas con diferentes barreras para acceder a la información se reparten de forma bastante homogénea en función del tipo de adaptaciones, con la excepción de los casos con sordoceguera, a los que se abren menos actividades y, las que lo hacen, normalmente son específicas para estos casos.

También se ha realizado una correlación entre las actividades y el área de investigación del CSIC a la que pertenecen. En este caso los porcentajes están calculados sobre 29 actividades, ya que hay 5 de ellas que no se han podido clasificar en alguna de las 8 áreas existentes.

#### Actividades adaptadas para los colectivos





Los principales porcentajes se reparten entre actividades pertenecientes al área de **recursos naturales** (un 31 %) y **ciencias agrarias** (un 27,6%). Le sigue el área de **ciencia y tecnologías físicas** con un 17,2%. Algo más alejadas se encuentran las **humanidades y ciencias sociales** con un 10,3% y la **biología y biomedicina**, con un 6,9 %. Por último, encontramos una discreta presencia de las áreasx de **ciencia y tecnologías químicas y ciencias y tecnologías de materiales**, donde cada una representa el 3,4%. Y queda sin representación una única área: el área de **ciencia y tecnología de los alimentos**.

Así, en términos generales, obtenemos que gran parte de las actividades adaptadas tienen que ver con el conocimiento del medio natural. Mientras que otras actividades con un perfil más técnico parecen adaptarse en menor medida a este público objetivo.

Teniendo en cuenta el nivel de adaptación de dichas actividades y la calidad de los materiales producidos, cabe destacar las siguientes:

- El Proyecto **Oceánicas**, realizado por el Instituto Español de Oceanografía, en el que personal investigador y técnico acercó la ciencia marina a más de 200 afiliados de la ONCE a través de doce talleres, seis charlas y una exposición adaptados a este colectivo, en los que se les explicó la actividad científica que se realiza en las diferentes áreas de investigación marinas.
- El Proyecto **Memor(sto)ria**, de la Escuela de Arqueología e Historia de Roma, consistente en conferencias y laboratorios interactivos con contenido histórico y arqueológico en los que se utilizan estímulos plurisensoriales para poder llegar a un público con discapacidad intelectual.
- **Botánica accesible**, un proyecto de la Estación Experimental del Zaidín, en el que se realiza un taller sobre biología y adaptaciones de las plantas. Este taller, orientado a personas con dificultades visuales, se ha realizado también con estudiantes a los que se les vende los ojos para concienciar sobre la importancia de la inclusión.
- **El Jardín Accesible** es un proyecto que aglutina varias acciones dirigidas a la inclusión de todo tipo de visitantes al Real Jardín Botánico. Estas acciones son:
  - Un itinerario sensorial y de fácil lectura a través del cual se pueden recorrer los espacios más representativos del jardín.
  - Medidas específicas para la inclusión de personas con autismo en las actividades de divulgación.
  - Una guía redactada en lectura fácil con un plano accesible y toda la información necesaria para facilitar la visita, y un acceso directo a un espacio de la página web del jardín en el que se proporciona información práctica para la visita en lectura fácil.

- «Visita sensorial a parcelas frutales del espacio experimental del instituto de hortofruticultura subtropical y mediterránea La Mayora», en la que se realiza un recorrido a través de la diversidad frutal de la estación experimental utilizando el tacto, el olfato y el gusto.

Por otra parte, cabe destacar la amplia trayectoria del Museo Nacional de Ciencias Naturales en el ámbito de la accesibilidad gracias a la iniciativa **MNCN Accesible**. Esta iniciativa contempla actividades, talleres y exposiciones accesibles para quienes presentan dificultades visuales, auditivas, de movilidad o de comprensión.

De esta relación de actividades, podríamos sacar diversas conclusiones, pero hay una que destaca sobre el resto: la divulgación científica accesible es un camino que ya está en marcha. Y, de la mano de la Oficina para la Ciencia Inclusiva, no podrá sino cristalizar en un deseo común de quienes trabajamos en ciencia: que la plena inclusión en nuestras actividades sea una realidad.

## 7. Fechas clave relacionadas con la accesibilidad y la inclusión

Algunos de los días mundiales e internacionales relacionados con la discapacidad se pueden utilizar para programar y dar visibilidad a nuestras actividades. En el calendario puedes encontrar los siguientes:

- 4 de enero - Día Mundial del Braille
- 25 de febrero - Día Internacional del Implante Coclear
- 1 de marzo - Día Internacional de la Silla de Ruedas
- 3 de marzo - Día Mundial de la Audición
- 21 de marzo - Día Mundial del Síndrome de Down
- 2 de abril - Día Mundial del Autismo
- 12 de abril - Día Internacional de las Personas con Extremidades Diferentes
- 26 de abril - Día Internacional del Perro Guía
- 14 de junio - Día Nacional de las Lenguas de Signos Españolas.
- Última semana de septiembre - Día Internacional de las Personas Sordas
- 6 de octubre - Día Mundial de la Parálisis Cerebral
- 15 de octubre - Día Mundial del Bastón Blanco
- 3 de diciembre - Día Internacional de las Personas con Discapacidad

## 8. Recursos y referencias

En este apartado se recogen parte de las normas, documentos y recursos más destacados, así como algunas de las principales asociaciones que pueden ser útiles para la comunidad divulgadora y científica para mejorar o profundizar en la práctica de la comunicación inclusiva.

### 8.1. REFERENCIAS Y LEGISLACIÓN GENERAL

BOE (2007): Ley 39/2006 de Promoción de la autonomía personal y atención a las personas en situación de dependencia. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2006/12/14/39/con>

BOE (2007): Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas. Boletín Oficial del Estado, 24 de octubre de 2007, núm. 255, pp. 43251-43259. [https://www.boe.es/boe/dias/2007/10/24/pdfs/A43251-43259.pdf.](https://www.boe.es/boe/dias/2007/10/24/pdfs/A43251-43259.pdf)

BOE (2013): Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2013/11/29/1/con>

BOE (2018): Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. Boletín Oficial del Estado, 19 de septiembre de 2018, núm. 227, pp. 90533-90549. [https://www.boe.es/boe/dias/2018/09/19/pdfs/BOE-A-2018-12699.pdf.](https://www.boe.es/boe/dias/2018/09/19/pdfs/BOE-A-2018-12699.pdf)

BOE (2022): Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-14581>

BOE (2022): Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/I/2022/03/31/6/con>

BOE (2023): Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público. Boletín Oficial del Estado, 22 de marzo de 2023, núm. 69, pp. 42707-42725. <https://www.boe.es/boe/dias/2023/03/22/pdfs/BOE-A-2023-7417.pdf>.

BOE (2023): Real Decreto 674/2023, de 18 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de las condiciones de utilización de la lengua de signos española y de los medios de apoyo a la comunicación oral para las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas. Boletín Oficial del Estado, 19 de julio de 2023, núm. 171, pp. 104002-104029. <https://www.boe.es/boe/dias/2023/07/19/pdfs/BOE-A-2023-16650.pdf>.

Comisión Europea (2015). Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros por lo que se refiere a los requisitos de accesibilidad de los productos y los servicios. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cel-clar:202aa1e4-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0019.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cel-clar:202aa1e4-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF).

FECYT (2018): *Guía básica para la evaluación de proyectos de cultura científica*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid. Disponible en: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/guia-basica-para-la-evaluacion-de-proyectos-de-cultura-cientifica-de-fecyt>

Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030 (2023): II Plan Nacional de Accesibilidad Universal: España país accesible. Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. <https://www.rpdiscapacidad.gob.es/estudios-publicaciones/PlanNacionalAccesibilidad.pdf>.

Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030 (2022): Estrategia española sobre discapacidad 2022-2030: para el acceso, goce y disfrute de los derechos humanos de las personas con discapacidad. Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. <https://www.mdsociales2030.gob.es/derechos-sociales/discapacidad/docs/estrategia-espanola-discapacidad-2022-2030-def.pdf>.

ONU (1948): Declaración de Derechos Humanos de la ONU (1948): <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

ONU (1993): Normas Uniformidad para la igualdad de personas con discapacidad. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/standard-rules-equalization-opportunities-persons-disabilities>

ONU (2006): La Convención de derechos para las personas con discapacidad de la ONU. Disponible en: <https://sid-inico.usal.es/la-convencion-de-la-onu-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad/>

Parlamento Europeo (2016): Resolución del Parlamento Europeo, de 23 de noviembre de 2016, sobre las lenguas de signos y los intérpretes profesionales de lengua de signos (2016/2952(RSP)). [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2016-0442\\_ES.html?redirect\\_](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2016-0442_ES.html?redirect_)

## 8.2. NORMATIVA EN ACCESIBILIDAD WEB

Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>

Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-12699>

## 8.3. NORMAS UNE

Todas estas normas pueden encontrarse de forma gratuita en la plataforma AENOR más introduciendo el número de cada una de ellas. <https://plataforma.aenor.com>

Norma UNE-EN 301549:2022: AENOR. (2022). UNE-EN 301549:2022: Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. AENOR.

Norma UNE 170002:2022: AENOR. (2022). UNE 170002:2022: Requisitos de accesibilidad para los elementos de señalización en la edificación. AENOR.

Norma UNE-ISO 9186-1:2022: AENOR. (2022). UNE-ISO 9186-1:2022: Símbolos

gráficos. Métodos de evaluación. Parte 1: Método para evaluar la comprensibilidad. AENOR.

Norma UNE-ISO 9186-2:2022: AENOR. (2022). UNE-ISO 9186-2:2022: Símbolos gráficos. Métodos de evaluación. Parte 2: Método para evaluar la comprensibilidad. AENOR.

Norma UNE-ISO 9186-3:2022: AENOR. (2022). UNE-ISO 9186-3:2022: Símbolos gráficos. Métodos de evaluación. Parte 3: Método para evaluar la comprensibilidad. AENOR.

Norma UNE 17210:2021: AENOR. (2021). UNE 17210:2021: Accesibilidad del entorno construido, requisitos funcionales. AENOR.

Norma UNE-CEN/TR 17622:2021 IN: AENOR. (2021). UNE-CEN/TR 17622:2021 IN: Accesibilidad y usabilidad en el entorno construido. Evaluación de la conformidad. AENOR.

Norma UNE-EN 17161:2020: AENOR. (2020). UNE-EN 17161:2020: Diseño para todas las personas. Accesibilidad a través de un enfoque de diseño para todas las personas en productos, bienes y servicios. Ampliando la diversidad de usuarios. AENOR.

Norma UNE 153101:2018 EX: AENOR. (2018). UNE 153101:2018 EX: Lectura Fácil. Pautas y recomendaciones para la elaboración de documentos. AENOR.

Norma EN 301 549:2018: ETSI. (2018). EN 301 549:2018: Requisitos de accesibilidad adecuados para las contrataciones públicas de productos y servicios TIC en Europa. ETSI. Equivalente en español a la UNE-EN 301 549:2022: Requisitos de accesibilidad adecuados para las contrataciones públicas de productos y servicios TIC en Europa. AENOR.

Norma UNE 302002:2018: AENOR. (2018). UNE 302002:2018: Museos. Requisitos para la prestación del servicio de visitas. AENOR.

Norma UNE 139803:2012: AENOR. (2012). UNE 139803:2012: Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. AENOR.

Norma UNE 153010:2012: AENOR. (2012). UNE 153010:2012: Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. AENOR.

Norma UNE 170001-1:2007: AENOR. (2007). UNE 170001-1:2007: Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno. AENOR.

Norma UNE 170001-2:2007: AENOR. (2007). UNE 170001-2:2007: Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad. AENOR.

Norma UNE 139804:2007: AENOR. (2007). UNE 139804:2007: Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas. AENOR.

Norma UNE 153020:2005: AENOR. (2005). UNE 153020:2005: Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías. AENOR.

### Normas ISO

ISO 13611:2024: International Organization for Standardization. (2024). ISO 13611:2024: Interpreting services — Community interpreting — Requirements and recommendations. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/82387.html>.

## 8.4. OTROS RECURSOS PRÁCTICOS

### ■ Recursos generales

- Atención a la diversidad del INTEF. El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas para la Formación del Profesorado (INTEF), del Ministerio de Educación y Formación Profesional, cuenta con un apartado de recursos de atención a la diversidad: <https://intef.es/recursos-educativos/recursos-para-el-aprendizaje-en-linea/recursos/atencion-a-la-diversidad>
- Blocona Santos, C., Daudén Tallaví, A., Matey García, M.A., et al. (2016). Criterios técnicos de accesibilidad al patrimonio cultural y natural para personas con discapacidad visual. Hermida Simil G. (Coord.). Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Juventud, Ocio y Deporte. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Ciencia inclusiva wordpress. En esta web se recogen materiales divulgativos (divulgafichas) producidos en el marco del proyecto PROTAGONISTA = TÚ, acciones de Divulgación Inclusiva y Accesible (financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT), dirigido a personas con discapacidad, personas

mayores, personas en riesgo de exclusión social y colectivos tradicionalmente marginados, sin olvidar al público en general. <https://cienciainclusiva.wordpress.com>

- Diccionario de Lengua de Signos Española (DILSE): <https://fundacioncnse-dilse.org/>
- Easy Access Historic Buildings. El órgano británico consultor English Heritage elaboró una guía de acceso a edificios históricos para todos los públicos. [https://www.accessibletourism.org/resources/14\\_easy\\_acces\\_historic\\_buildings\\_en.pdf](https://www.accessibletourism.org/resources/14_easy_acces_historic_buildings_en.pdf)
- Education Resources Information Center (ERIC). Base de datos del Instituto de Educación de las Ciencias del Gobierno de Estados Unidos con recursos para la información. <https://eric.ed.gov/?q=accessibility>
- Ferreiro, E., Pardo-Guijarro, M. J. y Gutiérrez-Sigut, E. (2022). Diseño de cuestionarios web en investigaciones accesibles para personas sordas mediante herramientas no estándar. Revista de Estudios de Lenguas de Signos REVLES, 4, 29-49. <https://revles.es/index.php/revles/article/view/98/58>.
- Fundación CNSE (2013). Guía de accesibilidad para personas sordas en las industrias culturales. Fundación CNSE.
- Guía técnica de accesibilidad en espacios naturales. El Ministerio de Medio Ambiente, a través de Parques Nacionales, promovió en 2017 este documento con el objetivo de plantear la eliminación de obstáculos y dificultades que las personas con discapacidad encuentran en los Espacios Naturales Españoles. [https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/guia-accesibilidad-espacios-naturales\\_tcm30-486562.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/guia-accesibilidad-espacios-naturales_tcm30-486562.pdf)  
[https://www.faxpg.es/index.php?V\\_dir=MSC&V\\_mod=download&f=2021-6/8-8-26-19.admin.Guia\\_Buenas\\_Practicas\\_ACCESIBILIDAD\\_DAD\\_2021.pdf](https://www.faxpg.es/index.php?V_dir=MSC&V_mod=download&f=2021-6/8-8-26-19.admin.Guia_Buenas_Practicas_ACCESIBILIDAD_DAD_2021.pdf).
- Información para todos. Reglas europeas. [https://plenaryinclusion.org/sites/default/files/informacion\\_todos.pdf](https://plenaryinclusion.org/sites/default/files/informacion_todos.pdf)
- Manual de Lenguaje inclusivo elaborado por COCEMFE: <https://www.cocemfe.es/informate/noticias/manual-de-lenguaje-inclusivo/>
- Observatorio de la Accesibilidad en España. El Gobierno de España creó el Observatorio de Accesibilidad, cuya web está enmarcada en las acciones del Portal de Administraciones Electrónicas. El objetivo del observatorio es velar por el cumplimiento de la legislación en accesibilidad electrónica, así como de ayudar a mejorar el grado de cumplimiento en materia de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de la Administración (recursos de todo tipo, lectura fácil...) [https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae\\_Estrategias/pae\\_Accesibilidad/pae\\_Observatorio\\_de\\_Accesibilidad.html](https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_Observatorio_de_Accesibilidad.html)
- Pictogramas ARASAAC. El Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa del Gobierno de Aragón creó la web de recursos Arasaac, que cuen-

ta con una colección de más de 10.000 pictogramas en 20 idiomas diferentes. Usando su menú se pueden buscar pictogramas para descargarlos, modificarlos o guardarlos en favoritos. <https://arasaac.org/> (Pictogramas y recursos para la Comunicación Aumentativa y Alternativa).

- Recursos generales de interés del Real Patronato sobre la Discapacidad (estadísticas, normativa, planes nacionales, enfoques, glosarios, ayudas, convenios, premios, noticias, etc.).

<https://www.rpdiscapacidad.gob.es/recursos/recursos.htm>

### ■ Recursos digitales

- Accesibilidad en Facebook: <https://www.facebook.com/help/273947702950567>
- Accesibilidad en Instagram: <https://about.instagram.com/es-la/blog/tips-and-tricks/advancing-accessibility-on-instagram>
- Accesibilidad en Linkedin: <https://www.linkedin.com/accessibility>
- Accesibilidad en TikTok: <https://support.tiktok.com/es/using-tiktok/creating-videos/accessibility>
- Accesibilidad en X: <https://help.twitter.com/es/resources/accessibility>
- Guía de Accesibilidad de documentos electrónicos (UNED): [Presentación; Accesibilidad de documentos Word; Accesibilidad de documentos PowerPoint; Accesibilidad de documentos PDF; Accesibilidad de documentos audiovisuales; Plantillas de comprobación; Bibliografía.](#)
- Guía de accesibilidad de Microsoft Office: <https://learn.microsoft.com/es-es/deployoffice/accessibility-guide>.
- Guía de usuario de Acrobat (sección accesibilidad, etiquetas y reflujo): <https://helpx.adobe.com/es/acrobat/user-guide.html>
- PDFs accesibles: <https://www.adobe.com/accessibility.html> y [Guía de accesibilidad en documentos PDF](#)

## 8.5. ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES

En esta guía solo se va a hacer referencia a las de carácter nacional, pero hay que tener en cuenta que existen otras de ámbito autonómico, provincial o local.

**Real Patronato sobre Discapacidad**, institución pública perteneciente al Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030: <https://www.rpdiscapacidad.gob.es/>

### ■ Discapacidad visual

ONCE. <https://www.once.es>

### ■ Discapacidad auditiva

CNSE (Confederación Estatal de Personas Sordas). <https://www.cnse.es>

Confederación Española de Familias de Personas Sordas (FIAPAS): <http://www.fiapas.es/>

Federación de Asociaciones de Implantados Cocleares de España:  
<http://implantecoclear.org/>

Fundación CNSE. <https://www.fundacioncnse.org>

### ■ Sordoceguera

Asociación de sordociegos de España: <https://www.asocide.org/>

Federación de Asociaciones de Personas Sordociegas de España (FASOCIDE):  
<https://www.fasocide.org/>

Fundación ONCE para la Atención de Personas con Sordoceguera (FOAPS).  
<https://www.foaps.es/>

Asociación Española de Familias con personas con sordoceguera (APASCIDE).  
<https://apascide.org/>

Federación Española de Sordoceguera (FESOCE). <https://fesoce.org/>

### ■ Discapacidad intelectual

Down España: <https://www.sindromedown.net>

Fundación Ande: <https://www.fundacionande.org>

Fundación Aprocor: <https://inclusionyapoyoaprocor.org>

Plena Inclusión: <https://www.plenainclusion.org>

## ■ Autismo

Asociación de Padres de Personas con Autismo (APNA): <https://apna.es>

Asociación Empower Parents (familiares de personas con autismo):  
<https://empowerparents.net>

Autismo España: <https://autismo.org.es>

Confederación Asperger España: <https://www.asperger.es>

Federación Española de Autismo (FESPAU). <https://fespau.es/federacion>

## ■ Discapacidad física y orgánica

Confederación ASPACE (párálisis cerebral): <https://aspace.org>

Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica (COCEMFE):  
<https://www.cocemfe.es>

FEDACE. [FEDACE \(Federación Española de Daño Cerebral\)](#)

Impulsa Igualdad. <https://www.impulsaigualdad.org>

## ■ Otras organizaciones

Centro de Atención a Universitarios con Discapacidad (UNIDIS):  
<https://www.uned.es/universidad/inicio/unidad/unidis.html>

Ciencia sin barreras: <https://cienciasinbarreras.es>

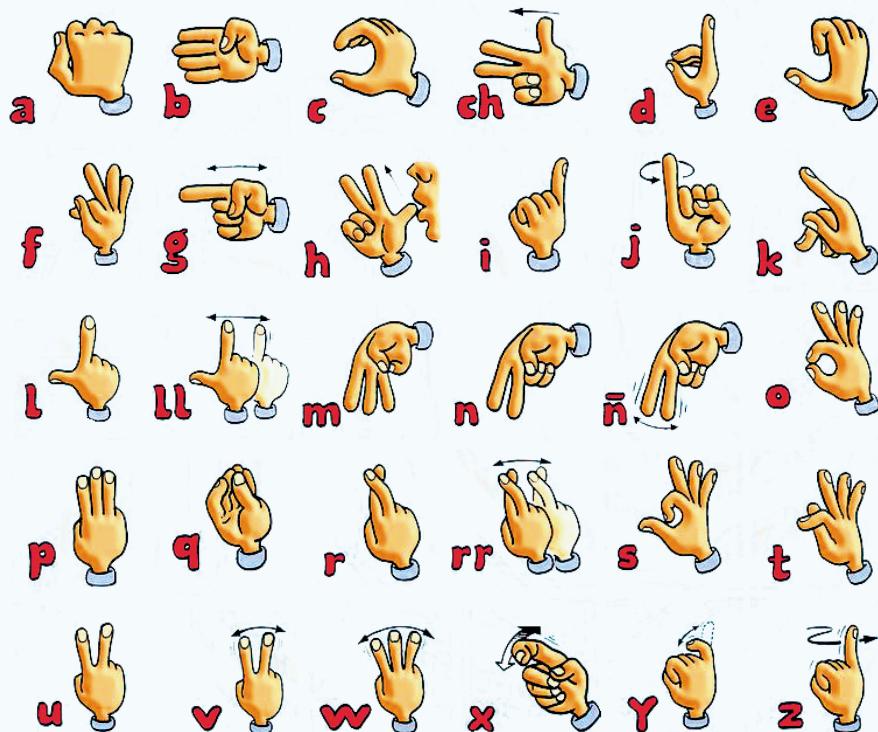
## 9. ANEXOS

### ANEXO I: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ESPECÍFICOS

#### Sistemas de apoyo a la comunicación oral

- **Comunicación bimodal:** utilización simultánea del lenguaje oral y de unidades gestuales (habitualmente se toman signos de la lengua de signos española). De esta forma, el habla se acompaña de signos, manteniendo siempre la estructura sintáctica del lenguaje oral.
- **Palabra complementada:** método que combina la lectura labial con el apoyo de la mano de la persona con dificultades auditivas en tres posiciones en torno a la boca de su interlocutor.
- **Lectura de los labios:** técnica de apoyo que permite comprender a la persona que habla al interpretar de forma visual sus movimientos labiales, faciales y de la lengua. A través de la lectura labial solo se pueden reconocer y, por tanto, entender, las palabras conocidas. Esto, junto con la dificultad de percibir los fonemas no visibles provoca que, en ocasiones, solo se entiendan algunas palabras sueltas de la frase.
- **Dactilología o alfabeto manual:** recurso lingüístico que consiste en deletrear mediante el alfabeto dactilológico (ver imagen X) palabras al aire (en el caso de las personas sordas) o en la palma de la mano (en el caso de las personas sordociegas). Es especialmente utilizado para facilitar la comprensión de determinadas palabras, como nombres propios, palabras nuevas, etc.

## ALFABETO DACTIOLÓGICO ESPAÑOL



Vía FeSorCam

### Sistemas alfabéticos para personas con sordoceguera

- **Escritura convencional** sobre la palma de la mano: se deletrea el mensaje usando mayúsculas escritas con el dedo índice sobre la palma de la persona sordociega. Este sistema puede ser algo lento, pero tiene la ventaja de que es comúnmente conocido.
- **Dactilología en palma**: se deletrea el mensaje apoyando cada una de las letras del alfabeto dactilológico sobre la palma de la mano de la persona sordociega. Este sistema es más rápido que el anteriormente descrito y relativamente sencillo de aprender.
- Las **tablillas de comunicación**: material que lleva impreso en relieve las letras del alfabeto. La persona sordociega va señalando cada una de las letras para construir el mensaje. Y, del mismo modo, se coge el dedo índice de la persona sordociega y se lleva a las distintas letras para formar la frase que se le quiera transmitir.



Helen Keller leyendo labios mediante el método Tadoma. Autoría: M.Alfaro, vía helenkellerfoundation.org

- **Lengua de signos apoyada:** la persona sordociega apoya sus manos en las de su interlocutor para percibir táctilmente los signos de la lengua de signos. La principal ventaja de este sistema es que es mucho más rápido que cualquiera alfabético, siempre que ambas personas lo dominen.
- **Método Tadoma:** método que usan las personas sordociegas para aprender o reconocer el habla por medio de la vibración, basándose en la percepción de la voz del interlocutor/a tocando los labios y el cuello, situando una mano o las dos en la cara de la persona que usa la lengua oral, con los pulgares ligeramente sobre los labios y enfrente de ellos y los dedos meñiques a lo largo de los huesos de la mandíbula y los restantes dedos en las mejillas. Como sistema de comunicación resulta complicado al ser algo invasivo y por la necesidad de una gran habilidad táctil de discriminación.

### Medios y formatos aumentativos y alternativos de comunicación

Los **sistemas aumentativos** de comunicación se utilizan para complementar el lenguaje oral cuando este no es suficiente por sí solo para establecer una comunicación efectiva, mientras que los **sistemas alternativos** de comunicación lo que hacen es sustituir el lenguaje oral cuando este está ausente o no es posible su comprensión.

Algunos de los **sistemas más utilizados** son:

- **Sistema de comunicación Benson Schaeffer.** Se trata de un sistema de comunicación aumentativo en el que la persona complementa el lenguaje oral con el uso de gestos.
- **Sistemas de comunicación Bliss.** Se basa en el uso de símbolos, ya sea de forma individual o combinada para formar ideas. En este sistema, los símbolos se agrupan por categorías y a cada una de ellas se le otorga un color.
- **Sistema de comunicación Minspeak.** Este es otro sistema basado en el uso de pictogramas cuyo significado cambia según cómo se combinen. Por ejemplo: si se combina un pictograma de una casa y uno de una cama, es posible que el significado sea habitación; pero si se combinan el pictograma de ropa y el de cama, su significado cambia a pijama.
- **Sistema Pictográfico de Comunicación (SPC).** En este caso, la persona con un nivel de lenguaje expresivo muy reducido o básico, hace uso de diferentes pictogramas dependiendo de lo que quiera trasmitir o pedir.

En todos los sistemas (a excepción del Benson Schaeffer) son muy útiles los **tableros de comunicación**, los cuales pueden mostrar palabras, números, letras o símbolos especiales.

## ANEXO II: PRINCIPIOS PARA UNA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA INCLUSIVA

No existe una única estrategia de comunicación social de la ciencia ni una que garantice el éxito. Existirán tantas estrategias como contextos, contenidos, públicos y recursos existan. Es más, cada estrategia deberá irse modulando a lo largo del proceso para ser más exitosa, pues pueden darse circunstancias e interacciones sociales tan variadas como imprevisibles. Sin embargo, toda actividad de divulgación puede planificarse y cuanto más se planifique y adecúe a la realidad de las personas a las que está dirigida, será más útil y eficiente con sus objetivos. Y esta cuestión resulta imprescindible cuando hablamos de divulgación científica inclusiva basada en el *diseño universal*.

Para facilitar este trabajo, se han desarrollado 15 principios básicos para orientar las actividades de divulgación inclusiva.

**1. Considerar la divulgación científica inclusiva un deber institucional.** La divulgación científica inclusiva debe ser considerada una obligación de las instituciones públicas de investigación. Es un derecho de todas las personas acceder al conocimiento generado en los centros de investigación, lo que requiere la asignación de recursos humanos suficientes y especializados en inclusión y accesibilidad, incluyendo formación y conocimiento para integrar y ayudar a las personas con discapacidad.

**2. Incluir mejor que integrar.** Las acciones de divulgación deben ser inclusivas, permitiendo a todas las personas, sin importar sus capacidades, participar de manera equitativa, en igualdad de condiciones. Aunque en ocasiones se requieran actividades específicamente adaptadas (por ejemplo, con público infantil, personas mayores o personas con discapacidad), la inclusión plena debe ser siempre el objetivo principal.

**3. Prestar atención a la diversidad.** Reconociendo que cada persona tiene su estilo de aprendizaje y que este puede variar a lo largo del tiempo y de las circunstancias, la divulgación debe ofrecer una variedad de recursos para llegar a cada persona. Por ejemplo, hay quienes aprenden mejor a través del lenguaje textual, otras a través de imágenes, de la experimentación, de la repetición, etc. Incluso dentro de una misma discapacidad se encuentran necesidades y preferencias muy variadas. Lograr un balance que acomode esta diversidad beneficiará a toda la sociedad.

**4. Usar formatos variados y multisensoriales.** Para alcanzar a una audiencia amplia y diversa es necesario ofrecer materiales en una variedad de formatos que atiendan a diferentes estilos de aprendizaje, desde recursos visuales y táctiles hasta digitales y

auditivos (por ejemplo, vídeos subtitulados, animaciones, pictogramas, información en lectura fácil, lengua de signos, textos en braille, maquetas y relieves, materiales táctiles, talleres manipulativos, uso de elementos cotidianos como catas de comida, códigos QR que remitan a materiales en diferentes formatos y lenguajes, etc.). Cuanto más amplio sea el abanico de materiales, más posibilidades de llegar a diferentes públicos se tendrá.

**5. Fomentar la participación activa.** La divulgación inclusiva debe fomentar la interacción y el diálogo, facilitando la participación activa de los asistentes y el intercambio de experiencias, y evitando la comunicación unidireccional. La participación y la interacción son especialmente valiosas para las personas con determinadas discapacidades y hacen posible conocer en el momento cómo responden a la actividad estas personas y así poderse adaptar a sus necesidades.

**6. Ser flexibles.** Se debe tener la capacidad de adaptarse a las necesidades del público y los contextos cambiantes, especialmente cuando se trata de público con discapacidad intelectual, modulando la complejidad del contenido en función de las reacciones de las personas participantes y evitando elementos de distracción. Las actividades se pueden secuenciar de más básicas a más complejas para que el público pueda aplicar el razonamiento deductivo.

**7. Atender a la mutabilidad.** La divulgación científica debe ser adaptable. Siempre habrá nuevas necesidades por descubrir y hay que tener capacidad para responder a ellas a partir de la experiencia y de la evaluación previas. Un proyecto puede no nacer siendo inclusivo, pero debe tener la flexibilidad para transformarse y alcanzar la inclusividad con el tiempo.

**8. Crear actividades portables.** Se debe tratar de diseñar propuestas que puedan ser llevadas a diferentes escenarios. Las actividades de divulgación se pueden plantear para desarrollarse en diferentes espacios, pues en ocasiones habrá públicos a quienes les puede resultar difícil desplazarse para acceder a determinados contenidos, por lo que se debe tener en cuenta la posibilidad de hacer adaptaciones para facilitar la portabilidad.

**9. Utilizar un lenguaje claro y conciso.** Un lenguaje claro, conciso y directo será más inclusivo y atractivo para cualquier persona. Esto es, utilizar términos comprensibles, palabras cortas y estructuras gramaticales sencillas, evitando subordinadas o tecnicismos no explicados. Acerca la ciencia a través de símiles relacionados con su vida cotidiana facilitará la comprensión de una gran variedad de públicos, especialmente a personas con discapacidad intelectual.

**10. Emplear un tono y enfoque atractivos.** Las actividades no solo deben ser comunicadas en un lenguaje fácil y asequible, y en multiformato, sino que se debe usar un tono adaptable, modulable, y atractivo, que logre atrapar la atención de las personas participantes. Esto es útil para todas las audiencias, pero es esencial con determinados colectivos. Las personas organizadoras también deben ser interactivas. La comunicación debe hacerse con empatía y adaptarse a los diferentes públicos, escuchando sus necesidades. Siempre se debe evitar el paternalismo y la infantilización.

**11. Contar con la perspectiva de los públicos objetivo.** El primer paso para diseñar una actividad inclusiva es integrar su perspectiva en la misma creación, planificación y organización. Es decir, planificar la actividad teniendo en cuenta a los diferentes perfiles de personas y colectivos (con ellos y no sólo para ellos), incorporando sus experiencias, intereses y opiniones. En este sentido, será beneficioso colaborar con asociaciones específicas, ya sean locales, nacionales o internacionales, y realizar pruebas piloto para asegurar la adecuación de contenidos y materiales. En la medida de lo posible, se buscará contar con el apoyo de personal experto en psicología, pedagogía, educación social, etc.

**12. Tener en cuenta las condiciones ambientales.** En las actividades se deben evitar distracciones que perturben la atención, así como amenazas y riesgos. Este principio es válido para cualquier público, pero es especialmente importante para colectivos con dificultades sensoriales, físicas o cognitivas. Esto implica considerar barreras arquitectónicas y entornos acústicamente sostenibles en visitas guiadas a laboratorios, evitar obstáculos en rutas geológicas, poner atención a espacios oscuros o con exceso de luz, etc. Si las condiciones ambientales son adversas, se ha de cambiar el lugar en el que se desarrolla la actividad. Se debe asegurar que el espacio sea cómodo para que puedan participar e integrarse adecuadamente en la actividad.

**13. Comunicar conscientemente.** Es imprescindible utilizar los canales adecuados (y accesibles) desde la web institucional y las redes sociales, o cualquier otro mecanismo, para hacer llegar a los diferentes colectivos la información sobre las actividades y materiales que han sido adaptados a sus necesidades. Se debe garantizar que la comunicación sea accesible (fuentes, etiquetado de imágenes, vídeos subtitulados...) y que llegue a quienes la necesitan.

**14. Fomentar la formación específica.** Las instituciones deben ofrecer a su personal acceso a formación permanente y actualizada sobre conocimientos, técnicas y recursos útiles para una divulgación científica inclusiva. La formación y la experiencia permiten contar con la adecuada preparación y respuesta ante las diversas situaciones que puedan presentarse.

**15. Realizar evaluaciones periódicas.** Las actividades de divulgación inclusiva se deben evaluar para conocer si están correctamente ejecutadas o cumplen con los objetivos. La evaluación permite corregir errores o desviaciones e introducir mejoras. La metodología variará en función de los perfiles de los participantes, así como de los recursos disponibles, y deberá incluir una evaluación de la organización. En estas evaluaciones es importante contar con la opinión de las propias personas con discapacidad a través de sus organizaciones representativas.

### ANEXO III: PRINCIPIOS EN LECTURA FÁCIL

#### **1. Todo el mundo tiene derecho a disfrutar de la divulgación científica.**

En el Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
hacemos investigaciones científicas  
y queremos que todas las personas conozcan nuestro trabajo  
y lo importante que es la ciencia.

Por ese motivo, si una persona necesita un apoyo para entender la información  
vamos a poner en marcha los recursos necesarios.

#### **2. La inclusión es mejor que la integración.**

Vamos a explicar la diferencia entre integración e inclusión.

La integración es hacer una actividad relacionada con la ciencia  
para cada grupo de personas,  
por ejemplo, una actividad para personas con discapacidad,  
otra actividad para personas mayores  
y otra actividad para personas inmigrantes.

Inclusión es hacer una actividad relacionada con la ciencia  
para que todas las personas juntas la puedan entender y disfrutar.  
Es la manera en la que todos nos sentimos parte de la sociedad.

#### **3. Cada persona tiene una manera de aprender.**

Hay que intentar que todas las personas entiendan lo que enseñamos  
en las actividades de divulgación científica.

Cada persona tiene una manera distinta de aprender.

Unas personas aprenden mejor a través de la lectura, otras con vídeos o películas  
y otras con experimentos.

Si usamos distintas maneras para enseñar la ciencia,  
todas las personas la entenderemos mejor.

#### **4. Cada persona tiene sus necesidades.**

Puede ocurrir que distintas personas necesiten distintos materiales para disfrutar de una actividad de divulgación científica.

Por ejemplo, una persona ciega necesita un texto escrito en braille, y una persona con discapacidad intelectual un texto en lectura fácil.

Si tienen el material adaptado a sus necesidades  
comprenderán la actividad.

Por eso, antes de hacer una actividad  
vamos a pensar qué personas van a ir a la actividad  
y qué apoyos necesitan.

#### **5. Todo el mundo tiene que poder participar.**

Es importante que todas las personas  
que van a una actividad de divulgación científica participen.

Las personas pueden participar de diferentes maneras,  
por ejemplo, con preguntas, en un debate o con sus opiniones.

Vamos a hacer lo posible para que todas las personas participen  
porque así aprenderemos todos.

#### **6. Las actividades tienen que ser flexibles.**

Las actividades tienen que ser flexibles.

Esto significa que las actividades pueden cambiar mientras las estamos haciendo.

Por ejemplo, si estamos en una actividad  
y vienen personas con discapacidad intelectual,  
adaptaremos nuestro vocabulario y utilizaremos palabras más sencillas.  
Si la actividad no es como habíamos pensado al principio, no pasa nada.  
Lo importante es que todas las personas disfruten y aprendan.

### **7. Siempre podemos mejorar.**

Durante una actividad de divulgación científica puede que todas las personas disfruten y comprendan lo que estamos explicando.

Pero puede ocurrir lo contrario.

En este caso, es importante hablar con esa persona que tiene dificultades para que nos explique lo que le sucede y poder mejorar.

### **8. Las actividades tienen que servir para distintos espacios.**

Tenemos que poder desarrollar las actividades de divulgación científica en sitios distintos, por ejemplo, un colegio, una cárcel, una residencia o un pueblo pequeño.

Además, hay personas que no pueden salir de casa.

Si grabamos un vídeo de la actividad que estamos haciendo, estas personas también podrán disfrutar de ella.

### **9. Hay que usar un lenguaje sencillo.**

Queremos que todas las personas entiendan las explicaciones científicas. Por eso es importante utilizar un lenguaje sencillo y hacer frases cortas.

### **10. Las actividades tienen que ser entretenidas.**

Queremos acercar la ciencia a las personas.

Para conseguirlo tenemos que hacer actividades entretenidas e interesantes.

## **11. Las personas con necesidades diferentes deben participar en la preparación de las actividades.**

Queremos que muchas personas con necesidades diferentes vengan a las actividades de divulgación científica, por ejemplo, niños, personas mayores o personas con discapacidad. Por eso, vamos a tener en cuenta sus ideas, sus gustos y sus necesidades para organizar las actividades. Además, pediremos apoyo a asociaciones u otros profesionales.

Para comprobar si la actividad es interesante o no para el público podemos hacer una prueba piloto.

La prueba piloto consiste en que un grupo de personas prueba la actividad y nos explica lo que les ha gustado, lo que no les ha gustado y en qué podemos mejorar.

## **12. El espacio tiene que ser cómodo para todo el mundo.**

El espacio en el que hacemos la actividad tiene que ser cómodo y accesible. Tenemos que pensar en las necesidades o apoyos que necesitan las personas. Por ejemplo, las personas con movilidad reducida necesitan un espacio sin barreras arquitectónicas o una persona sorda necesita un ambiente con menos ruido.

Si el espacio es accesible, las personas estarán más cómodas y se sentirán parte de la actividad.

**13. Hay que anunciar de manera correcta las actividades.**

Es importante que cuando organizamos una actividad la compartamos, por ejemplo, a través de nuestra página web y en nuestras redes sociales.

También podemos colaborar con algunas asociaciones para que compartan la información.

Además, la información que compartimos debe ser accesible, por ejemplo, debemos tener en cuenta el tipo de letra o su tamaño.

**14. Las personas que trabajamos en divulgación científica tenemos que formarnos.**

Las personas que trabajamos para hacer accesibles las actividades de divulgación científica, tenemos que formarnos y estudiar cuál es la mejor manera de hacer accesibles las actividades.

Cuento más sepamos sobre las necesidades de apoyo de las personas que van a ir a la actividad, mejor podremos prepararla.

**15. Hay que evaluar las actividades.**

Al final de una actividad de divulgación científica es importante hacer una evaluación.

Hay que preguntar a las personas que han participado en la actividad cómo se han sentido y si han entendido la información.

De esta forma mejoraremos para las siguientes actividades.



Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA, INNOVACIÓN  
Y UNIVERSIDADES

