

# MANUAL PARA ALCANZAR LA INCLUSIÓN EN EL AULA UNIVERSITARIA

Pautas de accesibilidad arquitectónica, tecnológica y pedagógica para garantizar la igualdad de oportunidades en la docencia universitaria

---

**Observatorio Universidad y Discapacidad**

Fundación ONCE

Universidad Politécnica de Cataluña



*Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria: pautas de accesibilidad arquitectónica, tecnológica y pedagógica para garantizar la igualdad de oportunidades en la docencia universitaria.*

Edita: Observatorio Universidad y Discapacidad (entidad formada por Fundación ONCE y la Cátedra de Accesibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña-BarcelonaTech). Enero 2012.

Fotografías ©: Jordi Enric Martínez Osorio, Raquel Vállez Vidal, María Hortensia Álvarez Suau.

ISBN: 978-84-7653-902-6









## Dirección y coordinación

Daniel Guasch Murillo

Director Cátedra de Accesibilidad, UPC

Jesús Hernández Galán

Director Accesibilidad de Fundación ONCE

## Investigadores principales

### Responsable del equipo investigador

Daniel Guasch Murillo

### Investigadores

Sandra Bestraten Castells

Marta Bordas Eddy

Emilio Hormías Laperal

Yolanda Guasch Murillo

María Hortensia Álvarez Suau



# CONTENIDOS

Prólogo.....	9
Presentación del OUD.....	12
Introducción.....	16
Marco general .....	16
Motivación .....	18
Objeto .....	20
Principios fundamentales.....	22
La discapacidad .....	24
Pautas de accesibilidad en el aula física.....	32
Parámetros generales .....	33
Accesibilidad física y ergonómica .....	34
Accesibilidad acústica.....	53
Accesibilidad lumínica .....	63
Seguridad en caso de emergencia por incendio .....	72
Parámetros de salud ambiental.....	73
Gestión de la accesibilidad del centro.....	75
Propuestas de diseño accesible por tipología de aulas.....	77
Pautas de accesibilidad en el aula virtual .....	90
Consideraciones previas .....	90
Accesibilidad del entorno de enseñanza virtual.....	100
Accesibilidad en los contenidos docentes digitales .....	114
Pautas de accesibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	123
La relación y el trato con el estudiantado con discapacidad.....	124
Consejos y buenas prácticas en el aula.....	129

El diseño instruccional universal.....	132
Consideraciones finales.....	141

# FIGURAS

Figura 1. Espacio mínimo necesario para apertura de una puerta. . .	35
Figura 2 Mecanismos de apertura mediante pomo circular - incorrecto. ..	36
Figura 3. Mecanismos de apertura mediante maneta de palanca- correcto. .....	36
Figura 4. Movimientos de apertura. ....	37
Figura 5. Ubicación de los carteles identificativos. ....	38
Figura 6. Diseño y ubicación de caracteres en los carteles identificativos.	38
Figura 7. Apertura de cristal en la puerta de acceso al aula. ....	39
Figura 8. Señalización puertas de vidrio transparente.....	40
Figura 9. Anchura libre de paso para personas en silla de ruedas.....	41
Figura 10. Anchura libre de paso para personas usuarias de bastón o muletas .....	41
Figura 11. Altura libre de paso. ....	42
Figura 12. Suelo brillante causante de deslumbramiento reflejado. ....	43
Figura 13. Pendiente transversal.....	43
Figura 14. Pendiente longitudinal.....	44
Figura 15. Ejemplos de inclinaciones de rampas accesibles. ....	45
Figura 16. Ejemplos de diseño de sujeción de pasamanos. ....	46
Figura 17 a) y b). Distancias de confort para la utilización de mesas. ....	49
Figura 18. Reserva de espacio para sillas de ruedas. ....	51
Figura 19. Distancias de confort para la manipulación de mecanismos. ...	52
Figura 20. Contraste de los mecanismos de control.....	52
Figura 21. Distribución ideal para garantizar el recorrido del sonido. ....	54
Figura 22. Foco emisor reflectante. ....	59

Figura 23. Eco causado por pared posterior situada a >8,5m sin absorbente acústico. ....	60
Figura 24 a) y b). Acabados de superficies en el aula. ....	60
Figura 25. Esquema de funcionamiento de bucle magnético. ....	62
Figura 26. Aparatos que conforman el sistema FM. ....	63
Figura 27 a) y b). Campo visual en planta y alzado. ....	65
Figura 28. Campo visual. ....	66
Figura 29. Esquema de la reflexión de la luz natural en el plano vertical	67
Figura 30. Posible iluminación de la pizarra. ....	68
Figura 31. Esquema de iluminación del aula. ....	69
Figura 32. Tipos de iluminaciones. ....	69
Figura 33. Esquema del deslumbramiento en nuestro campo visual. ....	70
Figura 34. Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia. ....	71
Figura 35: «E» de Snellen. Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia. ....	72
Figura 36. Versatilidad aula práctica - teórica; esquema de campo de visión y en el sonido directo. ....	78
Figura 37. Aulas prácticas - teóricas; esquema de agrupación de aulas. ..	79
Figura 38. Aula teórica pequeña con orador en tarima o en el plano horizontal. ....	82
Figura 39. Aula teórica grande con orador en tarima y oyentes en el plano horizontal. ....	84
Figura 40. Aula teórica grande con orador en tarima y oyentes en el plano horizontal e inclinado. ....	86
Figura 41. Recorrido del sonido reflejado donde $b + c - a < 17m$ . ....	87



# IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplo a evitar: mobiliario fijo, sillas de pala especiales para personas zurdas.....	50
Imagen 2. Sonómetro. ....	56
Imagen 3. Campus virtual accesible ATENEA de la Universidad Politécnica de Cataluña (basado en MOODLE) .....	92
Imagen 4. Zoom Text 8.0. Fuente <a href="http://www.aisquared.com">www.aisquared.com</a> .....	96
Imagen 5. Ratón magnificado para usuarios con poca precisión. ....	98
Imagen 6. Ratón para barbilla.....	98
Imagen 7. Licornio. Fuente TICa - Tecnologías de la Información y la Comunicación Accesibles.....	98
Imagen 8. Programa ColorDoctor. ....	110
Imagen 9. Accessibility Evaluation Toolbar. Complemento de Firefox.....	111
Imagen 10. WAVE Toolbar. Barra de herramientas para la comprobación de la accesibilidad para Firefox.....	111
Imagen 11. Adobe Flash CS5.5 Professional .....	112

# TABLAS

Tabla 1. Comparación de la terminología usada en las clasificaciones de la OMS. ....	25
Tabla 2. Niveles de ruido ambiental, basado en Acoustic Design of Schools	56
Tabla 3. Acabados de superficies en el aula. ....	61
Tabla 4. Porcentajes recomendados de reflectancia. ....	67
Tabla 5. : Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia. ....	72
Tabla 6. Listado de los principios del UID .....	133

# PRÓLOGO

Cuando se inicia un viaje con ilusión y esfuerzo, uno se centra en avanzar a lo largo de la ruta establecida. Pero es cuando uno se detiene y mira hacia atrás que puede darse cuenta del tramo recorrido, más que del tramo que le queda por recorrer. En el Observatorio Universidad y Discapacidad hemos considerado necesario hacer un alto en el análisis del estado de la comunidad universitaria y realizar un trabajo introspectivo, centrado en el núcleo de trabajo de todo docente: el aula.

La evolución hacia este nuevo enfoque es debida a las necesidades detectadas y contrastadas en los estudios anteriores. Pero la voluntad que subyace continúa siendo la misma: proporcionar herramientas, pautas, directrices y ejemplos de buenas prácticas; así como poner de manifiesto la voluntad de garantizar un buen gobierno de la comunidad universitaria, sus recursos y energías. Se trata de continuar trabajando en la misma línea de actuación que tantos otros a lo largo de la historia y civilizaciones. Hace ya unos dos mil quinientos años, Confucio planteaba términos análogos en oriente. Y hoy día continúan siendo plenamente vigentes.

Mediante este manual de pautas de diseño y actuación, se pretende describir cómo debería ser un aula docente ideal. Es decir, un aula que garantizara la igualdad de oportunidades de todo el estudiantado en la docencia universitaria. Se debe ser consciente que alcanzar la inclusión perfecta en el aula universitaria es un reto utópico. Pero, como apunta la propia definición del término, desde el Observatorio Universidad y Discapacidad esperamos que este empeño, difícil de llevar a cabo, constituya un estímulo y un desafío a nuestras universidades.

Dr. Jesús Hernández Galán  
Director de Accesibilidad Universal de la  
Fundación ONCE

Dr. Daniel Guasch Murillo  
Director académico de la Cátedra de  
Accesibilidad de la UPC-BarcelonaTech

*“Aprender sin reflexionar es malgastar la energía.”*

*“Sólo los sabios más excelentes, y los necios más acabados, son incomprensibles.”*

*“El hombre que ha cometido un error y no lo corrige comete otro error mayor.”*

*“El que conoce la verdad no es igual al que la ama.”*

*“Donde hay educación no hay distinción de clases.”*

**Kūng-cū 孔子 (Confucio) 551-479a.C.**



# PRESENTACIÓN DEL OUD

## PRESENTACIÓN DEL OUD

El Observatorio Universidad y Discapacidad (OUD) posee el cometido de estudiar y analizar aspectos relacionados principalmente con la discapacidad, la accesibilidad universal, el diseño para todos y la educación inclusiva de las universidades españolas. Su intención ha sido la de conocer y entender la realidad para así también difundir y aportar elementos de diagnóstico sobre los que sustentar acciones concretas y eficaces para lograr la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad en el entorno universitario. Actualmente también comparte el objetivo de ayudar al sector universitario español en su camino para alcanzar esta normalización a través de la implementación de manuales y guías de apoyo.

A parte de éste manual, en su trayectoria anterior el OUD ya ha publicado tres estudios. En el 2008 vio la luz el informe *Accesibilidad del entorno universitario y su percepción por los estudiantes con discapacidad* y el año siguiente el *Estudio sectorial por comunidades autónomas de la accesibilidad del entorno universitario y su percepción*, ambos incorporan, por primera vez en este ámbito, la opinión y percepción del estudiantado con discapacidad presente en las universidades españolas estudiadas.

En el primer estudio se comprobó el desarrollo normativo a nivel reglamentario en el que se regulan los derechos del estudiantado con discapacidad, así como la aplicación de planes de accesibilidad y la introducción de otras actuaciones concretas encaminadas a favorecer las condiciones de accesibilidad en el sector universitario. En lo referente a las percepciones del estudiantado con discapacidad ante la universidad y su accesibilidad, se consideró la dimensión físico-arquitectónica, los recursos técnicos y los servicios, así como la interacción social con los distintos actores que intervienen en esta práctica (familia, padres, profesorado).

El objetivo del segundo estudio fue extender la metodología utilizada anteriormente a otro campo de estudio: las universidades públicas de Andalucía, Galicia, Extremadura, Castilla y la Mancha, Castilla y León y Comunidad Valenciana. Al ser, la accesibilidad una cuestión transversal, se analizó desde tres perspectivas diferentes: conocer la accesibilidad física y en la comunicación de la universidad, conocer los servicios y programas que ofrece la universidad respecto a la discapacidad y finalmente, conocer cómo eran percibidos ambos ámbitos por el estudiantado con discapacidad de esa universidad. Los aspectos sobre la igualdad de oportunidades por razón de discapacidad recogidos en este segundo estudio son: accesibilidad física de las instalaciones y equipos, accesibilidad de la comunicación interactiva y no

interactiva, infoaccesibilidad, características del servicio de atención a la discapacidad, cuestiones docentes, relación de los compañeros, asistencia personal, inserción laboral, becas, recursos y productos de apoyo, presencia de discapacidad y/o accesibilidad en los planes de estudios.

En el 2011 se publicó el informe *Evaluación de la implementación de los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal en los planes de estudios de los títulos de grado de las universidades españolas* con el objeto de conocer y evaluar el grado de implantación de los principios de igualdad de oportunidades por razón de discapacidad y la accesibilidad universal en los planes de estudios de titulaciones de grado de las universidades públicas españolas y formular propuestas para determinar y verificar, en mayor medida la aplicación de dichos principios.

La creación del OUD en 2008 vino de la iniciativa conjunta de la *Fundación ONCE para la cooperación e integración social de las personas con discapacidad* y la *Cátedra de Accesibilidad* de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Cada una de estas organizaciones aporta su conocimiento y su experiencia probada en sus respectivos ámbitos de actuación: las personas con discapacidad y la universidad.







# INTRODUCCIÓN

# INTRODUCCIÓN

## Marco general

Es innegable que se ha avanzado considerablemente en el ámbito de la discapacidad en las últimas décadas, sin embargo es obvio que aún falta mucho por alcanzar.

Entre estos avances cabe mencionar el desarrollo del marco estratégico y normativo tanto a nivel internacional como nacional. Muestra de ello es la *Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad* (2006), el *Informe Mundial sobre la Discapacidad*, de la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial (2011), la *Estrategia Europea sobre Discapacidad 2010-2020: un compromiso renovado para una Europa sin barreras* (2010) de la Comisión Europea, diferentes resoluciones de las Naciones Unidas y, cómo no, el despliegue a nivel nacional. Éste se materializa en la ratificación de la Convención Internacional (2008) y posterior adaptación a través de la Ley 26/2011, de 1 de agosto; la *Estrategia Global de Acción para el Empleo de Personas con Discapacidad 2008-2012* (2008), la *Estrategia española de cultura para todos* (2011) y la *Estrategia Española sobre Discapacidad 2012-2020* (2011).

Estos preceptos y recomendaciones, que son de alcance general, se detienen lógicamente en especificar también medidas para abordar los obstáculos presentes en la educación y en el empleo por parte de las personas con discapacidad, ámbito de interés del Observatorio Universidad y Discapacidad. Concretamente, el limitado acceso a la educación superior es uno de los factores que intervienen en los procesos de exclusión social de las personas con discapacidad. Asimismo, se establece que la accesibilidad es una condición anterior e indispensable para poder proporcionar esta educación.

Según la *Estrategia Española sobre Discapacidad* y a través de datos elaborados a partir de EDAD-2008<sup>1</sup>, en España existe un 19,3% de personas con discapacidad entre 30 y 34 años de edad con estudios de educación superior, mientras el mismo colectivo sin discapacidad asciende a 40,4%. Es por ello que la Estrategia se propone como medidas estratégicas, entre otras: impulsar acciones concretas sobre el colectivo de las personas con discapacidad para

---

<sup>1</sup> Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia 2008, Instituto Nacional de Estadística.

garantizar el aumento de las personas entre 30 y 34 años con estudios superiores; promover la educación inclusiva en todas las etapas educativas, con los medios de apoyo que sean necesarios; potenciar la formación continuada de todo el profesorado; avanzar en la inclusión de asignaturas que coadyuven a garantizar los derechos de las personas con discapacidad y promover la incorporación de las perspectivas de género y discapacidad en materia educativa.

Asimismo en cuanto a la accesibilidad, como condición elemental previa a la participación en la sociedad de las personas con discapacidad, la Estrategia se propone, entre otras medidas: incorporar la accesibilidad universal como un factor esencial; promover una estrategia de accesibilidad en las TIC y apoyar la aprobación en la UE de la "European Accessibility Act".

La accesibilidad universal es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. No se trata de una cuestión trivial ya que, por una parte, tiene un amplio ámbito de aplicación (entorno físico, tecnológico y social) en el que se ven involucrados multitud de actores y, por otra parte y al mismo tiempo, trata de resolver las circunstancias de una amplia diversidad de usos e interacciones por parte de todas las personas. Es por ello que la accesibilidad se concreta y despliega en una serie de especificaciones técnicas, normalmente organizadas por ámbitos de aplicación.

Situados ahora concretamente en el marco universitario español cabe destacar la existencia de la *Estrategia Universidad 2015: el camino para la modernización de la Universidad* (2010). La Estrategia Universidad 2015 (EU2015) constituye el camino que debe guiar el posicionamiento de la Universidad española en el mapa global del conocimiento en los próximos años. Se definen diferentes ámbitos de actuación que tienen por objetivo completar el desarrollo normativo de la Ley Orgánica modificada de Universidades (LOMLOU). Asimismo quiere reforzar el carácter de servicio público de la educación superior e incrementar la dimensión social de la Universidad y dirigir el conocimiento que se genera en ella a favor del progreso, el bienestar y la competitividad.

En referencia al estudiantado, la EU2015 pretende que las universidades contribuyan a los ciudadanos a construir sus capacidades de progreso personal, mejorando las garantías de acceso y permanencia para todos los colectivos universitarios, con énfasis en la igualdad de género y derechos de las personas con discapacidad.

Además establece que la Universidad debe jugar un papel protagonista en la intensificación de la cohesión social, la cultura y los valores ejerciendo su responsabilidad social sin olvidar que deben ser también actores principales en el desarrollo económico y tecnológico. Esta dimensión social, establecida como la Tercera Misión, se refiere concretamente a la Responsabilidad Social Universitaria. Se acomete, pues, el impulso de dicha responsabilidad social como una pieza fundamental del compromiso de la Universidad con la sociedad y con su tiempo, así como con las generaciones futuras.

De la misma forma, se especifica que la Universidad debe contar con campus sostenibles que deben ser saludables, accesibles e inclusivos y desempeñar sobre el entorno social, urbano y cultural una mayor interacción y un papel didáctico, proyectándose externamente como modelo de armonía espacial, sostenibilidad y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

La citada LOMLOU es clara y específica, concretamente en su Disposición Adicional Vigésimo Cuarta ya que es el precepto fundamental que pretende asegurar la efectiva inclusión de las personas con discapacidad en la universidad española. Este principio sintetiza y dispone, desde una perspectiva material, todos los elementos que deben tenerse en cuenta para alcanzarla. El desarrollo de la LOMLOU se materializa en el Real Decreto 861/2010, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, *que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*.

## Motivación

Llegados a este punto, se hace necesario contextualizar la realidad de la discapacidad en las universidades españolas, y en este sentido, cabe mencionar un referente que aglutina uno y otro ámbito: la discapacidad en la universidad. Es el Observatorio Universidad y Discapacidad.

Como se ha mencionado anteriormente, el OUD ha efectuado una serie de estudios entre los cuales se extraen ahora las cuestiones que motivan la realización de este manual.

El primer estudio realizado por el OUD recoge la percepción de 19 estudiantes con discapacidad (Guasch Murillo, Hernández Galán, & al.), *Accesibilidad del entorno universitario y su percepción por los estudiantes con discapacidad*. Entre las conclusiones se manifiesta la necesidad de contar con aulas con mobiliario ergonómico, reserva de asientos para personas con discapacidad, eliminación de escalones y tarimas. También se hace referencia a su acondicionamiento, su iluminación, calidad acústica, espacio para sillas de ruedas y presencia de bucles magnéticos como aspectos mejorables.

Asimismo, la accesibilidad a los apuntes, es otro de los aspectos que presentan mayores dificultades en el ámbito de la docencia.

En el segundo estudio se entrevistaron a 60 estudiantes con discapacidad y los datos son análogos (Guasch Murillo, Hernández Galán, & al.], Estudio sectorial por comunidades autónomas de la accesibilidad del entorno universitario y su percepción, 2009).

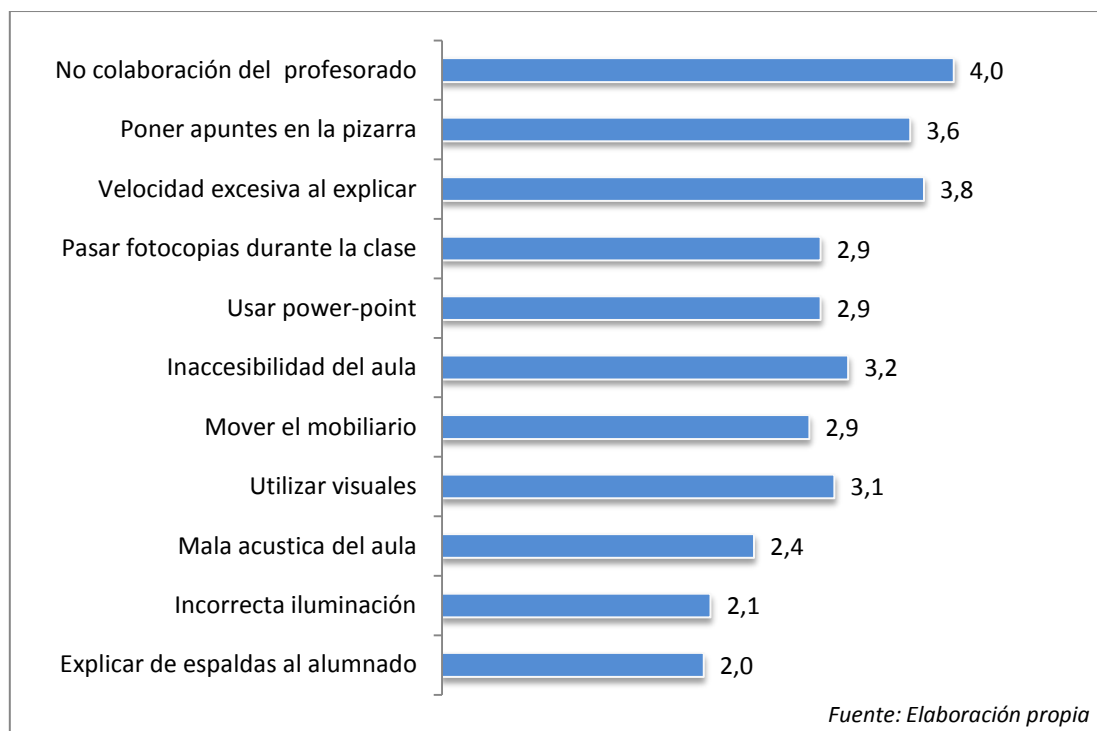
Para empezar cabe mencionar que el 70% del estudiantado con discapacidad asegura tener constancia de que su profesorado conoce su discapacidad, sea a través del servicio de atención a la discapacidad correspondiente, o sea a través de ellos mismos y creen que este hecho es ventajoso.

Su valoración respecto a la implicación de su profesorado es moderadamente positiva. De hecho, la valoración media es de 6'9 sobre una escala de 1 a 10. Existe una sensible diferencia en base al tipo de discapacidad: quienes tienen una discapacidad visual o auditiva la valoran peor, 6'5; mientras que quienes tienen una discapacidad física la valoran con un promedio de 7'5.

Este resultado tiene que ver con la forma con la que cada tipo de estudiantado interacciona con su entorno en las aulas. Así entonces, el estudiantado con limitaciones en su actividad visual manifiesta tener dificultades con algunas metodologías pedagógicas que utiliza su profesorado (por ejemplo, uso de PowerPoint y pizarra). En el caso de limitaciones auditivas, el estudiantado también se refiere a la metodología y actitudes de su profesorado, como por ejemplo, la falta de interiorización de gestos básicos como hablar de cara al grupo. En cambio, el estudiantado con limitaciones motoras manifiesta su preocupación por la inaccesibilidad de las instalaciones que le dificulta llegar o utilizar un espacio, pero una vez en él, la metodología del profesorado no le representa ningún problema. De hecho se detecta una actitud extremadamente positiva por parte del estudiantado, dispuesto a sobrellevar las barreras de la accesibilidad física, si se sienten compensados por los factores humanos.

Al mismo tiempo, cuando el grupo de estudiantado con discapacidad entrevistado valora (escala 1 a 10) determinados aspectos que dificultan su proceso de aprendizaje, aparecen otras cuestiones más específicas: la no colaboración del profesorado, el uso de la pizarra, la velocidad excesiva al explicar, el uso de fotocopias durante la clase, la inaccesibilidad del aula, la movilidad del mobiliario, el uso de proyecciones visuales, la mala acústica del aula, la incorrecta iluminación del aula y las explicaciones de espalda al grupo.

Gráfico 1. Valoración de los aspectos docentes que dificultan el proceso de aprendizaje del estudiantado con discapacidad



## Objeto

Como se deriva de los párrafos anteriores existe un importante grueso de documentos legales, estratégicos y analíticos alrededor de la discapacidad en la educación superior, de su mejorable situación y de los escenarios futuros a los cuales se debe aspirar. No obstante, ¿cómo se deber avanzar desde aquí y ahora al escenario esperado?, ¿qué medidas concretas deben desarrollar las universidades para alcanzar la igualdad efectiva de su estudiantado y personal con discapacidad? En definitiva, ¿cómo mejorar?

El objeto de este manual es, precisamente, proponer soluciones y abandonar el diagnóstico de las ya conocidas debilidades de nuestro sistema universitario español en cuanto a la discapacidad. Con esta renovada visión se determinó que se debía comenzar por la función básica de la universidad, la docencia. Así pues, se plantea un manual con pautas concretas para prestar una docencia que permita la igualdad de oportunidades del estudiantado con discapacidad con el resto de sus compañeros y compañeras. La docencia se perpetra en un espacio inequívoco, el aula, en este caso, el aula universitaria.

Precisamente este manual recoge, gracias a la mirada transversal que proporciona la accesibilidad, un cúmulo de pautas que van desde el acondicionamiento material y ergonómico de un aula física, hasta las

características de un aula virtual pasando por aspectos relacionados con la pedagogía y el trato personal que debe tener en cuenta el/la docente con su estudiantado con discapacidad.

Así pues, la docencia se puede llevar a cabo en diferentes escenarios. La integración de las nuevas tecnologías en la Universidad ha generado cambios importantes en todas las áreas del conocimiento, así como en las formas de investigación, enseñanza y evaluación. En relación a la docencia ha favorecido la creación de nuevas modalidades de enseñanza como es la enseñanza virtual. A esta opción se le suma la forma clásica de enseñanza presencial, que sigue siendo, en general, la modalidad más extendida entre el estudiantado universitario.

No es objeto de este manual señalar cuál de las modalidades de enseñanza es mejor, porque en su finalidad y uso intervienen múltiples factores como la proximidad al centro educativo, los servicios que la Universidad ofrece o aspectos más personales como la facilidad del estudiantado para el autoaprendizaje y la autoevaluación.

En consecuencia, independientemente del modelo de enseñanza utilizado en la Universidad, el público a quien va dirigido este manual es el cuerpo docente aunque no es el único. También al personal técnico, encargado de diseñar y mantener instalaciones y equipamientos o de gestionar servicios informáticos. Asimismo el equipo directivo y gestor de las universidades ya que buena parte de la accesibilidad necesaria para impartir una docencia inclusiva incurre en su responsabilidad.

Otra manera de definir esta propuesta es ésta. A partir de un entorno concreto, que en este caso es el aula universitaria en sus múltiples planos, se definen las pautas que se deben seguir tanto en la concepción, diseño, ejecución, uso y mantenimiento, para que la docencia que se practica en su interior pueda ser accesible e igualitaria. La concepción, el diseño, ejecución y mantenimiento de las aulas universitarias recae en el personal directivo, gestor y técnico, mientras que el uso recae en el personal docente y el estudiantado.

El manual se estructura en tres capítulos. Uno dedicado al aula física, otro dedicado al aula virtual y finalmente, uno dedicado al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Su realización ha sido gracias al conocimiento y experiencia técnica de un equipo de expertos multidisciplinares del ámbito de la arquitectura, ingeniería y la pedagogía.

## Principios fundamentales

Los principios que fundamentan la elaboración de este manual y la realización de cualquier otra acción dirigida a la inclusión efectiva de las personas con discapacidad en la sociedad están referidos en la Ley 51/2003, *de Igualdad de Oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad*.

En respuesta a estas preguntas, los principios son:

### *¿Qué se debe alcanzar?*

- No discriminación e igualdad de oportunidades: la ausencia de discriminación, directa o indirecta, que tenga su causa en una discapacidad, así como la adopción de medidas de acción positiva orientadas a evitar o compensar las desventajas de una persona con discapacidad para participar plenamente en la vida política, económica, cultural y social.
- Vida independiente: la situación en la que la persona con discapacidad ejerce el poder de decisión sobre su propia existencia y participa activamente en la vida de su comunidad, conforme al derecho al libre desarrollo de la personalidad.
- Normalización: el principio en virtud del cual las personas con discapacidad deben poder llevar una vida normal, accediendo a los mismos lugares, ámbitos, bienes y servicios que están a disposición de cualquier otra persona.

### *¿Con qué estrategias?*

- Accesibilidad universal: la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de "diseño para todos " y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.
- Diseño para todos: la actividad por la que se concibe o proyecta, desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o



herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible.

- **Diálogo civil:** el principio en virtud del cual las organizaciones representativas de personas con discapacidad y de sus familias participan, en los términos que establecen las leyes y demás disposiciones normativas, en la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas oficiales que se desarrollan en la esfera de las personas con discapacidad.
- **Transversalidad de las políticas en materia de discapacidad:** el principio en virtud del cual las actuaciones que desarrollan las Administraciones públicas no se limitan únicamente a planes, programas y acciones específicos, pensados exclusivamente para estas personas, sino que comprenden las políticas y líneas de acción de carácter general en cualquiera de los ámbitos de actuación pública, en donde se tendrán en cuenta las necesidades y demandas de las personas con discapacidad.

La Universidad, el otro conjunto cuyo punto de intersección se halla en este manual, fundamenta su existencia en estos principios.

### *¿Qué se debe alcanzar?*

- **Conocimiento:** generar, transmitir y compartir conocimiento desde el rigor intelectual, el espíritu crítico, la interdisciplinariedad, la innovación y la emprendeduría en beneficio de la sociedad y el desarrollo humano.
- **Progreso:** contribuir al progreso social, cultural y económico de la sociedad a través de la formación de personas capacitadas para el ejercicio de actividades profesionales y a través del apoyo científico, técnico, artístico y humanístico.
- **Valores:** fomentar el uso pacífico y respetuoso con los derechos humanos de los conocimientos científicos, técnicos, artísticos y humanísticos a través de la investigación o la docencia, poniéndolos al servicio de la construcción de una cultura de paz y una sociedad justa. Fomentar una vida universitaria basada en los principios de libertad, justicia, solidaridad, igualdad de oportunidades, sostenibilidad y respeto a la pluralidad.

### ¿Con qué estrategias?

- Libertad académica: independencia moral y científica frente cualquier poder político, económico e ideológico. La Universidad tiene plena autonomía y libertad de investigación, docencia, organización, gobierno, administración y financiación.
- Eficacia y eficiencia: su gestión debe realizarse en términos de eficacia, eficiencia y ser sostenible.
- Transparencia: debe practicar la transparencia en todas sus actuaciones y a todos los niveles de decisión para facilitar la rendición de cuentas del uso de sus medios y recursos a la sociedad.
- Proyección: en un contexto globalizado, es necesario un posicionamiento competitivo a través de la internacionalización, innovación, emprendeduría y comunicación.
- Responsabilidad social: compromiso de la Universidad con la sociedad y con su tiempo, así como con las generaciones futuras. Señal de identidad que se incorpora de forma transversal a todas sus actividades, gestión interna y proyección exterior.

Ubicados en la confluencia de la Universidad y la discapacidad, la motivación por tanto que justifica este manual es contribuir a perfeccionar la accesibilidad universal en las aulas universitarias como estrategia para alcanzar la igualdad de oportunidades, la vida independiente y la normalización del estudiantado con discapacidad y, de esta manera, asegurar una correcta transmisión de conocimiento por parte de la universidad al tiempo que ejerce la responsabilidad social en su actividad primordial.

## La discapacidad

La discapacidad ha sido percibida de manera diferente según el período histórico y las civilizaciones. Así, durante el siglo XX, se centraba en la condición o función considerada deteriorada del propio individuo respecto al estándar general o a su grupo de referencia. En cambio, la promoción de los derechos humanos y los nuevos modelos sociales, dirigen el foco de atención sobre la interacción de la persona con discapacidad y su entorno. En el 2001, la Organización Mundial de la Salud aprobó una nueva versión de la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud* (CIF) y ello significó la definición de la discapacidad desde la óptica de la existencia de salud y funcionamiento y no desde la perspectiva de la

enfermedad y el malfuncionamiento. Asimismo, incorporó la importancia de los factores contextuales, que marcan la influencia de cómo se establece la relación de las personas con su entorno en la definición de sus estados de salud. Así pues, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad y el entorno en la que vive.

Este nuevo enfoque quedó impregnado en el cambio terminológico del CIF, tal como se muestra en la siguiente tabla comparativa.

*Tabla 1. Comparación de la terminología usada en las clasificaciones de la OMS.*

ALCANCE	TÉRMINO NUEVO (CIF - 2001)	TÉRMINO ANTIGUO (CIDDM - 1980)
Nivel corporal	Déficit en el funcionamiento: es la pérdida o anormalidad de una parte del cuerpo o de una función fisiológica o mental.	Déficit: es toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
Nivel individual	Limitación en la actividad: son las dificultades que un individuo puede tener en la ejecución de las actividades.	Discapacidad: es toda restricción o ausencia (debida a un déficit) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.
Nivel social	Restricción en la participación: son los problemas que un individuo puede experimentar en su implicación en situaciones vitales.	Minusvalía: es una situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de un déficit o una discapacidad, que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función de su edad, sexo o factores sociales y culturales).

Como ejemplo para aclarar los tres términos, puede surgir el caso de una persona que tiene una lesión medular (déficit) que tiene que desplazarse en silla de ruedas por no poder caminar (limitación en la actividad) y no puede acceder a un puesto de trabajo porque no está adaptado el edificio (restricción en la participación). El déficit y la limitación en la actividad, son algo propio en la persona, mientras que la restricción de la participación, la podríamos centrar en el entorno. La discapacidad en una persona se convierte

en restrictiva en el momento que el entorno no es adecuado o no le ofrece las posibilidades de realizar las actividades y funciones como otra persona sin discapacidad. La persona del ejemplo, será menos válida para ese puesto de trabajo por el acceso del mismo, en el momento que ese entorno esté adaptado para que se desplace en silla de ruedas, será igual de válida que otra persona que acceda a pie.

Así entonces, si el efecto discriminatorio hacia una persona con discapacidad surge en el momento que comparte su existencia con la sociedad, es la sociedad misma la responsable de hacer posible la vida normalizada de todas las personas. En este camino es necesario comprender y eliminar prejuicios para poder seguir avanzando y en este sentido la presencia, cada vez más frecuente y corriente, de personas con discapacidad en nuestros entornos familiares, laborales o sociales, da esperanza de ello. No obstante, la aceptación y el entendimiento deben venir a través de la información y el conocimiento. Es por ello que vale la pena detenerse en describir brevemente la discapacidad y sobretodo, cómo interactúan con el entorno.

La CIF especifica todos los tipos de déficits corporales posibles debido al malfuncionamiento de algún órgano o parte del cuerpo. Así pues, el déficit se agrupa en la tipología de mental; visual; auditivo; en el lenguaje, habla y voz; osteoarticular; del sistema nervioso y visceral. Estos déficits, según el grado de afectación, pueden generar o no una limitación en la actividad. Es decir, un déficit en el funcionamiento no necesariamente desemboca siempre en una discapacidad. Dependiendo del grado de afectación, una persona que tiene escoliosis en su columna vertebral (curvada de lado a lado) puede no causarle ninguna limitación. Por eso es oportuno describir las discapacidades según sus limitaciones para entender e incorporar esa lógica en la justificación de sus necesidades en el entorno.

Aun siendo conscientes de que es una cuestión compleja, el objeto es hacer llegar el mensaje de un modo claro y simple. Los déficits osteoarticulares y/o en el sistema nervioso pueden limitar la actividad de las personas mayoritariamente en su movilidad. Dependiendo de la extremidad afectada se puede concretar en dificultades en la manipulación, en la bipedestación o en el equilibrio. Así pues para estas personas las características del entorno físico por donde se mueven son muy importantes. Necesitan circular por espacios amplios, con barandas, con pavimentos antideslizantes y sin irregularidades y pueden tener dificultades para salvar escalones. Otras personas les puede causar conflicto manipular objetos pequeños o con accionamientos poco perceptibles. En este caso, el modo como estas personas interactúan con su medio debe servir de inspiración para crear un entorno físico que posibilite su participación social.

Los déficits visuales pueden limitar las actividades de las personas mayoritariamente en dos campos: la movilidad y la comunicación. Así pues para estas personas es básico contar con un entorno físico seguro donde puedan circular sin obstáculos, espacios amplios con señalización táctil o acústica o, para las personas con baja visión, con señalización de colores contrastados, tamaños grandes y espacios bien iluminados. En cuanto al acceso a la comunicación y a la información, estas personas necesitan poder obtener, de forma alternativa, el mensaje que se transmite por un canal visual. El uso de la interfaz de cualquier dispositivo electrónico (ordenador, aparato de telefonía, cajero automático, una máquina dispensadora de café, etc.) debe contar con funciones de accesibilidad para poder aumentar la información visualmente o transformarla en información auditiva. La televisión, el cine o el teatro son otros espacios de comunicación que se solventan con el servicio de audiodescripción. Ahora, la forma como las personas con una discapacidad visual interactúan con su medio físico y comunicativo constituye la vía de cómo se deberían construir los entornos, productos y servicios para permitir su participación social.

Los déficits auditivos pueden limitar la actividad de las personas mayoritariamente en el campo de la comunicación. Estas limitaciones pueden minimizarse en un entorno físico que cuente con una buena iluminación y una buena acústica. También existe tecnología especializada para ampliar y concentrar el sonido o se pueden contratar los servicios de subtítulos y de interpretación de lengua de signos durante un evento público. Finalmente, el modo como las personas con discapacidad auditiva interactúan en su entorno comunicativo tiene que servir para conocerlos y facilitar su participación social.

Las personas con trastornos mentales pueden tener limitaciones para hacer frente a las demandas de la vida diaria, en la participación social y en el trabajo, pudiendo tener necesidad de apoyo o comprensión en su tarea para tener mayor autonomía. También pueden tener dificultades en la captación o procesamiento y elaboración de la información del entorno, así como de su adaptación a éste, en función de la información que obtienen. Así pues, será clave el modo y la actitud como las personas interactúen con éstas personas. Existen distintos tipos de trastornos o enfermedades mentales, como los trastornos del estado de ánimo (depresión, trastorno bipolar, etc.), los trastornos psicóticos (esquizofrenia, trastorno psicótico breve...), los trastornos del sueño, los trastornos de la conducta alimentaria, los trastornos de la personalidad y los trastornos cognoscitivos.

En conclusión, la manera en que cada persona se relaciona con el mundo es de una forma concreta y es en esta diferencia donde radica la riqueza y, al mismo tiempo, la complejidad. La accesibilidad y el diseño para todos es la

respuesta a un amplio abanico de personas que interactúan con su entorno de diverso modo, en un estado permanente o transitorio (personas mayores, madres embarazadas, personas con cochecitos de bebé, personas con una lesión temporal, etc.) y que además, proporciona comodidad y seguridad para todos. La accesibilidad nos hace iguales.







**PAUTAS DE  
ACCESIBILIDAD  
EN EL AULA  
FÍSICA**

## PAUTAS DE ACCESIBILIDAD EN EL AULA FÍSICA

El modelo de enseñanza presencial es el formato clásico de enseñanza por excelencia. Se caracteriza porque el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza en la misma dimensión espacio-temporal y por lo tanto, el docente y el estudiantado comparten conjuntamente un espacio físico determinado. Este espacio físico concreto es el aula, en sus diferentes tipologías y usos y por ello, el objetivo de este capítulo es centrar las cuestiones de accesibilidad arquitectónica que inciden en esta unidad física básica utilizada en la transmisión del conocimiento en la educación universitaria presencial.

En el aula se debe poner especial atención en favorecer la interacción de todos los agentes que la utilizan garantizando tanto la movilidad en la misma como un marco ambiental adecuado para la transmisión de los conocimientos. Así pues, el propósito es profundizar en los aspectos esenciales de la accesibilidad física, pero también incidir en la comunicación visual y acústica. También es importante aportar criterios en las intervenciones arquitectónicas que favorezcan la salud y el bienestar de las personas, dado que son muchas las horas al día que pasa el estudiantado y el profesorado en las aulas y se debe favorecer la calidad de los espacios para permitir la máxima concentración y eficiencia en el trabajo.

El hecho de destacar la accesibilidad en el aula no hace que sea menos importante garantizar la accesibilidad a todos los edificios, espacios y servicios de todo el campus universitario. En este sentido también hay que facilitar la integración en todas las actividades que ofrece la Universidad además de las exclusivamente formativas.

Los criterios básicos que se van a aportar son imprescindibles para las personas con discapacidad, pero a su vez, son un acercamiento al diseño universal que permite mejorar el confort o ergonomía de todas las personas del mundo académico. Su conocimiento es una oportunidad de proyecto desde la fase de concepción de los propios centros educativos, pudiendo convertir la complejidad de los requerimientos técnicos en una nueva arquitectura pensada para todas las personas. A su vez, la aplicación de estas recomendaciones puede ayudar a incrementar la inclusión universitaria de personas con discapacidad para, como mínimo, acercarse a los estándares europeos.

En relación al espacio físico, los colectivos de personas con discapacidad se encuentran ante diferentes dificultades de participación, que son:

- Las personas con limitaciones en la actividad motriz pueden tener dificultades a la hora de acceder, circular y utilizar un espacio. Los principales obstáculos son las barreras arquitectónicas como peldaños aislados, escaleras sin ninguna alternativa accesible (ascensor, rampa), o ausencia de servicios higiénicos adaptados, entre otros.
- Las personas con limitaciones en la actividad auditiva no tienen problemas para la movilidad y uso de los espacios, excepto en casos de emergencia donde sólo existan avisos auditivos. Sí que es necesario reforzar la comunicación visual de los espacios con una correcta señalización. Las principales barreras son el ruido, la mala acústica y la poca iluminación que dificulta la lectura labial.
- Las personas con limitaciones en la actividad visual se pueden desorientar y extraviar en especial en un espacio nuevo que no conocen. Las principales barreras son obstáculos en itinerarios, una señalización pobre o ilegible y dificultad para distinguir puertas y mecanismos.
- Las personas con trastornos mentales pueden tener dificultad en la orientación y angustia en determinados espacios (oscuros, cerrados, etc.). A nivel general se aconseja una estructura general del edificio ordenada y clara que permita de forma sencilla orientarse. Es importante evitar los espacios angostos y tortuosos. La buena iluminación, climatización y señalización del espacio también es importante.

## Parámetros generales

La enseñanza se realiza utilizando múltiples métodos de trabajo; exposición oral, textos, técnicas de participación o dinámicas de grupo, hoy ampliadas gracias a las nuevas tecnologías. Esta multiplicidad de actividades que se pueden realizar en el aula requiere de unos espacios arquitectónicos flexibles y fácilmente adaptables a nuevas exigencias. Aun así se ha considerado oportuno distinguir según la actividad principal a realizar entre **aulas teóricas** y **aulas prácticas**, incluyendo en éstas últimas laboratorios, talleres, salas de ordenadores, salas de estudio, salas de dibujo, entre otras. En todas ellas existen parámetros comunes que se deben cumplir en términos de accesibilidad.

Primeramente, se describen los criterios generales de accesibilidad a considerar en relación a distintos parámetros, así como se proporcionan unas indicaciones básicas de uso y mantenimiento. El desglose del contenido será el siguiente: accesibilidad física y ergonómica, accesibilidad acústica, accesibilidad lumínica, seguridad en caso de emergencia por incendio, parámetros de salud ambiental y gestión de la accesibilidad del centro.

Para finalizar el capítulo, se muestra un diseño óptimo por cada tipología de aula teórica o práctica. Se trata de integrar todos los conceptos previamente descritos y materializarlos en distintas propuestas arquitectónicas, con esquemas de plantas acotadas y distribuciones orientativas para lograr el aula ideal, accesible e inclusiva.

## Accesibilidad física y ergonómica<sup>2</sup>

Según la normativa recogida en el *Código Técnico de la Edificación* (CTE de ahora en adelante), en la sección *DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad* se definen los criterios básicos para reducir todo riesgo de utilización y garantizar una plena accesibilidad. Se debe cumplir el CTE en términos generales, pero se hace, a continuación, especial hincapié en ciertas cuestiones clave en la valoración de la accesibilidad física del aula.

La descripción se desgana según los distintos elementos que se pueden encontrar en un aula, desde el momento que las personas acceden a ella, hasta que los usuarios se ubican en sus respectivas posiciones y se lleva a cabo la propia actividad programada. El objetivo es el de lograr una circulación libre de obstáculos dentro del aula, así como una correcta utilización, alcance y manipulación de los distintos elementos. Se tienen en cuenta aspectos ergonómicos y antropométricos según la diversidad humana de dimensiones, proporciones, condiciones de movilidad, fuerza o flexibilidad diversas.

---

<sup>2</sup> Algunos datos sobre ergonomía se extrajeron del taller de accesibilidad realizado en el *Campus Inclusivo, Campus sin límites* (iniciativa tutelada por el Ministerio de Educación, la Fundación ONCE y la Fundación REPSOL en 5 universidades españolas que han obtenido el reconocimiento de Campus de Excelencia Internacional (CEI)), con estudiantado con discapacidad de segundo ciclo de ESO y Bachillerato para promover su continuidad en la formación universitaria. Campus Nord UPC, Barcelona, 26 Octubre 2011.

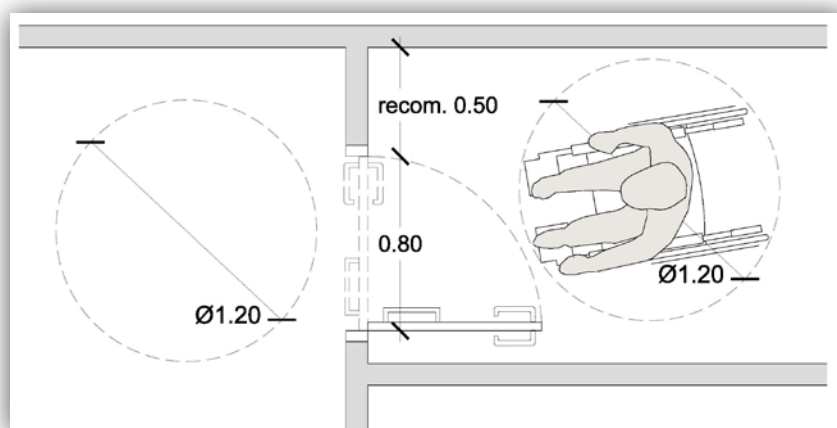
## Puerta accesible

Las puertas presentarán una anchura libre de paso  $\geq 0,80\text{m}$ . Aun así, es importante tener en cuenta que una puerta de 1 m puede ser mucho más cómoda para facilitar la comodidad y rapidez de entrada y salida. Incluso se puede plantear el hueco de la puerta de 1,2 m generando una puerta doble de  $0,9\text{m} + 0,3\text{m}$  para necesidades puntuales de algunas personas por ejemplo con parálisis cerebral que por rigidez en las articulaciones tienen necesidad de ir en silla de ruedas con los brazos un poco abiertos. También se facilita el acceso de muebles con mayor facilidad.

En ambas caras de las puertas debe existir un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro 1,20m. De la misma forma, siempre que se pueda generar dicho espacio de diámetro 1,5m va a ser más cómodo.

Si la puerta está situada en una esquina de la estancia, la distancia entre el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón debe ser  $\geq 0,30\text{m}$ , según establece el CTE, aunque se recomienda una distancia  $\geq 0,50\text{m}$ .

Figura 1. Espacio mínimo necesario para apertura de una puerta. Fuente: Càtedra d'Accessibilitat



El mecanismo de apertura de la puerta debe situarse a una altura entre 0,80-1,20m, y de funcionamiento a presión o palanca (evitar todo mecanismo de rosca que implique el gesto de girar la mano), y maniobrable con una sola mano, el puño cerrado, o un codo.

Figura 2 Mecanismos de apertura mediante pomo circular - incorrecto. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

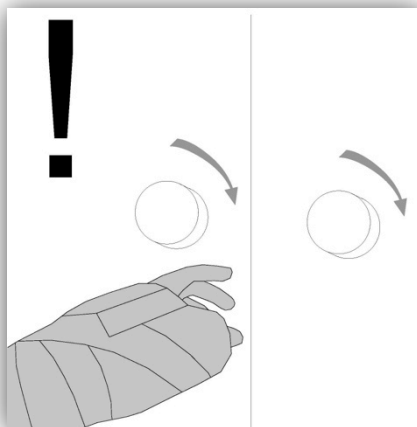
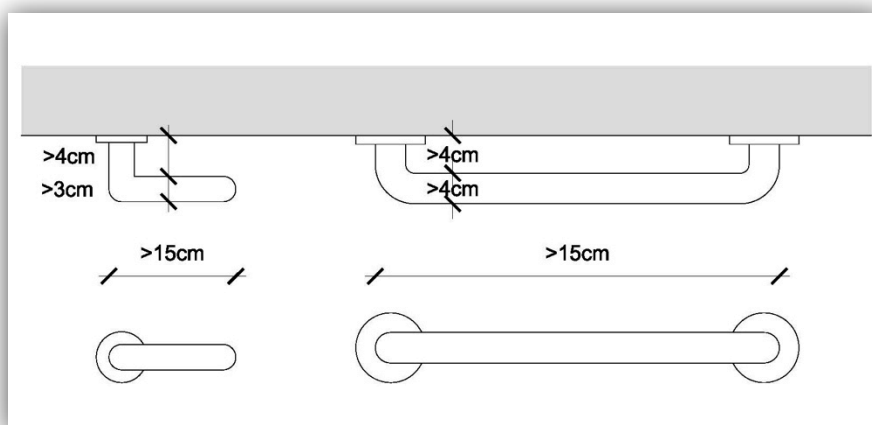
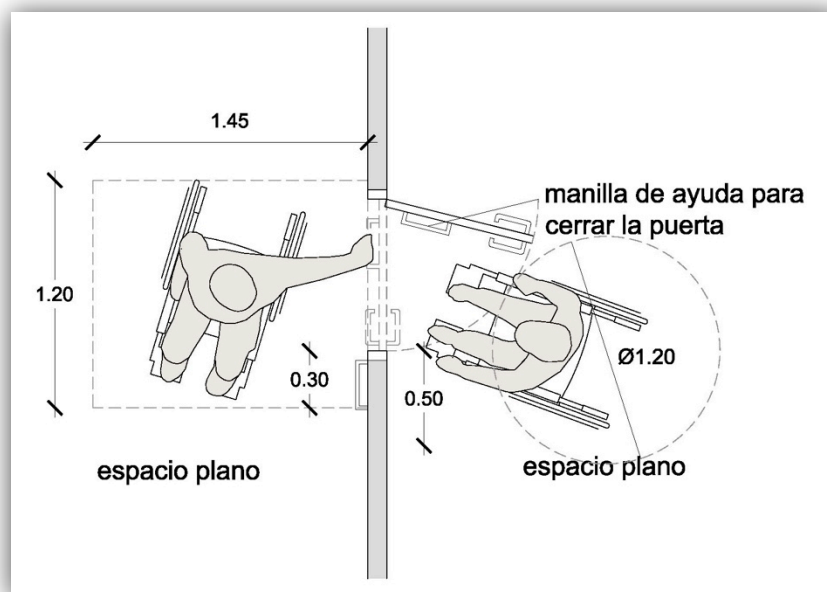


Figura 3. Mecanismos de apertura mediante maneta de palanca- correcto. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



Se recomienda, además, colocar una maneta de ayuda en la zona central de la cara interior de la puerta cuando ésta abra hacia el exterior, así como muestra la siguiente figura, con tal de facilitar el cierre de la misma por parte de personas de movilidad reducida (PMR, de ahora en adelante).

Figura 4. Movimientos de apertura. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



En todo caso, la fuerza que debe ejercer el usuario para la apertura de la puerta debe ser  $\leq 25\text{N}$  (admitiendo  $\leq 65\text{N}$  si la puerta es resistente al fuego por motivos de seguridad).

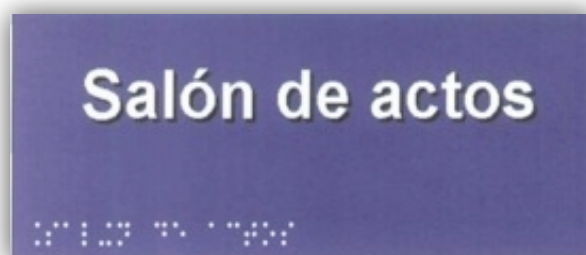
Se recomienda que las puertas de acceso al aula (o el marco de la puerta, en su defecto) estén contrastadas con el entorno en el que se ubican, de manera que todo usuario pueda localizarla con facilidad, tal y como se puede observar en la Figura 5 y Figura 7.

En el caso de que el aula disponga de cartel identificativo, éste debe estar situado en la misma posición en relación a todas las puertas del edificio buscando la máxima coherencia, de manera que la persona con limitaciones visuales sepa dónde puede encontrar la información. Se recomienda en la esquina superior del lateral opuesto a la maneta de la puerta, siempre y que la puerta abra hacia el interior del aula tal y como es habitual (ver Figura 5); en caso contrario, la ubicación opuesta: esquina superior del mismo lateral de la maneta de la puerta, cuando la apertura es hacia fuera del aula (ver Figura 7). La información expuesta en el cartel identificativo debe estar contrastada con el fondo, idóneamente en altorrelieve y junto con su transcripción en Braille en la parte inferior izquierda, tal y como muestra la Figura 6.

Figura 5. Ubicación de los carteles identificativos. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE



Figura 6. Diseño y ubicación de caracteres en los carteles identificativos. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE



Se recomienda que las puertas de acceso al aula dispongan de una apertura acristalada a modo de mirilla, ya que de esta manera se permite ver que está sucediendo en el interior del aula (si está ocupada o no y qué tipo de actividad se está llevando a cabo: examen, trabajo en grupo, clase teórica, etc.) sin necesidad de interrumpir la actividad en cuestión. También permitiría una conversación en lengua de signos en caso de emergencia. Se recomienda la apertura de vidrio a una altura intermedia de 1,20m aprox., de manera que toda persona pueda acceder a ver a través, si así lo desea.



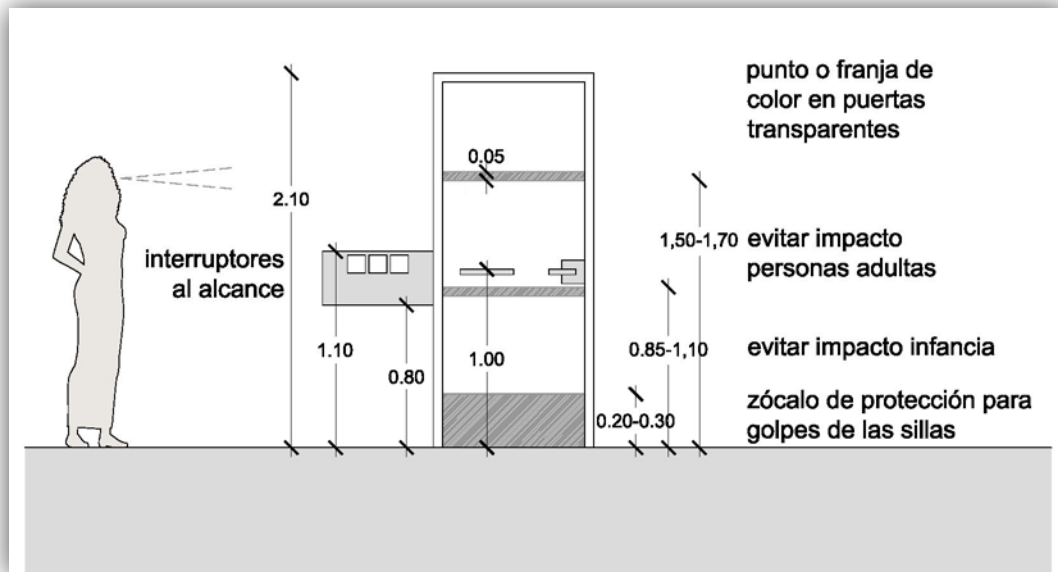
*Figura 7. Apertura de cristal en la puerta de acceso al aula. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC*



En el caso de una puerta enteramente de vidrio y que no disponga de montantes o travesaños que ayuden a identificarla como superficie acristalada, ésta debe disponer de una franja de señalización visualmente contrastada situada a la altura de la vista para evitar posibles impactos. Se debe realizar una doble señalización a distintas alturas para abarcar toda la diversidad de la población, desde personas de talla baja o usuarios de sillas de ruedas hasta adultos, siendo las alturas orientativas respectivas: 0,85-1,10m y 1,50-1,70m. Dicha señalización puede ser el habitual círculo rojo, pero se recomienda aprovechar para incorporar logos u otros elementos identificativos de los espacios, nombre del aula y horarios de las clases, de manera que permitan realizar dicha función y, a la vez, integrarse mejor arquitectónicamente.

Asimismo, se recomienda que las puertas de vidrio (e incluso si no son de vidrio) dispongan de un zócalo metálico de 0,20-0,30m de alto a modo de protección, en caso de golpes fortuitos por parte del reposapiés de usuarios de sillas de ruedas.

Figura 8. Señalización puertas de vidrio transparente. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



## Itinerario accesible

Se debe garantizar un itinerario accesible que conduzca al aula y, una vez dentro, que permita llegar, al menos, a una localidad accesible en la zona del público o espacio de trabajo, así como a la zona de tarima en el caso de aula teórica que así lo requiera. En todo caso, el itinerario accesible debe cumplir las siguientes condiciones:

La anchura libre de paso debe ser  $\geq 1,20\text{m}$ , de manera que permita la circulación y cruce de todos los usuarios. Se aceptan estrechamientos puntuales de  $\geq 1,00\text{m}$ , siempre y que su longitud sea  $\leq 0,50\text{m}$ . Aun así,  $1,80\text{m}$  es la medida que permite el cruce de dos personas usuarias de sillas de ruedas.

Figura 9. Anchura libre de paso para personas en silla de ruedas. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

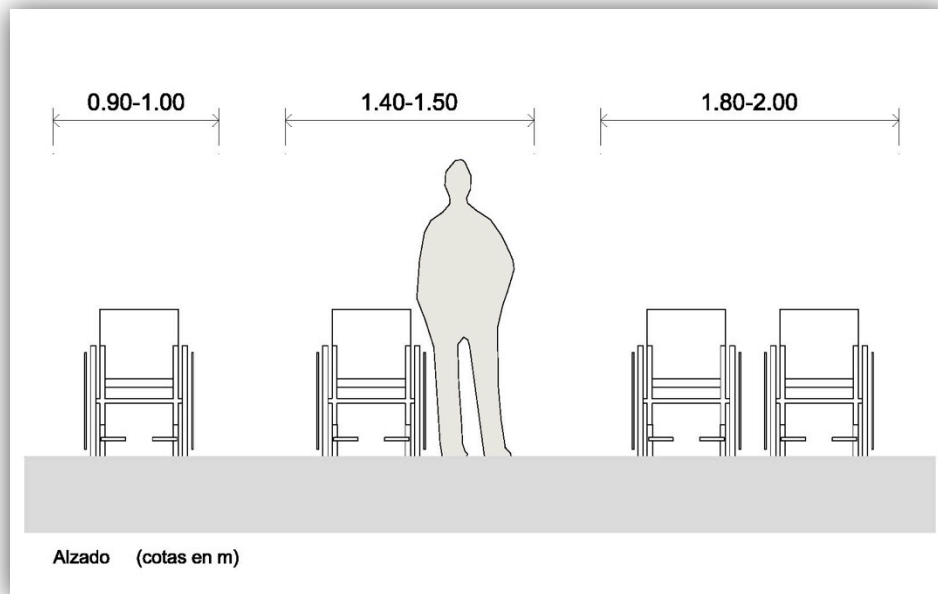
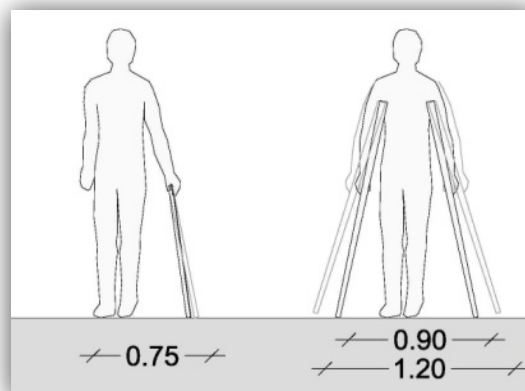
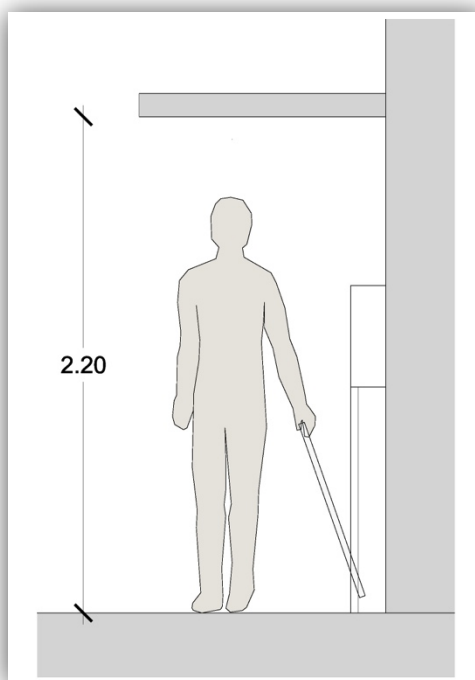


Figura 10. Anchura libre de paso para personas usuarias de bastón o muletas



La altura libre de paso ha de ser  $\geq 2,20\text{m}$  en todo caso. Si existen elementos salientes o volados, éstos se tienen que situar por encima de la altura libre o bien estar debidamente referenciados hasta el suelo, con un elemento vertical o con un zócalo que permita que la persona ciega lo identifique con el bastón.

Figura 11. Altura libre de paso. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



Debe preverse espacios para el giro de una silla de ruedas de diámetro de 1,50m libre de obstáculos en todos aquellos puntos dónde sea necesario girar, en especial allí dónde se prevea la ubicación de un usuario de silla de ruedas.

El pavimento deberá ser antideslizante y no contener elementos sueltos ni un relieve excesivo para evitar tropiezos. Asimismo, deben evitarse suelos brillantes muy pulimentados, ya que pueden provocar deslumbramientos indirectos reflejados. En caso de existencia de felpudos y/o moquetas, éstas deben estar encastradas o fijadas al suelo, y ser de tipo pelo corto especiales para alto tránsito, sin ofrecer resistencia al paso de una silla de ruedas. En todo caso, se recomienda que el color del suelo sea de color contrastado en relación a las paredes o, en su defecto, que exista un zócalo de color diferenciado que ayude a delimitar y discernir sin problemas la superficie horizontal de la vertical.

Figura 12. Suelo brillante causante de deslumbramiento reflejado. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE



No se admiten escalones bajo ningún concepto como itinerario accesible. En el caso de existir algún desnivel a lo largo del recorrido, éste deberá ser salvado mediante una rampa o mecanismo elevador accesible. En el caso de existir tarima, se debe poder acceder a la misma mediante una rampa accesible.

Si el itinerario presenta pendiente (solución habitual en aulas teóricas de gran capacidad): cuando se trate de pendiente transversal al sentido de la marcha será  $\leq 2\%$ , mientras que cuando se trate de pendiente en el mismo sentido de la marcha, ésta deberá ser  $\leq 4\%$ , o bien cumplir las condiciones de rampa accesible. Véanse las siguientes figuras.

Figura 13. Pendiente transversal. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

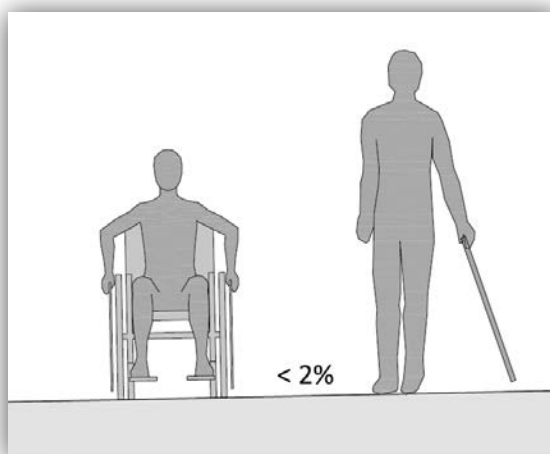
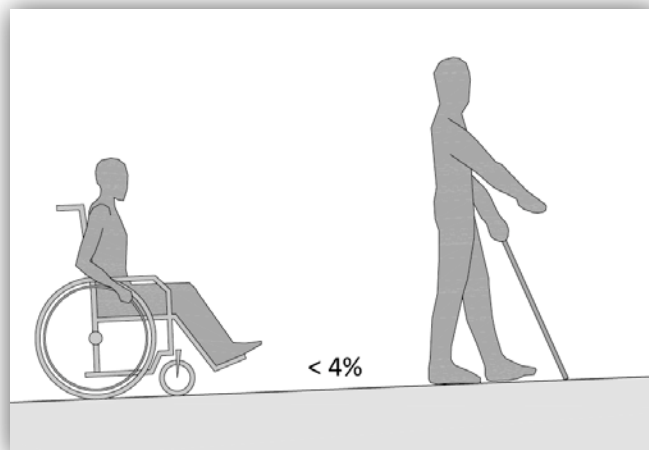


Figura 14. Pendiente longitudinal. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



## Rampa accesible

---

En aulas teóricas, en función de su capacidad, se puede optar por darle cierta inclinación al suelo para la óptima comunicación entre el grupo de asistentes, tal y como se describe en el apartado de aula teórica. Todo itinerario cuya pendiente exceda del 4% se considerará rampa, y deberá cumplir las mismas indicaciones que el itinerario accesible en cuanto a anchura y altura libre de paso ( $\geq 1,20\text{m}$  y  $\geq 2,20\text{m}$  respectivamente).

Otros aspectos a tener en consideración con las rampas:

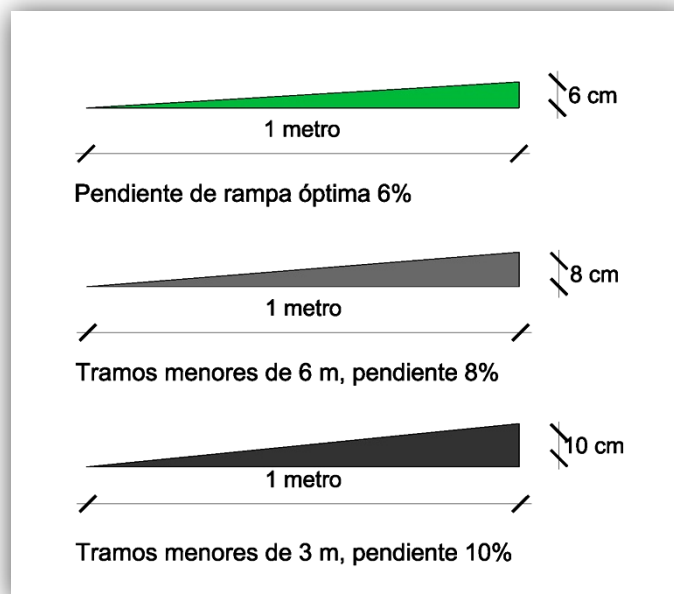
Se dispondrá de una superficie horizontal al principio y al final de la rampa con una longitud  $\geq 1,20\text{m}$  en la misma dirección de la misma, respetando el mismo ancho de la rampa, como mínimo.

En el caso de existir rellanos de descanso dispuestas entre los tramos de una rampa, éstas tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud  $\geq 1,50\text{m}$ .

La pendiente longitudinal máxima admitida será de:

- $\leq 10\%$  en una longitud  $< 3,00\text{m}$
- $\leq 8\%$  en una longitud  $< 6,00\text{m}$
- $\leq 6\%$  en una longitud máxima de  $9,00\text{m}$

Figura 15. Ejemplos de inclinaciones de rampas accesibles. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

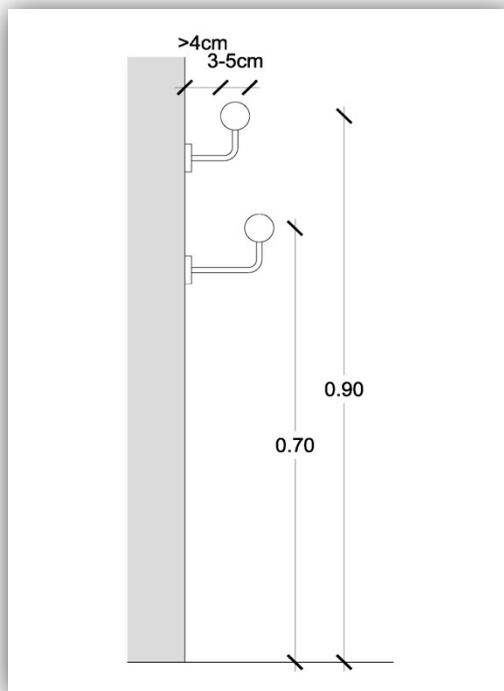


La pendiente transversal será como máximo del 2%, tal y como se ha descrito en el itinerario accesible.

En el caso que la rampa presente una pendiente  $\geq 6\%$ , dispondrá de pasamanos continuo en todo su recorrido. Cabe remarcar que el CTE especifica que, en caso de rampa como itinerario accesible, se precisa de pasamanos en ambos lados. En el presente caso de aula con suelo inclinado, se considera que el ancho de la rampa equivale al ancho del aula, por lo que se entiende que los pasamanos serán únicamente exigibles en las paredes laterales del aula, a lo largo del recorrido longitudinal de la rampa.

En caso de precisar pasamanos, éste estará a una doble altura comprendida entre 0,90-1,00m y 0,65-0,75m respectivamente, de manera que se garantice el apoyo a todo usuario, independientemente de su estatura. El pasamanos, asimismo, será firme y fácil de agarrar, idealmente de sección circular de diámetro 3-5cm u otra ergonómicamente similar. En ninguna circunstancia se interferirá el paso continuo de la mano a lo largo del pasamanos, y en el caso de tener el pasamanos sujeto a un paramento vertical, se asegurará una separación de entre ambos de al menos 4cm tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 16. Ejemplos de diseño de sujeción de pasamanos. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



## Tarimas

En aulas teóricas, en función de su capacidad, se precisa de una tarima para la óptima comunicación entre el grupo de asistentes, tal y como se describe en el apartado de Aula teórica (sección en la que se establecen los criterios para el cálculo de la altura necesaria de tarima en función de las dimensiones del aula). En cualquier caso, la tarima debe cumplir las siguientes condiciones:

El acceso a la tarima debe ser mediante un itinerario accesible, normalmente mediante una rampa, que deberá cumplir todas las condiciones de pendiente longitudinal anteriormente descritas. La pendiente transversal, en cambio, no se admite.

En relación al espacio libre de circulación, se recomienda asimismo el establecido en el itinerario accesible: anchura  $\geq 1,20\text{m}$  y altura  $\geq 2,20\text{m}$ . No obstante, se considera el acceso a la rampa como un paso puntual en el que no se da el cruce de usuarios, por lo que se podría llegar a admitir una anchura de circulación  $\geq 1,00\text{m}$  en toda la longitud de la rampa de acceso a la tarima.



Se dispondrá de una superficie horizontal al principio y al final de la rampa de manera que se permita el giro de una silla de ruedas de diámetro de 1,50m libre de obstáculos.

El CTE establece que todo desnivel superior a 0,55m deberá estar protegido por una barrera de protección. En el caso de la tarima, no obstante, se prioriza garantizar un óptimo campo visual, por lo que se considera no necesario disponer de protección atendiendo a la incompatibilidad con el uso específico de la tarima.

De la misma manera, aunque la rampa supere el 6% de pendiente, se opta por prescindir del requerimiento de pasamanos si éste obstaculiza la visión del escenario desde la posición del público (y por considerarse improbable la caída, al tratarse de uso reservado a personal que conoce el riesgo y toma las precauciones necesarias). Sin embargo, se recomienda, siempre y cuando la distribución del aula lo permita, disponer la rampa de acceso a la tarima de manera paralela a una de las paredes laterales, donde se pueda sujetar un pasamanos sin interferir en el campo visual.

A pesar de lo anteriormente expuesto, se considera recomendable que la rampa de acceso, esté protegida por un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura como mínimo.

También es recomendable que el borde libre de la tarima con riesgo de caída, esté señalizado con un color contrastado. También debería haber un contraste de color entre la tarima y la rampa de acceso a la misma.

## Plano vertical emisor de información

---

Todo plano vertical emisor de información, ya sea una pizarra, una pantalla de proyección o un panel expositivo, debe cumplir una serie de requisitos en relación al tamaño y contraste de la fuente de información visual, así como otras características que aseguren la no reflexión y deslumbramiento; parámetros descritos en detalle en el apartado de Accesibilidad lumínica.

Se proporciona, a continuación, una serie de indicaciones adicionales a tener en cuenta en la ubicación, distribución y tipología del plano emisor de la información:

Siempre que sea posible, se opta por una pizarra digital interactiva por la posibilidad que ofrece de acceso a las tecnologías de información y comunicación. Resulta altamente beneficiosa a toda la comunidad universitaria en general (favorece la flexibilidad y espontaneidad en la presentación, así como el trabajo colaborativo y los debates), y a las personas con limitación en su actividad visual y/o auditiva en particular (permite la

posibilidad del aumento del tamaño de los textos e imágenes y/o manipular objetos y símbolos, o la posibilidad de utilización de presentaciones visuales y del uso del lenguaje de signos de forma simultánea).

En el caso de pantalla de proyección, especialmente en el caso de aulas teóricas de gran capacidad, se recomienda ubicar dos pantallas adyacentes de manera que la pantalla situada en el extremo izquierdo proyecte la imagen de la persona oradora para facilitar su visión y lectura labial, e idealmente incluya los subtítulos del discurso hablado; mientras que la pantalla de la derecha proyecte la presentación en cuestión (PowerPoint o similar), e idealmente, en la esquina inferior derecha, su transcripción en lengua de signos. Finalmente, la persona oradora estará situada en el extremo final derecho. Respetar esta distribución de izquierda a derecha resulta importante porque sigue la dirección normal de lectura.

En el caso de pizarra, se debe garantizar una utilización equitativa por parte de todo el grupo de asistentes al aula, asegurando la aproximación a la misma mediante un itinerario accesible (descrito anteriormente).

## Mesas

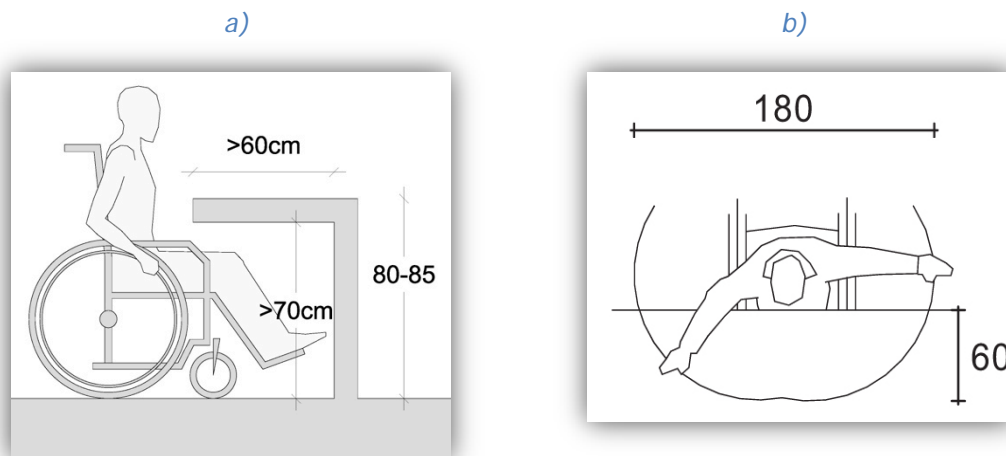
---

Se recomienda mobiliario no fijo para incrementar la flexibilidad del espacio y potenciar también el posible diálogo y debate entre el grupo de asistentes.

En el caso de mesas para trabajar en grupo, se recomiendan formas redondas o curvas ya que incrementan la comunicación, facilitando la visión directa y lectura labial entre el grupo de participantes en caso necesario.

Toda mesa debe presentar una profundidad mínima de 0,60m y una altura mínima de 0,70m entre el suelo y la parte inferior del tablero horizontal. Los montantes verticales de la mesa, deberán respetar una anchura mínima de 0,70m para asegurar el acceso de una silla de ruedas.

Figura 17 a) y b). Distancias de confort para la utilización de mesas.  
Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



El acabado del tablero superior de la mesa debe ser de un color claro, similar a la gama de colores de las hojas de papel habituales para tomar apuntes, con el objetivo de evitar fuertes contrastes y no cansar así la vista. A la vez, se deben evitar superficies lisas de acabado brillante, que puedan provocar indeseados reflejos cegadores.

Especialmente en aquellas mesas que dispongan de tomas de corriente cercanas para enchufar ordenadores o portátiles, se deben evitar acabados con perfiles metálicos u otros materiales similares conductores de electricidad.

## Sillas

---

Se recomienda, asimismo, sillas no fijadas al suelo para incrementar la flexibilidad del espacio y potenciar también el posible diálogo y debate entre el grupo de asistentes.

La ergonomía de la silla debe ser tal que permita una posición cómoda tanto en la posición activa (tomar apuntes, resolver ejercicio, esbozar planos, etc.) como en la pasiva (escuchar la lección en una posición descansada de confort). El mobiliario se debe elegir siguiendo criterios de flexibilidad y diversidad. La flexibilidad se puede conseguir con sillas regulables en altura (altamente recomendable también el respaldo regulable en altura, ya que suele ser un punto débil de dolor para ciertos PMR). La diversidad de sillas conlleva disponer de algunas con reposabrazos para acomodar el cuerpo, sillas con ruedas para facilitar los traslados cortos en trabajos en grupo, o sillas giratorias para facilitar la comunicación de personas con limitación en su

actividad auditiva que requieran ver de frente a su interlocutor y poder realizar la lectura labial.

Es altamente aconsejable evitar las sillas de pala y siempre optar por la solución de sillas y mesas independientes. Las sillas de pala se detectan como una solución no universal, no inclusiva, ya que están pensadas para diestros y las personas zurdas raramente disponen de una silla adaptada para ellas, o no pueden elegir libremente dónde ubicarse en el aula, ya que dependen de la ubicación de la silla de pala para zurdos. Además, para escribir en una silla de pala, normalmente se acaba adoptando una posición curvada de la columna vertebral, incómoda y perjudicial para la espalda. Finalmente, añadir que, en todo caso, la superficie de trabajo (la pala) deberá ser completamente horizontal (y no ligeramente inclinada como la mayoría de modelos actuales), para adecuarse a los tiempos modernos de uso de ordenadores u otras nuevas tecnologías.

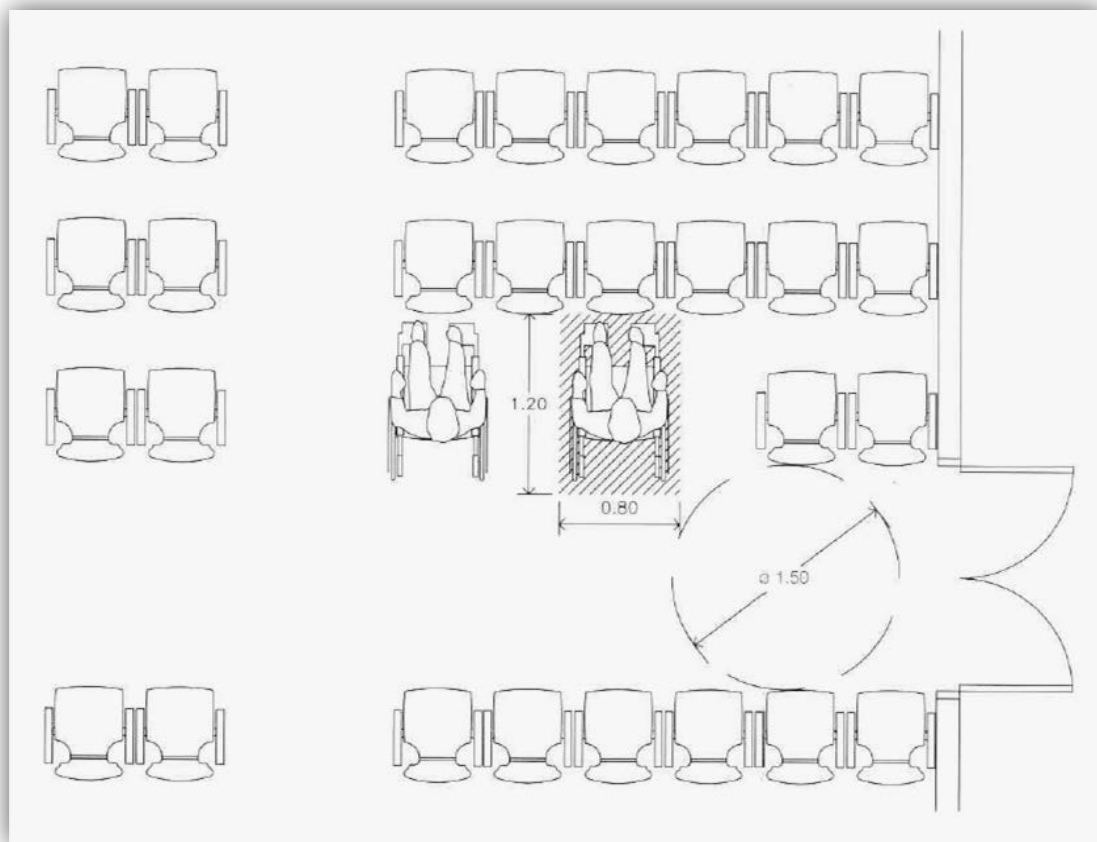
*Imagen 1. Ejemplo a evitar: mobiliario fijo, sillas de pala especiales para personas zurdas. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC*



En el caso de disponer de sillas fijas (normalmente en aulas teóricas grandes) se debe prever una reserva de espacio para la colocación de personas usuarias de silla de ruedas (ver Figura 18) y, también si el usuario así lo desea, la posibilidad de realizar la transferencia de la silla de ruedas al asiento fijo, es decir, el reposabrazos del extremo exterior deberá ser abatible.

Cuando se trate de ocupaciones de larga duración (normalmente en aulas teóricas grandes) se recomienda acolchar los asientos para un mayor confort.

Figura 18. Reserva de espacio para sillas de ruedas. Fuente: Càtedra d'Accessibilitat

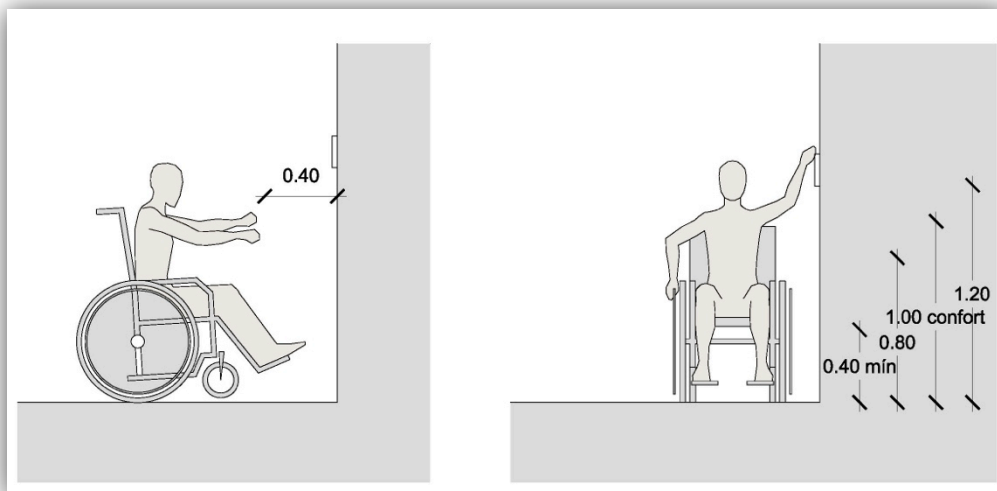


## Mecanismos accesibles

---

Están situados a una altura comprendida entre 0,80-1,20m cuando se trate de elementos de mando y control (como por ejemplo, un interruptor o la maneta de apertura de una puerta), y entre 0,40-1,20m cuando sean tomas de corriente o de señal.

Figura 19. Distancias de confort para la manipulación de mecanismos. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

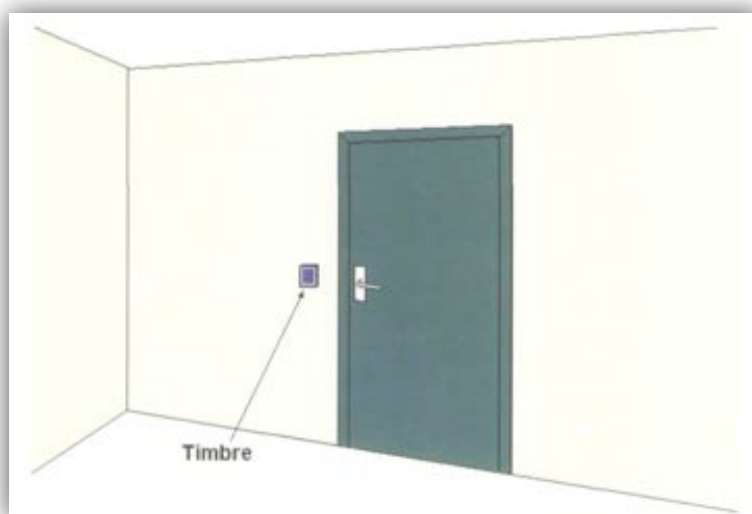


La distancia a encuentros en rincón será  $\geq 0,35\text{m}$ , según establece el CTE, aunque se recomienda una distancia mayor  $\geq 0,50\text{m}$ .

Los interruptores y los pulsadores de alarma serán tipo automático o de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una sola mano. Por lo tanto, no se admiten interruptores de giro y palanca, ya que implican una motricidad y precisión en los dedos de la mano que no se puede asegurar en todos los usuarios.

Todos los mecanismos que requieren de su utilización o accionamiento por parte del público en general (timbre, interruptor, enchufe, etc.) deberán tener un contraste cromático claramente diferenciado respecto del entorno.

Figura 20. Contraste de los mecanismos de control. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE



## Accesibilidad acústica

Todas las aulas debe estar diseñadas acorde el CTE, haciendo especial referencia al apartado *DB HR: Protección frente al ruido*, cuando se aborda el diseño del aula desde el aspecto acústico.

No obstante, cabe remarcar que una parte importante del estudiantado con limitaciones en su actividad auditiva requiere bajas frecuencias, por debajo de los 500Hz, para poder obtener correctamente la información de un discurso hablado. Y cabe añadir también que, especialmente en invierno, es notable la incidencia de infecciones que pueden comportar una pérdida auditiva temporal, por lo que minimizar esta baja frecuencia del nivel de ruido ambiental interior en todas las aulas beneficia en términos generales a todas las personas. Por lo tanto, se debe dedicar una especial atención a minimizar la baja frecuencia del nivel de ruido ambiental interior para conseguir aulas inclusivas donde puedan estudiar y comunicarse cómodamente tanto estudiantes con y sin déficit auditivo de forma conjunta.

Se repasan, a continuación, los siguientes parámetros de fundamental consideración para el óptimo diseño acústico de toda aula: recorrido del sonido, nivel de ruido ambiental, tiempo de reverberación, tipo y distribución del material acústico, y uso de sistemas electrónicos de refuerzo del sonido.

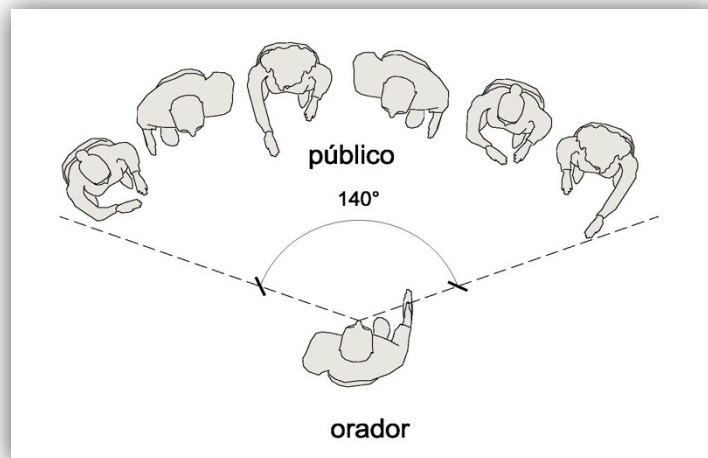
### Recorrido del sonido

---

El sonido entre la persona oradora y el colectivo oyente debe ser lo más directo posible en todas las posiciones, por lo que la distancia media entre ambos debe ser lo más reducida posible. Resulta importante garantizar que no existan elementos que obstruyan el recorrido del sonido directo de la voz, o dicho de otra manera, la visión directa entre las personas interlocutoras.

Para ello, se recomienda, en la medida de lo posible, una distribución de asientos dentro de un ángulo de 140° medido de forma centrada desde la posición de la persona oradora, tal y como muestra la siguiente figura.

Figura 21. Distribución ideal para garantizar el recorrido del sonido. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



La distribución de los asientos, por lo tanto, se realizará de manera flexible, priorizando la libertad de movimiento del mobiliario (sillas no fijas) siempre que sea posible, y/o una distribución de los asientos, intercalados por filas, de manera que se garantice una máxima visión de la persona oradora, y potenciando así también el posible diálogo y debate entre el grupo de asistentes.

Además, asegurando una visión directa entre los distintos miembros del grupo de participantes en el aula, mediante una distribución semicircular por ejemplo, se logrará la plena integración y eficacia en la comunicación por parte del colectivo de personas sordas, que requieren complementar el sonido junto con la lectura labial del interlocutor.

No obstante, especialmente en el caso de aula teórica y dependiendo de su número de asientos, no siempre resultará posible asegurar un recorrido del sonido libre de obstrucciones. En tales circunstancias, se deberá recurrir a otros mecanismos de corrección, ya sea mediante la modificación de la altura de la persona oradora, la modificación de la altura del público, o ambas (soluciones descritas en detalle en el apartado de Aula teórica).

## Nivel de ruido ambiental

---

El sonido no deseado, procedente de diversas fuentes tanto interiores como exteriores, generado por actividades como el tráfico, realización de obras, movimiento de personas o cosas, otras conversaciones, etc., puede constituir una barrera para las personas con discapacidad auditiva.

Resulta importante por tanto establecer valores máximos en el nivel de ruido ambiental de las aulas, para asegurar que la persona oradora no tenga que



forzar su voz, que el grupo de oyentes no se distraiga debido a ruidos ambientales externos al discurso y que las personas con una discapacidad auditiva puedan percibir correctamente el discurso de la persona oradora.

Estos valores máximos se establecen en decibelios. El decibelio es la principal unidad de medida utilizada para determinar el nivel de intensidad del sonido. Expresa de forma logarítmica la relación entre dos magnitudes, la estudiada y la de referencia. Se utiliza una escala logarítmica porque la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue una escala aproximadamente logarítmica, no lineal. Por ello el belio y su submúltiplo el decibelio, resultan adecuados para valorar la percepción de los sonidos por un oyente.

El umbral de audición del ser humano se establece en 0 dB, mientras que el umbral del dolor es a partir de los 140 dB. A modo de ejemplo, una conversación podría estar en torno a los 40 dB y el sonido del tráfico en torno a los 90 dB.

La siguiente tabla muestra cuáles son los valores máximos de nivel de ruido ambiental admitidos en las aulas teóricas y salas prácticas, comparándolos, a modo orientativo, con aquellos correspondientes a otros usos docentes. Éste variará para cada uno de los espacios, ya que dependiendo de la actividad realizada se generará un nivel de ruido ambiental interno (el nivel de ruido en un aula es medio, en cambio el nivel de ruido en un comedor es elevado) y una tolerancia al ruido externo (en un aula habrá poca tolerancia al ruido ya que es necesario oír adecuadamente al profesor, en cambio la tolerancia al ruido en el caso del comedor es alta ya que no existe ese apremiante):

Tabla 2. Niveles de ruido ambiental, basado en *Acoustic Design of Schools*

**Valores máximos de nivel de ruido ambiental admitidos según uso:**

Tipo de espacio	Db máx.	Características
<b>Clase teórica pequeña (menos de 50 personas)</b>	35 dB	Actividad de ruido media y tolerancia al ruido de carácter leve y muy leve respectivamente
<b>Clase teórica grande (más de 50 personas)</b>	30 dB	Actividad de ruido media y tolerancia al ruido de carácter leve y muy leve respectivamente
<b>Clases accesibles para estudiantado con discapacidad auditiva</b>	30 dB	Actividad de ruido media y tolerancia al ruido de carácter muy leve
<b>Taller / Laboratorio</b>	40 dB	Actividad de ruido media y tolerancia al ruido de carácter medio
<b>Espacios de circulación</b>	45 dB	Actividad de ruido media y tolerancia al ruido de carácter medio
<b>Comedor</b>	45dB	Actividad de ruido elevada y tolerancia al ruido de carácter elevado

Estos niveles de ruido se miden utilizando unos instrumentos llamados sonómetros. Existen empresas especializadas que realizan estudios sobre la acústica de los espacios.

Imagen 2. Sonómetro. Fuente [www.directindustry.es](http://www.directindustry.es)



## Tiempo de reverberación

---

La reverberación es el fenómeno producido por la reflexión de las ondas sonoras que emite el emisor, en este caso el docente, contra obstáculos o las paredes del aula. El efecto percibido es una permanencia del sonido una vez que el emisor ha dejado de emitirlo. Esta persistencia acústica que modifica el sonido original provoca dificultades en la captación del mensaje del emisor. Para valorar su efecto en la acústica de una sala se utiliza el concepto de tiempo de reverberación.

El tiempo de reverberación se define como el tiempo que tarda un sonido en desaparecer y fundirse entre los sonidos ambientales dentro de un espacio cerrado. Formulando esta definición formalmente, es el tiempo que transcurre desde el instante en que una fuente sonora se interrumpe hasta que su energía decae una millonésima parte de su fuerza original. Esta caída de energía es cuantificada como nivel de presión sonora, que en escala logarítmica corresponde a 60 decibelios, por eso se abrevia como TR-60.

El tamaño, superficie, forma y volumen de la sala condicionará un tiempo de reverberación más o menos largo, que deberá ser controlado para evitar que las sílabas se prolonguen y se superpongan a las siguientes y se degrade así la inteligibilidad del discurso.

El problema más habitual en las aulas es el excesivo tiempo de reverberación, causando altos niveles de ruido y baja inteligibilidad del discurso hablado. Especialmente aparecen tiempos de reverberación largos en aquellas salas grandes con superficies de paredes y techos de carácter duro; hecho que puede ser corregido reduciendo la altura del techo y mediante la introducción de materiales de absorción acústica.

La siguiente tabla muestra cuáles son los tiempos de reverberación recomendados en las distintas aulas teóricas y salas prácticas; comparándolos, a su vez, con aquellos correspondientes a otros usos docentes a modo orientativo. El valor del tiempo de reverberación depende de la frecuencia considerada. En este caso se presentan los datos considerando media frecuencia (entre 500 Hz y 1.000 Hz):

Tabla 3: Valores del tiempo de reverberación, basado en *Acoustic Design of Schools*

Tiempos de reverberación recomendados	
Tipo de Espacio	Tiempo de reverberación
<b>Clases teóricas pequeñas</b> (menos de 50 personas)	$T_{mf} < 0,8s$
<b>Clases teóricas grandes</b> (más de 50 personas)	$T_{mf} < 1,0s$
<b>Clases accesibles</b> para estudiantado con discapacidad auditiva	$T_{mf} < 0,4s$
<b>Taller / Laboratorio</b>	$T_{mf} < 0,8s$
<b>Espacios de circulación</b>	$T_{mf} < 1,5s$
<b>Comedor</b>	$T_{mf} < 1,0s$

Notas:  $T_{mf}$  se refiere a la frecuencia media del tiempo de reverberación medido en segundos en salas vacías y sin mobiliario.

Para llevar a cabo la medición del tiempo de reverberación de un aula es preciso contar con instrumentos específicos: un sonómetro, fuentes de sonido apropiadas, calibradores acústicos y ordenadores con programas especializados.

### Tipo y distribución del material acústico

Según el tiempo de reverberación admitido en cada caso, se requerirá un tipo u otro de material acústico, así como una distribución diversa del mismo. A modo orientativo, todas aquellas salas que presentan techos altos, especialmente las destinadas a presentaciones orales, precisarán de material de absorción acústica en su interior.

Los suelos se recomiendan, de modo general, de tipo poroso y blando (por ejemplo, el corcho o la moqueta), ya que se caracterizan por absorber el sonido.

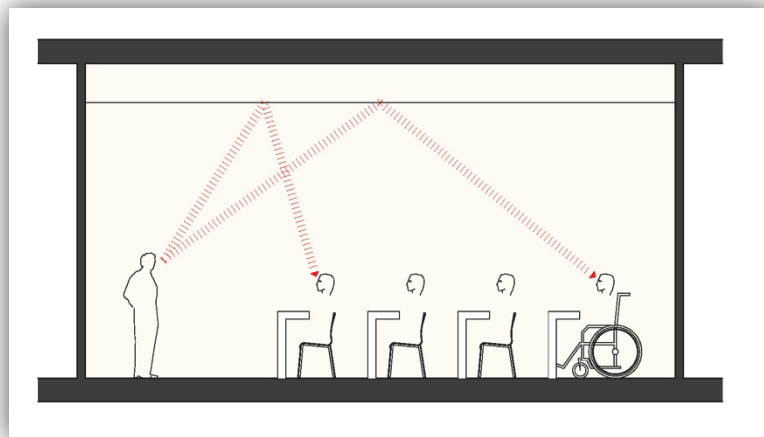
En la mayoría de casos, los techos de las aulas son de tipo duro (por ejemplo de hormigón, obra vista, etc.), que equivale a ser de carácter reflectante para el sonido, hecho que resulta muy efectivo para que éste llegue a las últimas filas en el caso de aulas teóricas. No obstante, para contrarrestar un posible sonido excesivamente reflectado, se requiere colocar de forma empotrada o suspendida en el techo, paneles de absorción acústica. Estos paneles pueden ser de tipo lanas minerales, ya sea de roca o de vidrio o de fibras textiles, ya sean de origen natural, artificial o sintético.

Las paredes perimetrales, asimismo, se presentan mayoritariamente de tipo duro y no poroso (como son, por ejemplo, los paneles de cartón-yeso, el vidrio, el hormigón, etc.) y tienen la capacidad de reflejar el sonido. De la misma manera que en el caso del techo, se recomienda introducir material de carácter absorbente en el perímetro superior de las paredes laterales (o en el perímetro del techo, o ambos si la actividad así lo requiere).

Remarcar que en el caso de aulas teóricas de gran capacidad, donde las últimas filas de oyentes se sitúan de manera lejana al locutor, es necesario potenciar la inteligibilidad del discurso al máximo, por lo que la correcta elección y distribución de materiales reflectantes y/o absorbentes resulta de gran utilidad como medida correctora.

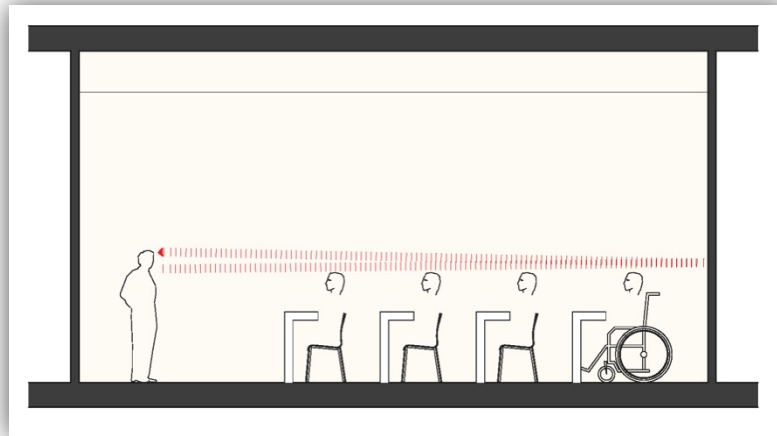
Por una parte, resulta especialmente importante considerar el diseño de la zona donde se sitúa la persona oradora, de manera que se potencie al máximo este punto como foco emisor mediante la introducción de superficies reflectantes del sonido; se recomiendan paneles inclinados reflectantes en las paredes y techo envolventes de la persona oradora, tal y como muestra la siguiente figura:

*Figura 22. Foco emisor reflectante. Fuente: Acoustic Design of Schools*



Por otra parte, la pared del fondo posterior se recomienda que contenga materiales de carácter absorbente o difusor (lana de roca, fibra de vidrio, etc.), especialmente si ésta se trata de una pared cóncava y/o la distancia de la persona oradora a la pared es mayor de 8,5m, para evitar situaciones de eco, tal y como muestra la siguiente figura

Figura 23. Eco causado por pared posterior situada a  $>8,5m$  sin absorbente acústico. Fuente: *Acoustic Design of Schools*.



En resumen, la ubicación ideal de los distintos tipos de materiales acústicos en un aula es la siguiente:

Figura 24 a) y b). Acabados de superficies en el aula. Fuente: *Acoustic Design of Schools*

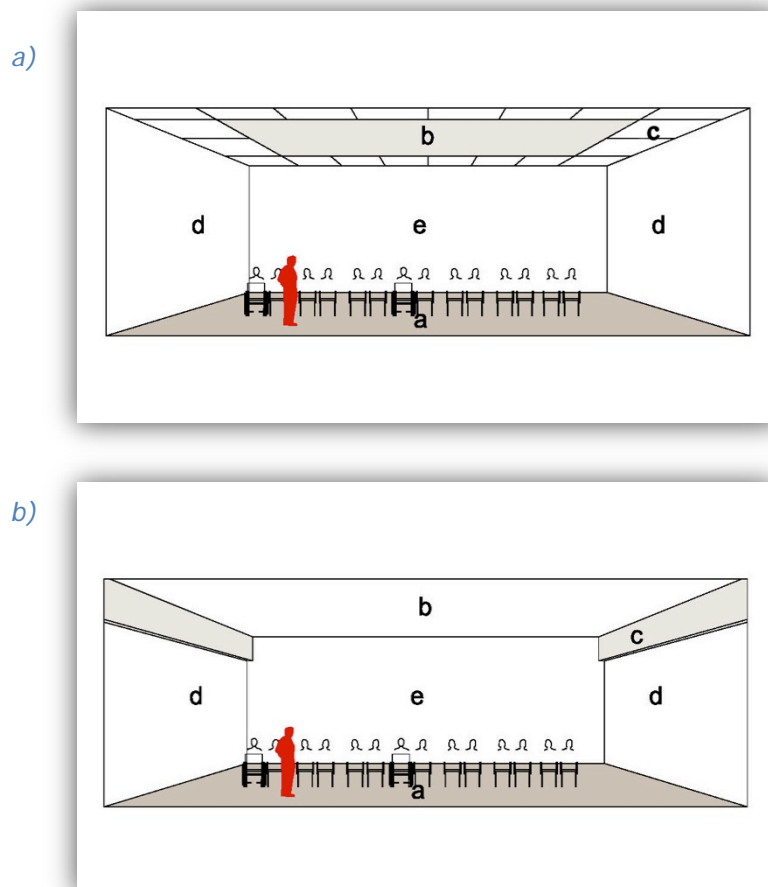


Tabla 3. Acabados de superficies en el aula. Fuente: *Acoustic Design of Schools*

Letra	Superficie	Cualidad material	Ejemplo material
<b>a</b>	Suelo	material absorbente	corcho, moqueta, etc.
<b>b</b>	Techo – zona central	material reflectante	cartón-yeso, hormigón, etc.
<b>c</b>	Techo – zona perimetral (o perímetro superior de las paredes laterales)	material absorbente o difusor	lana de roca, fibra de vidrio, etc.
<b>d</b>	Paredes laterales	material reflectante	cartón-yeso, hormigón, vidrio, etc.
<b>e</b>	Pared posterior	material absorbente o difusor	lana de roca, fibra de vidrio, etc.

### Uso de sistemas electrónicos de refuerzo del sonido<sup>3</sup>

Cabe hacer una serie de consideraciones especiales en relación a la posibilidad de utilización de sistemas auxiliares a modo de refuerzo del sonido, especialmente cuando se consideren aulas teóricas de gran capacidad, mayor a 150 personas. El objetivo es el de incrementar el volumen de sonido para que llegue a la persona oyente más alejada, pero sin distorsionar el mismo, de manera que el sonido resultante sea lo más natural posible.

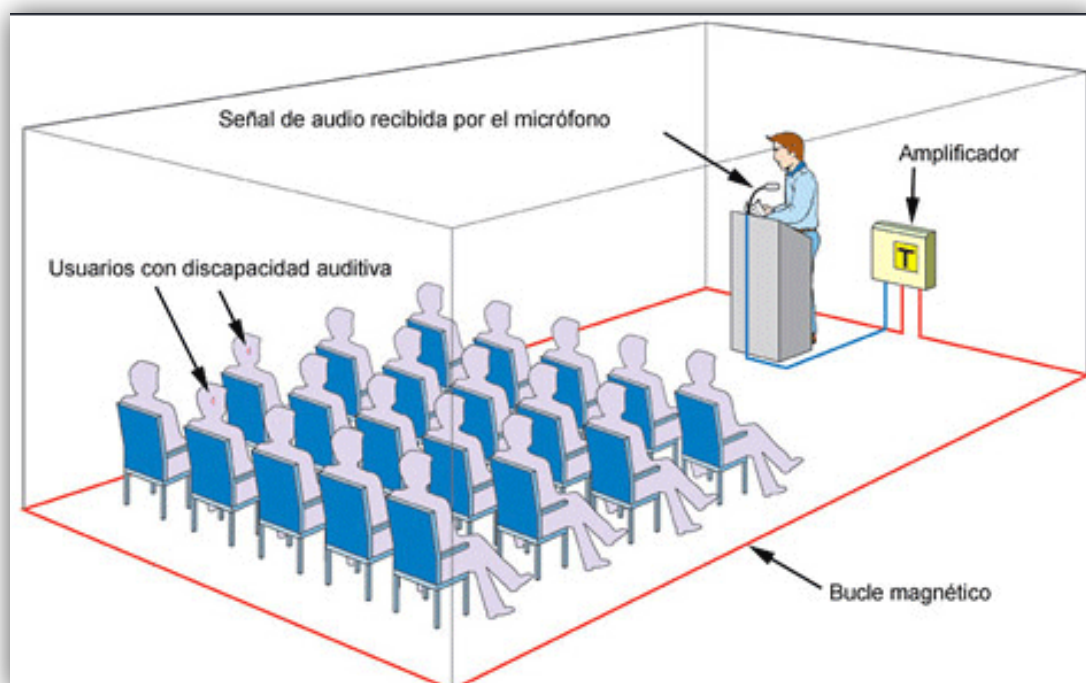
La distribución y orientación de los altavoces resulta un factor clave para conseguir la máxima inteligibilidad de la oratoria. Podrán distribuirse de diversas maneras: ubicados a lo largo del techo o en una zona central del mismo o distribuidos a lo largo de las paredes laterales repartidos en varias columnas o a lo largo del perímetro superior de dichas paredes. La ubicación idónea de los altavoces deberá ser consultada a un especialista en la materia en cada caso.

Adicionalmente, también se pueden introducir bucles de inducción magnética o utilizar sistemas de Frecuencia Modulada (FM) para dar apoyo a las personas con déficits auditivos, usuarios de audífonos o implante coclear.

<sup>3</sup> Entrevista con Susana Díaz García, Coordinadora Institucional de la Asociación Catalana para la Promoción de las Personas Sordas (ACAPPS), y Domingo Reina Mora, responsable del Servicio de Accesibilidad a la Comunicación, de la Federación de Asociaciones Catalanas de Padres y Personas Sordas (Federación ACAPPS). Barcelona, 19 enero 2012.

Un bucle magnético funciona como un amplificador de sonido, que se conecta a una salida de audio y manda una señal directamente al audífono o al implante coclear de la persona interesada. Consiste en un cable que rodea un espacio de manera que, dentro de este círculo formado por el bucle magnético, las señales procedentes de micrófonos, altavoces u otras fuentes de sonido, se transforman en ondas magnéticas que la prótesis auditiva capta de forma más nítida, siempre que se esté situado en el interior del espacio de cobertura del bucle. Cabe remarcar que también existen bucles magnéticos portátiles que el usuario puede colgarse en el cuello y conectar directamente a la salida de audio del ordenador u otro equipo similar que proporcione la información auditiva deseada.

Figura 25. Esquema de funcionamiento de bucle magnético. Fuente: Asociación EUNATE elkarte, basado en la Revista Avance Coclear, nº23, año 2010



El sistema FM se trata de un sistema de transmisión a distancia, que mejora la audibilidad del habla de la persona oradora por encima del ruido ambiental del aula y conserva, a su vez, la audibilidad de la voz del propio usuario. Consiste en un emisor, que generalmente lleva la persona oradora, y un receptor conectado al audífono o implante coclear que lleva la persona con limitación en su actividad auditiva. El equipo, por ser portátil, pequeño y de poco peso, permite tanto la movilidad del profesorado como la del estudiantado, ofreciendo más flexibilidad a la actividad.



Figura 26. Aparatos que conforman el sistema FM. Fuente: Asociación EUNATE elkarte



Cabe remarcar que el sistema FM está pensado para una comunicación interpersonal, por lo que si la persona oradora cambia, en un debate o mesa redonda, por ejemplo, el aparato emisor debería ser pasado de una persona interlocutora a la siguiente. De la misma manera sucede en el caso del bucle magnético en un debate: sólo funcionará si el micrófono (conectado al bucle) se va pasando entre el público en el momento de las intervenciones (hecho que ayuda a poner orden en un debate y requisito también necesario en el caso de disponer del servicio de subtítulos o traducción simultánea).

## Accesibilidad lumínica

Existen una serie de aspectos generales a tener en cuenta en el diseño de aulas desde el punto de vista lumínico. Todas las aulas deberán estar diseñadas acorde el CTE, haciendo especial referencia al apartado *DB SUA.4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada*, cuando se aborda el diseño del aula desde el aspecto lumínico.

En cuanto al alumbrado normal en zonas de circulación, en cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los teatros, auditorios, etc., se debe disponer una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

El CTE establece una serie de exigencias en cuanto al alumbrado de emergencia de los edificios, para que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes: todo recinto cuya ocupación sea mayor a 100 personas, las señales de seguridad, los itinerarios accesibles y los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A del *DB SI: Seguridad Caso de Incendio* del CTE.

Cabe repasar una serie de parámetros generales de fundamental consideración para el óptimo diseño lumínico de toda aula, con tal de determinar el confort visual. Se deben contemplar los siguientes aspectos: campo visual, reflexión, contraste, nivel y tipo de iluminación, deslumbramiento y tamaño de la fuente de información visual.

## Campo visual

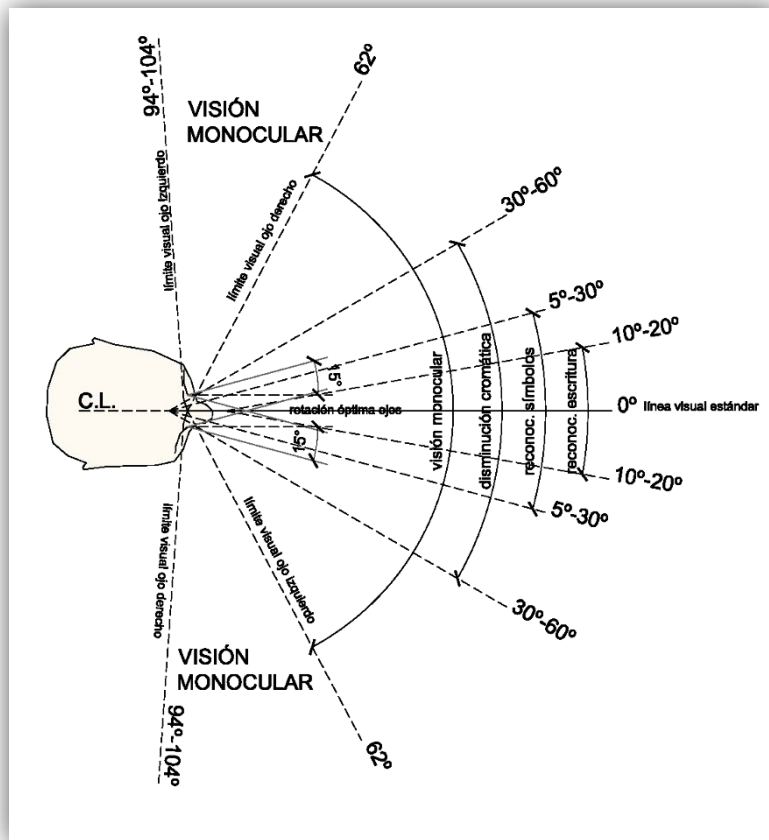
---

Un elemento a tener en cuenta a la hora de garantizar una óptima visibilidad, es la naturaleza del campo visual de los seres humanos. Éste se ve limitado según su ángulo respecto a la línea visual central:

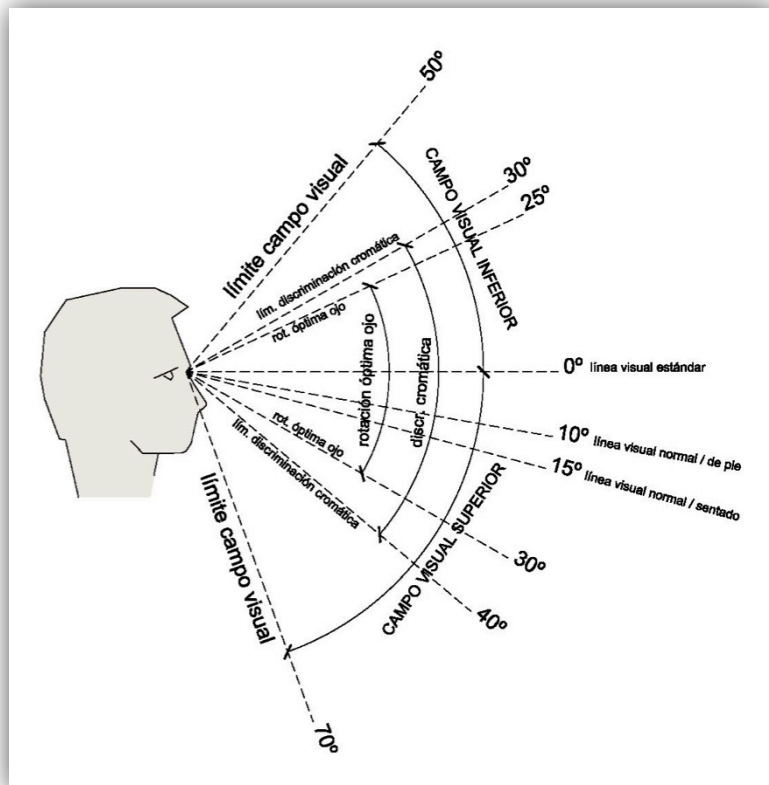
- 0-2°. Campo central.
- 10-20°. Se reconoce escritura.
- 5-30°. Se reconocen símbolos.
- 30-60°. Va disminuyendo la percepción del color y del movimiento.

Figura 27 a) y b). Campo visual en planta y alzado. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997

a)

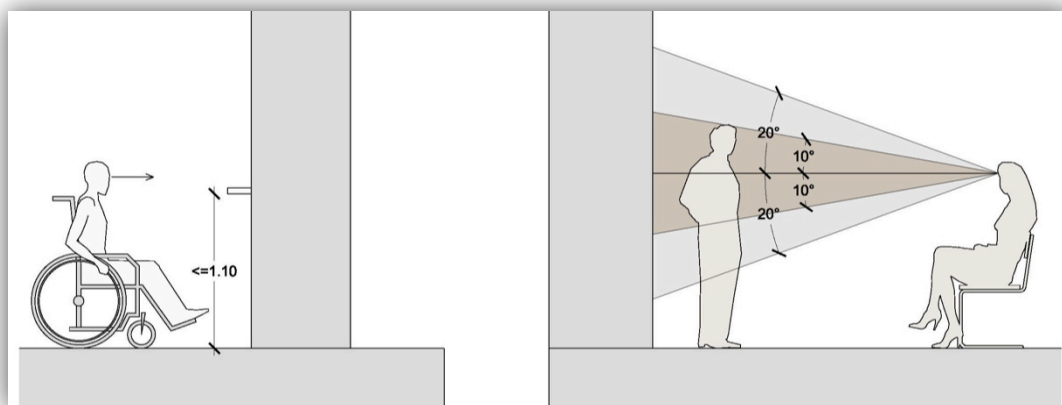


b)



Resulta importante respetar una altura considerando el campo visual de las personas que se encuentran en las primeras filas, siendo éste entre 10-20° respecto la línea visual central, y que la altura máxima de alcance para una persona usuaria de silla de ruedas es de 1,40m (Figura 28). De esta manera, se debe tener presente la altura y la posición del paramento vertical donde se expondrá la información. Dependiendo de la distancia donde se sitúe el espectador, parte de la superficie de este paramento puede quedar fuera del campo visual óptimo.

Figura 28. Campo visual. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

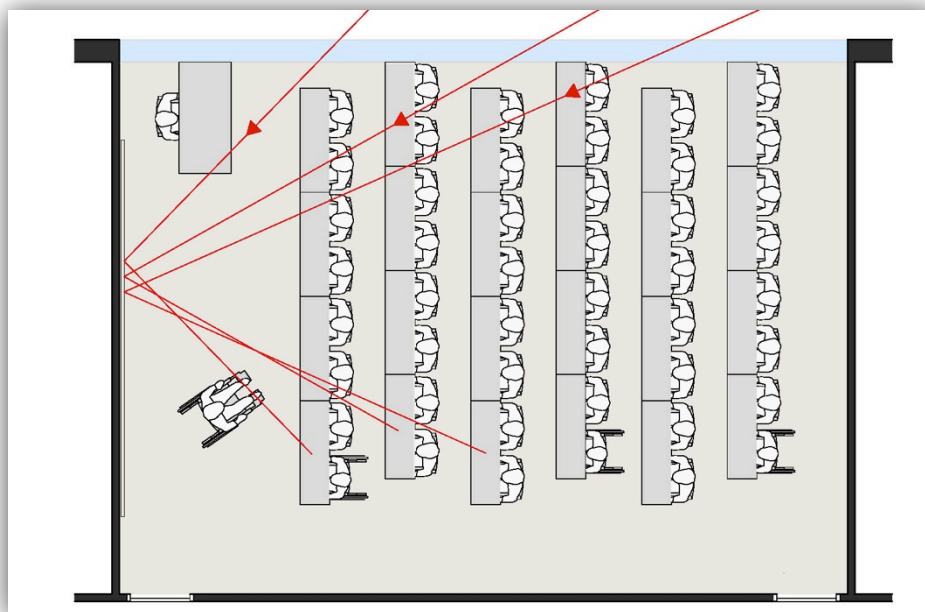


## Reflexión

La reflexión viene determinada por la incidencia de la luz directa y por la reflectancia propia del material en la que incide, debido a su color y textura. Se debe evitar colocar iluminación directa sobre los asistentes y sobre el plano emisor de información visual, así como evitar superficies con un elevado índice de reflectancia y superficies especulares.

Se tiene que controlar asimismo, la entrada de luz natural ya que pueden presentar reflexiones para el estudiantado sentado en las hileras opuestas a éstas. Este problema es más grave para los que se ubican más próximos a la pizarra u otro plano vertical de información visual similar. Por lo tanto, toda abertura deberá disponer de mecanismos de protección para poder controlar la entrada directa de la luz natural.

Figura 29. Esquema de la reflexión de la luz natural en el plano vertical Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997



Para los planos verticales tipo proyección o pantallas retroalimentadas, la reflexión sobre éstas se producen por la incidencia de luz en éstas, no propia de la proyección. El nivel de iluminación en la zona de proyección, para poder ver al orador debe ser 250 luxes. A continuación se indican los porcentajes recomendados de reflectancia de superficies:

Tabla 4. Porcentajes recomendados de reflectancia. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE

Superficies	Reflectancia recomendada
Techos	70-90%
Paredes	40-60%
Suelos	30-50%

El contraste puede beneficiar o, por el contrario, causar molestia dependiendo del tipo de discapacidad. El contraste de colores para las presentaciones de proyección debe ser blanco/negro.

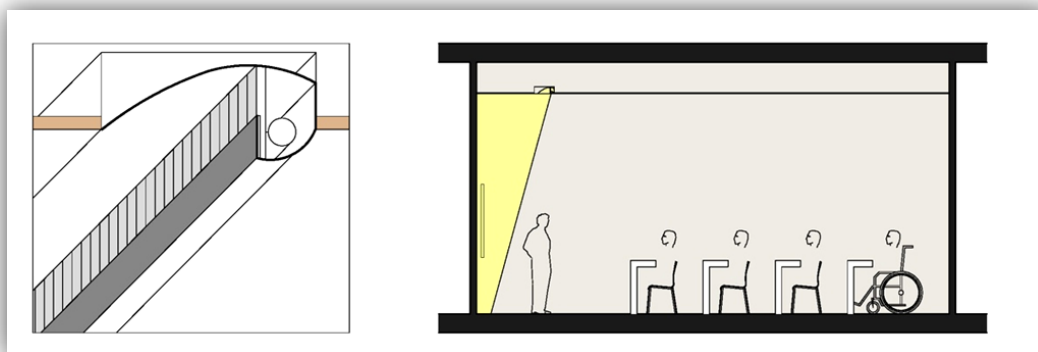
En cuanto a planos verticales tipo pizarra, se distinguen la pizarra oscura y la clara. Para las pizarras oscuras se debe procurar el contraste con las superficies adyacentes claras: utilización de caracteres claros, superficies lisas que suelen presentar reflexiones, bajo índice de reflectancia, las reflexiones representan manchas claras en fondo oscuro. En el caso de

pizarras claras, contrastes menores con superficies adyacentes, utilización de caracteres de colores, superficie muy especular, elevado índice de reflectancia, las reflexiones presentan manchas brillantes en fondo blanco.

## Nivel y tipo de iluminación

Para la disminución de los reflejos se recomienda utilizar una iluminación general uniforme y difusa, es decir que proceda de varias direcciones, pues ésta ofrece mayor comodidad al evitar las sombras que producen las luces en una sola dirección y favorece además la observación de la estructura espacial.

*Figura 30. Posible iluminación de la pizarra. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997*



El nivel de iluminación óptimo para la escritura en el plano horizontal debe ser entre 300 y 500 luxes. El tiempo de adaptación a la oscuridad es de 10 a 15 minutos, por lo cual se debe buscar diferentes escenas programadas para la iluminación artificial para permitir los diferentes niveles de iluminación tanto sea clase teórica, escritura en pizarra o proyección, evitando tener que oscurecer en exceso el espacio.

Según el *Daylight. DraftforDevelopment DD 73 - British Standards Inst. 1982*, se recomienda una iluminancia de entre 300 y 500 lux para las aulas.

Figura 31. Esquema de iluminación del aula. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997

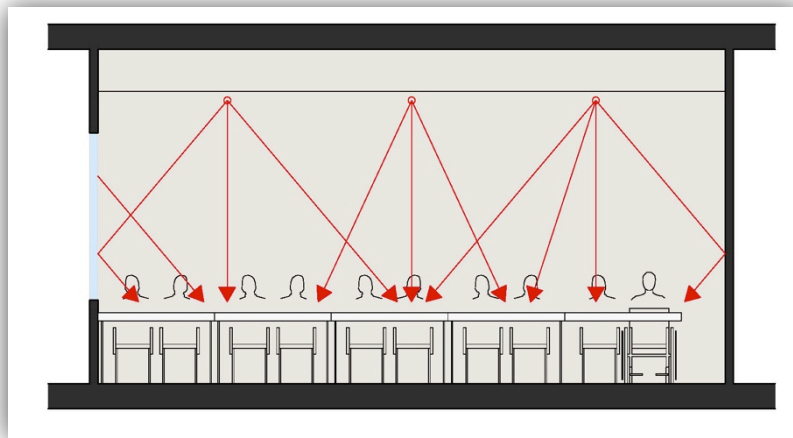
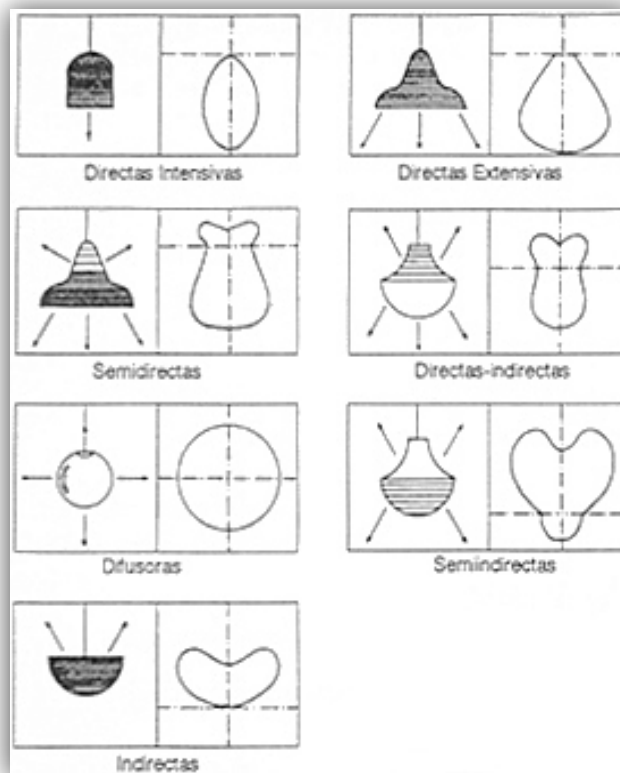


Figura 32. Tipos de iluminaciones. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997

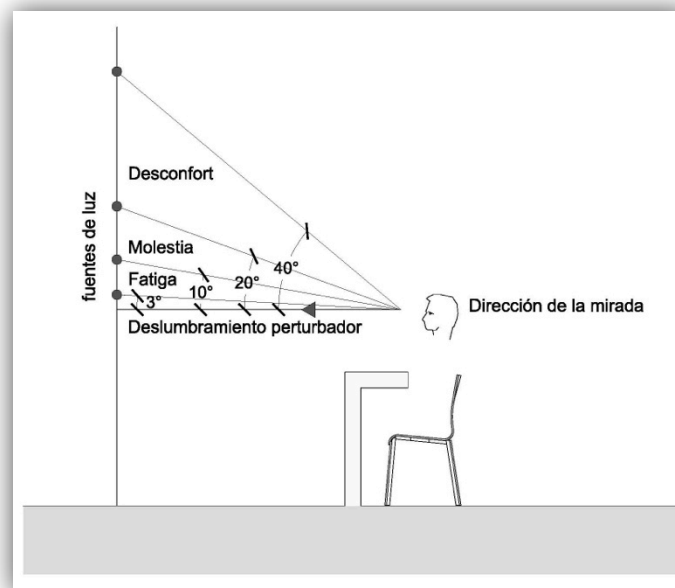


## Deslumbramiento

El deslumbramiento se puede dar de manera directa, por la entrada de luz natural directa que, como se ha comentado con anterioridad, se debe controlar, y de manera indirecta, como causante de la reflectancia de la superficie horizontal. Se debe evitar utilizar superficies lisas y brillantes que provoquen una reflexión especular.

El deslumbramiento puede ser directo y reflejado. Se debe evitar la colocación de luminarias por debajo de la línea del campo de visión, así como dentro de campo de visión correspondiente al del plano vertical, porque produciría un deslumbramiento directo; tampoco se debe colocar luces directas sobre estas superficies, ya que serían causante de deslumbramiento reflejado.

Figura 33. Esquema del deslumbramiento en nuestro campo visual. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997



## Tamaño de la fuente de información visual

El tamaño del objeto tiene una gran importancia en el proceso visual. La persona que puede acercarse a un objeto consigue aumentar su tamaño en la retina, estimulando una zona suficientemente grande de visión de la misma. Utiliza inconscientemente el principio de ampliación por reducción de la distancia que es uno de los tipos de aumento óptico que existen, la relación

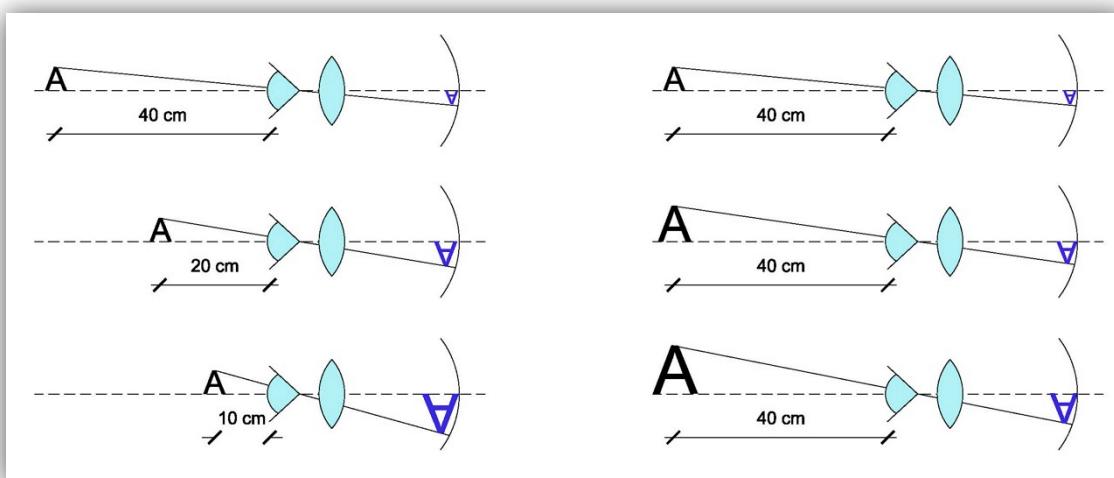


es tal que si se disminuye la distancia a la cuarta parte, la imagen retiniana aumenta 4 veces (Ver Figura 34).

Lo mismo sucede al aumentar el tamaño real de un objeto, pues lo que provoca es cambiar el tamaño de la imagen retiniana; esta relación implica que si se duplica el tamaño del objeto lo mismo sucede con la imagen retiniana. (Ver Figura 35).

Estos datos sirven para poder establecer normas, con carácter general, en cuanto a la ubicación de la información gráfica.

*Figura 34. Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia.  
Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE*



En cuanto al tamaño de la fuente de información, se debe tener presente que en las salas con mayor profundidad se debe considerar la distancia entre las mesas y la pizarra o pantalla de proyección. El tamaño de los caracteres influye en su inteligibilidad, por lo tanto se recomienda utilizar tamaños generosos para facilitar la visibilidad desde el fondo de la sala o en las extremidades laterales. Como referencia orientativa se incluyen los siguientes valores útiles en la señalización de espacios.

Figura 35: «E» de Snellen. Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE

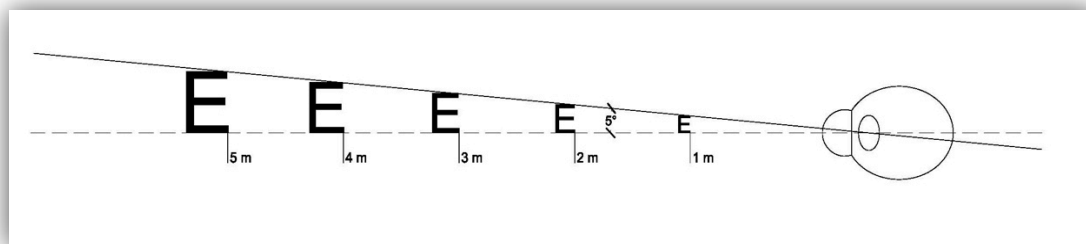


Tabla 5. : Adecuación del tamaño de la información en función de la distancia. Fuente: Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual - ONCE

Distancia	Tamaño	
	Mínimo	Recomendable
5m	7,0 cm	14 cm
4m	5,6 cm	11 cm
3m	4,2 cm	8,4 cm
2m	2,8 cm	5,6 cm
1m	1,4 cm	2,8 cm
50cm	0,7 cm	1,4 cm

## Seguridad en caso de emergencia por incendio

Es importante incorporar en el proyecto los criterios de evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio como una oportunidad creativa que permita, por un lado garantizar la seguridad de todas las personas y a la vez, generar espacios útiles para actividades alternativas.

De acuerdo al Capítulo 9 de la Sección SI-3 del *Documento Básico SI-Seguridad en caso de incendio* del CTE, en edificios de uso docente con altura de evacuación superior a 14m y en edificios de pública concurrencia con altura de evacuación superior a 10m en los que no exista una salida de planta accesible, es necesaria la previsión de una zona de refugio. Esta zona está destinada a albergar los usuarios en una zona protegida del edificio hasta su evacuación por parte del personal de emergencia. Debe dimensionarse para alojar, al menos, 1 usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes a razón

de 1,20 x 0,80m por usuario de silla de ruedas o de 0,80x0,60m para personas con otro tipo de movilidad reducida. Dicho espacio debe colocarse en los rellanos de las escaleras protegidas o en los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas.

Se propone que, en caso que exista la voluntad de ampliar esta zona de refugio para albergar un número mayor de usuarios de silla de ruedas, se realice la ampliación del rellano o el vestíbulo de independencia hacia un espacio exterior, como una terraza. De esta forma, dicho espacio podría utilizarse como lugar de esparcimiento en su uso diario y, en caso de incendio, podría permitir la evacuación de personas por parte de los servicios de emergencia por la fachada mediante el uso de escaleras o plataformas hidráulicas.

En lo que se refiere a la evacuación de personas sordas, la alarma de incendios puede alertarse mediante un parpadeo continuo de las luces de emergencia (importante que ésta también sea visible desde las cabinas de baños o vestuarios). Los avisos de megafonía deben tener su equivalente en texto y pictogramas o ser transcritos mediante mensajes cortos de texto a los teléfonos móviles de las personas sordas.

## Parámetros de salud ambiental

La accesibilidad integra conceptos como la salud en la edificación. Es fundamental que los espacios educativos sean lugares sanos donde desarrollar la actividad académica. Para ello es fundamental la utilización de materiales no tóxicos y el control ambiental.

En el caso de los materiales, es necesario que dispongan de los correspondientes certificados CE que garanticen la no toxicidad de los mismos. A su vez también se puede comprobar su eficiencia energética contemplando de esta manera también que sea un material sostenible. Uno de los trabajos más habituales de mantenimiento es el repintado periódico de los espacios educativos. Es por ello que es muy importante tener en cuenta el criterio de la toxicidad a la hora de escoger el tipo de pintura a utilizar en esos trabajos, dado que la toxicidad varía mucho de unos tipos de producto a otros, siendo las pinturas naturales las únicas recomendables evitando las pinturas al agua y las sintéticas. Esta decisión debería ser supervisada por el jefe de accesibilidad del centro.

Principalmente en edificios nuevos y con una humedad relativa baja que facilita la acumulación de cargas eléctricas en los objetos se propicia la aparición del Síndrome de Lipoatrofia Semicircular (LS). Es importante

adoptar criterios de racionalización de las instalaciones, en especial en suelos técnicos, donde las redes de cableado pueden generar campos eléctricos y magnéticos. Si el mobiliario de mesas y sillas están fabricados con materiales metálicos y, a su vez, con aristas vivas que van generando presión repetida con las piernas y brazos, se comportan como conductores de las cargas eléctricas y magnéticas a las personas generando la LS.

Otro factor importante que muy a menudo no se controla es la calidad del ambiente interior y que puede generar de forma directa problemas respiratorios, o multiorgánicos como el Síndrome de Sensibilidad Química Ambiental Múltiple SSQAM.

La mejor solución para la calidad del aire es garantizar una correcta renovación de forma constante para limitar los contenidos de CO<sup>2</sup> que dificultan la concentración mental. La ventilación natural de las ventanas es una manera sencilla que permite renovar el aire. Aun así, muchas veces por cuestiones diversas de gestión y seguridad no es inmediato, con lo cual se debe garantizar la renovación del aire mediante la instalación del sistema pertinente tal y como se exige en el CTE. Pero es muy importante que dicha instalación esté sometida a un mantenimiento de limpieza y registro, en especial de los tubos de renovación de aire o climatización por los cuales acostumbra a circular todo el aire que se respira.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el 30% de las oficinas sufren el “síndrome del edificio enfermo”. La OMS lo define como un conjunto de enfermedades originadas y/o producidas por la contaminación ambiental del interior de los edificios y diferencia entre dos tipos distintos de edificio enfermo: uno, edificios temporalmente enfermos, en el que se incluyen edificios nuevos o de reciente remodelación en los que los síntomas disminuyen y desaparecen con el tiempo, aproximadamente medio año, y dos, edificios permanentemente enfermos cuando los síntomas persisten, a menudo durante años, a pesar de haberse tomado medidas para solucionar los problemas.

Una variable de la calidad ambiental es la calidad del aire. Esta variable ha sido mucho menos estudiada en centros docentes que en edificios de oficinas, sin embargo el estudiantado pasa un mínimo de 5 o 6 horas en las aulas, lo que representa un 25% de su tiempo diario. Esta proporción en periodos de entregas o exámenes puede doblarse. Ésta es una razón más para entender que es fundamental controlar cada vez más la calidad ambiental del aire. Las variables que es importante supervisar son:

- Control de la ventilación y la renovación del aire del edificio y de las aulas.

- Control de partículas en suspensión.
- Control de humedad relativa (%).
- Control de bacterias en ambiente.
- Control de hongos en ambiente.
- Control de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC´s).
- Control de campo magnético de baja frecuencia.
- Control de Campo eléctrico (V/m).
- Control de ambientes irritantes (gases, humos).

El control de la calidad ambiental es un factor determinante que no sólo ayuda a aquellas personas con dificultades musculares y respiratorias si no que es un beneficio para el conjunto de las personas del ámbito académico.

## Gestión de la accesibilidad del centro

La adaptación de la Universidad a criterios de accesibilidad universales requiere de una importante capacidad de comunicación entre las diferentes estructuras de funcionamiento que la componen, así como de la existencia de unos protocolos claros de actuación en función de la urgencia de la misma que se integren en la gestión habitual de los espacios e instalaciones. Sólo la existencia de una cadena de accesibilidad garantiza la posibilidad de tener una Universidad inclusiva. De nada sirve disponer de aulas accesibles si el acceso al edificio que las alberga no es accesible, como ejemplo.

Con ese objetivo es fundamental que al órgano principal de gestión de la accesibilidad en las Universidades que debería formular y establecer las políticas generales, se sume la figura del responsable de los órganos de dirección de cada centro. Podría tratarse de algún miembro del equipo directivo del mismo centro que asumiera el cargo de jefe de accesibilidad, del mismo modo que existe el jefe de estudios. Entre las funciones de su cargo debería estar:

- Acompañamiento a la unidad de compras de mobiliario, equipos informáticos entre otros.

- Aseguramiento de la gestión más óptima y eficaz posible de los espacios accesibles en caso de no disponer de unas instalaciones accesibles en su totalidad.
- Concentrar las observaciones, quejas o propuestas de profesorado, estudiantado o personal de administración y servicios en relación a temas de accesibilidad física.
- Control de calidad: mediciones.
- Control de costes, definición de la estrategia más eficiente para evitar costes innecesarios, establecimiento de los ajustes más razonables.
- Coordinar a todos los equipos encargados de resolver la accesibilidad (proyectistas, conserjería, servicios de mantenimiento, servicio de información del centro universitario).
- Informar a los órganos de gobierno del centro de las decisiones o actuaciones a tener en cuenta en relación a la accesibilidad.
- Organización de formación mínima a los diferentes responsables del centro, jefe de estudios, profesores responsables de departamento, responsable de mantenimiento, representantes sindicales de trabajadores, etc. En este caso es importantísima la sensibilización acompañada de información.
- Seguimiento de la señalética del edificio.
- Seguimiento de las obras tanto de intervención planificada como de mantenimiento.

En ese sentido es básica la existencia de una diagnosis previa del estado real de las instalaciones del centro en relación a la accesibilidad, y debería ser de fácil consulta, a través de la intranet del propio centro por ejemplo.

A su vez se debería redactar un plan de accesibilidad que reflejara las actuaciones previstas para la adaptación de los diferentes espacios del centro educativo. Este plan tiene que ser suficientemente flexible como para permitir y resolver actuaciones de urgencia así como garantizar que, en aquellas aulas y espacios donde ya se ha resuelto la accesibilidad, actuaciones de uso o mantenimiento no planificadas hicieran perder dichas cualidades.

## Propuestas de diseño accesible por tipología de aulas

A continuación se realiza una serie de propuestas de diseño y distribución óptima del aula, en función de las dos tipologías principales:

- Aula práctica: puede tratarse de espacios de distinta índole, como talleres, laboratorios, salas de ordenadores, salas de estudio o salas de dibujo. Se caracterizan por ser espacios flexibles y transformables, aun presentando requerimientos diversos según su uso específico.
- Aula teórica: se caracteriza por tener una zona de actividad clave, que funciona como punto emisor y al que se tiene que garantizar una visión directa por parte de todos los ocupantes.

### Aula práctica

---

En el aula práctica no existe un claro foco emisor del sonido, sino varios, por lo que los instrumentos de diseño deberán ser flexibles y adaptarse a las distintas posibles circunstancias. Normalmente la capacidad de estas aulas es de entre 30 y 50 estudiantes. El aula debe ser plana en toda su superficie para favorecer la versatilidad.

La propuesta plantea aulas de 10m de ancho y 7,50m de profundidad. El mobiliario de sillas y mesas es independiente para facilitar la conversión de esta aula práctica en teórica. Las mesas son dobles de 0,40m x 1,50m y modificando su situación, permite diferentes modos de agrupación para generar dinámicas pedagógicas alternativas. La distancia entre filas es de 1,15m dejando un espacio libre en el ámbito de pizarra de 2,40m para que se pueda desplazar con comodidad el profesorado. En la parte posterior del aula se deja un paso libre de 1,20m.

Figura 36. Versatilidad aula práctica - teórica; esquema de campo de visión y en el sonido directo. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC

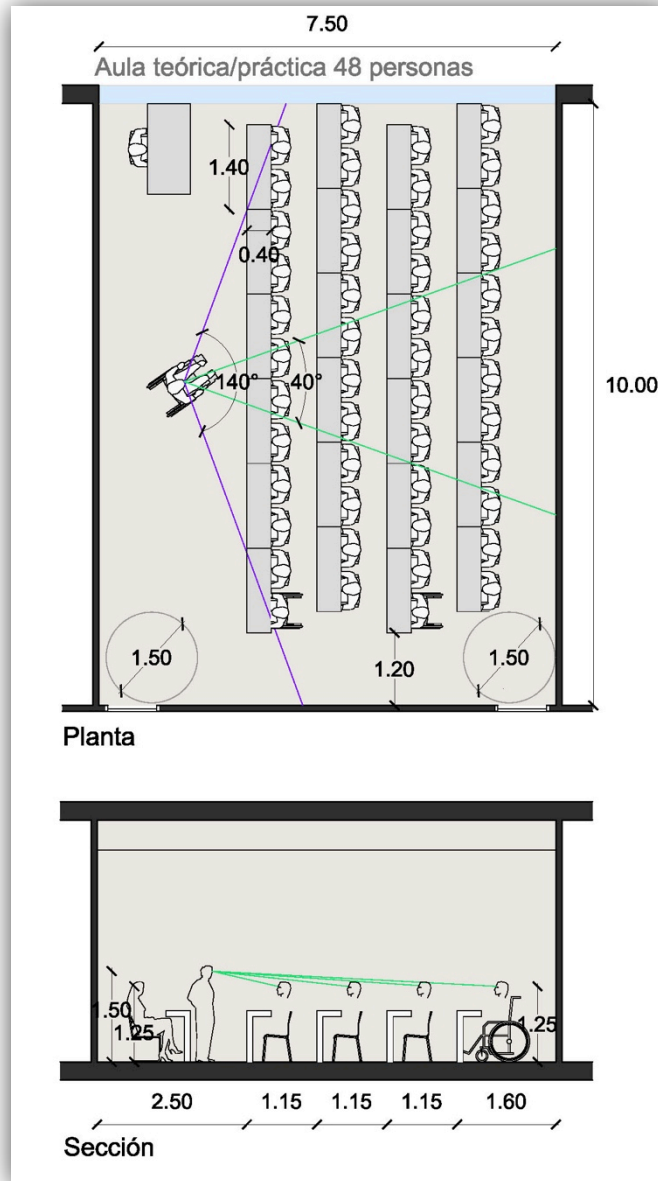
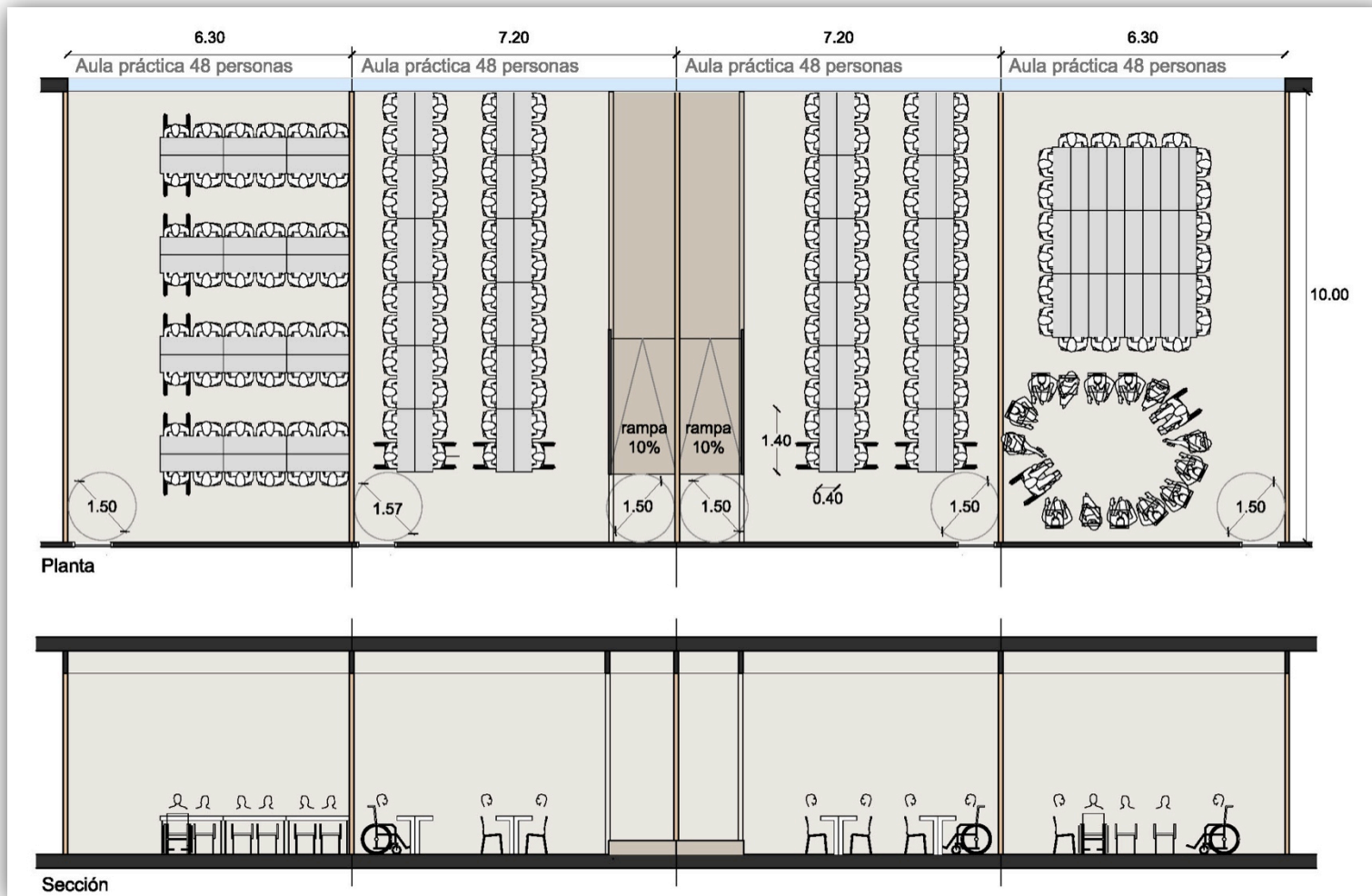




Figura 37. Aulas prácticas - teóricas; esquema de agrupación de aulas. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



De manera general, y del mismo modo que en las aulas teóricas, se recomiendan suelos y techos de carácter absorbente del sonido. Además, para un óptimo control acústico de los posibles distintos focos emisores de sonido, se dispondrán de elementos móviles que permitan dividir el espacio en caso necesario y bloquear interferencias de sonidos externos indeseados, tales como mamparas. Éstas deben tener una altura mínima de 1,7m, e idealmente llegar a 50cm del techo.

En la figura siguiente se presenta la posible agregación de aulas con paredes móviles que permiten ampliar y sumar los espacios para convertirse en aulas teóricas de mayor capacidad. De esta forma se potencia la flexibilidad de las actividades con el mismo espacio construido. Es importante tener en cuenta tabiques móviles colgados que permiten eliminar las guías en los suelos que dan más dificultad de maniobrabilidad de los elementos móviles. También hay que considerar que dichos elementos móviles deben garantizar la independencia acústica entre espacios.

## Aula teórica

---

En las aulas teóricas, la actividad principal recae en un punto clave, el lugar desde donde se emite la información. Así, es fundamental estudiar la emisión de ésta, así como su recepción por parte del grupo de asistentes. Se debe tomar en consideración también la simultaneidad de otras actividades que realizan los asistentes, como la escritura o la lectura.

Así, el aula teórica presenta distintos diseños según su capacidad máxima, respondiendo a la necesidad de garantizar un óptimo campo visual y un recorrido del sonido libre de obstáculos para los distintos asistentes. Según la capacidad de la sala, se distinguen los siguientes tipos de aulas teóricas, con sus respectivas soluciones físicas.

### *Aula teórica pequeña (entre 30 y 50 personas)*

El diseño ideal es un aula plana, sin peldaños u otros obstáculos arquitectónicos, en la que todos los asistentes se encuentren en el mismo nivel y puedan interactuar con facilidad. Para permitir el aula teórica plana es importante plantear el mínimo de profundidad para optimizar los campos visuales y acústicos. De este modo, se plantea un aula de 10m de ancho y 6,30m de profundidad, siendo 1,50 m en el ámbito de pizarra y 1,20 m libres en la parte posterior. Se recomienda, para un aula plana, una distancia entre orador y la última fila de asistente no superior a 9m.

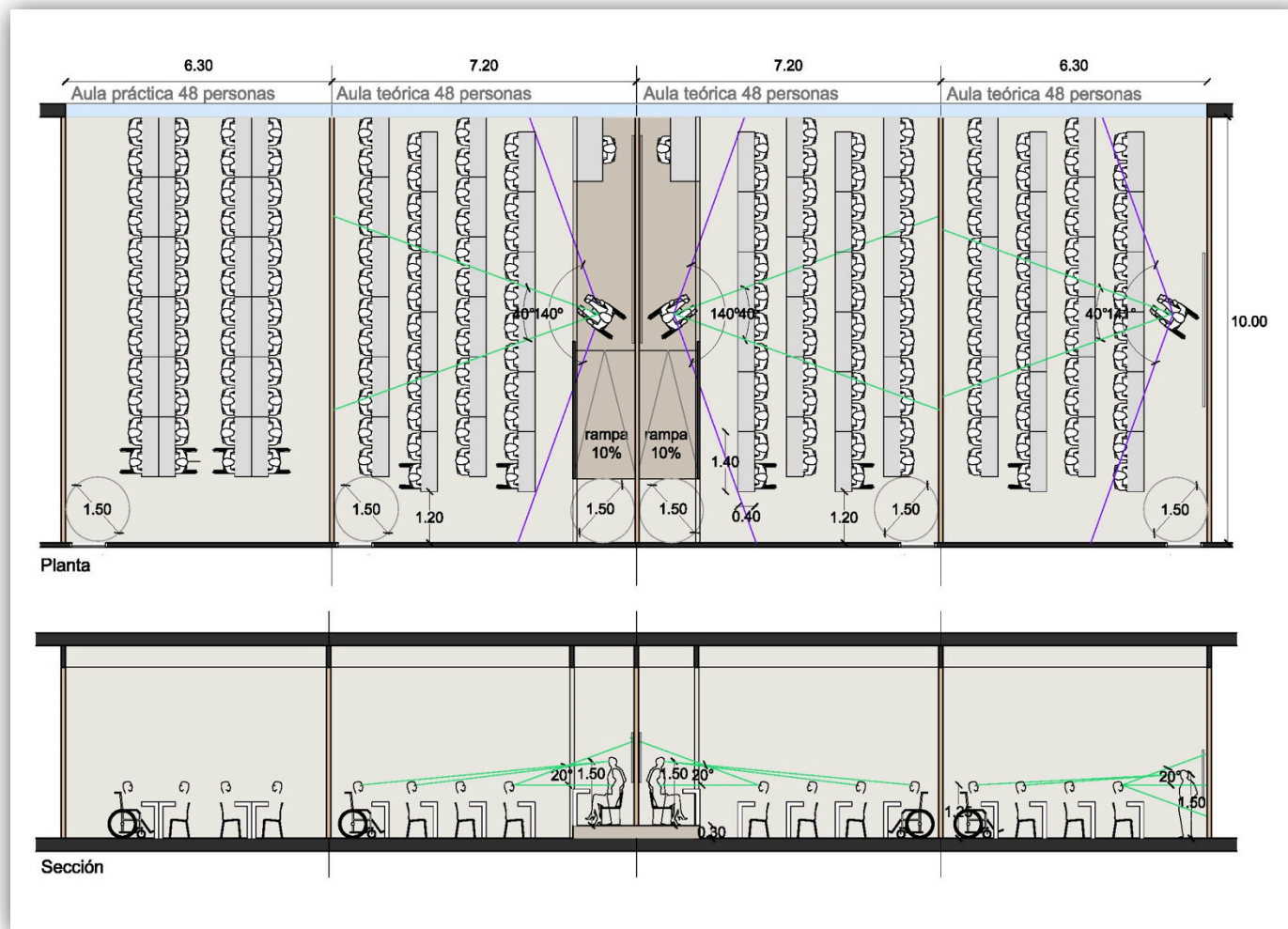
Cabe mencionar, no obstante, la frecuente sensación de no escuchar bien cuando no se tiene una visión directa de la persona oradora; hecho que puede

sucedan en aulas planas, donde los propios asistentes son los causantes de reducir el campo de visión y crear obstrucciones en el recorrido del sonido. Las líneas visuales se consideran aceptables cuando sobrepasan los 0,08m aproximadamente de la visual del espectador situado inmediatamente delante. Una alternativa para mejorarlo es considerar la visual al tresbolillo, es decir, que el espectador puede salvar con facilidad la cabeza situada delante. Los campos visuales se consiguen con la persona oradora en posición de pie. En el caso que ésta fuera una persona usuaria de silla de ruedas se recomienda proyectar su imagen en la pantalla de apoyo del lado izquierdo para que se pueda visualizar correctamente la posible lectura labial.

Una óptima visual de la persona oradora en posición sentada puede ser obtenida mediante la modificación de la altura donde se sitúa la persona oradora, por lo que se recomienda levantarla en una tarima para garantizar, de esta manera, un recorrido de la voz libre de obstáculos. La altura de la tarima se calcula buscando el ángulo de visión libre de obstáculos en el caso más desfavorable, es decir, visión libre entre el oyente de la última fila y la persona oradora en su posición sentada (se considera que, en numerosas ocasiones, las presentaciones orales se realizan de forma sentada o que el presentador pueda ser usuario de silla de ruedas).

Considerando la profundidad del aula de 7,20m con una altura de tarima de 0,30m es suficiente. Para salvar dicho desnivel se debe realizar con una rampa al 10% de pendiente que requiere una longitud de recorrido de 3 m. La rampa debe incorporar un zócalo de 0,15m por encima de todo el recorrido de la rampa desde el lado del público oyente para evitar que la persona usuaria de silla de ruedas se desvíe del plano inclinado antes de alcanzar la horizontalidad y provoque una caída.

Figura 38. Aula teórica pequeña con orador en tarima o en el plano horizontal. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



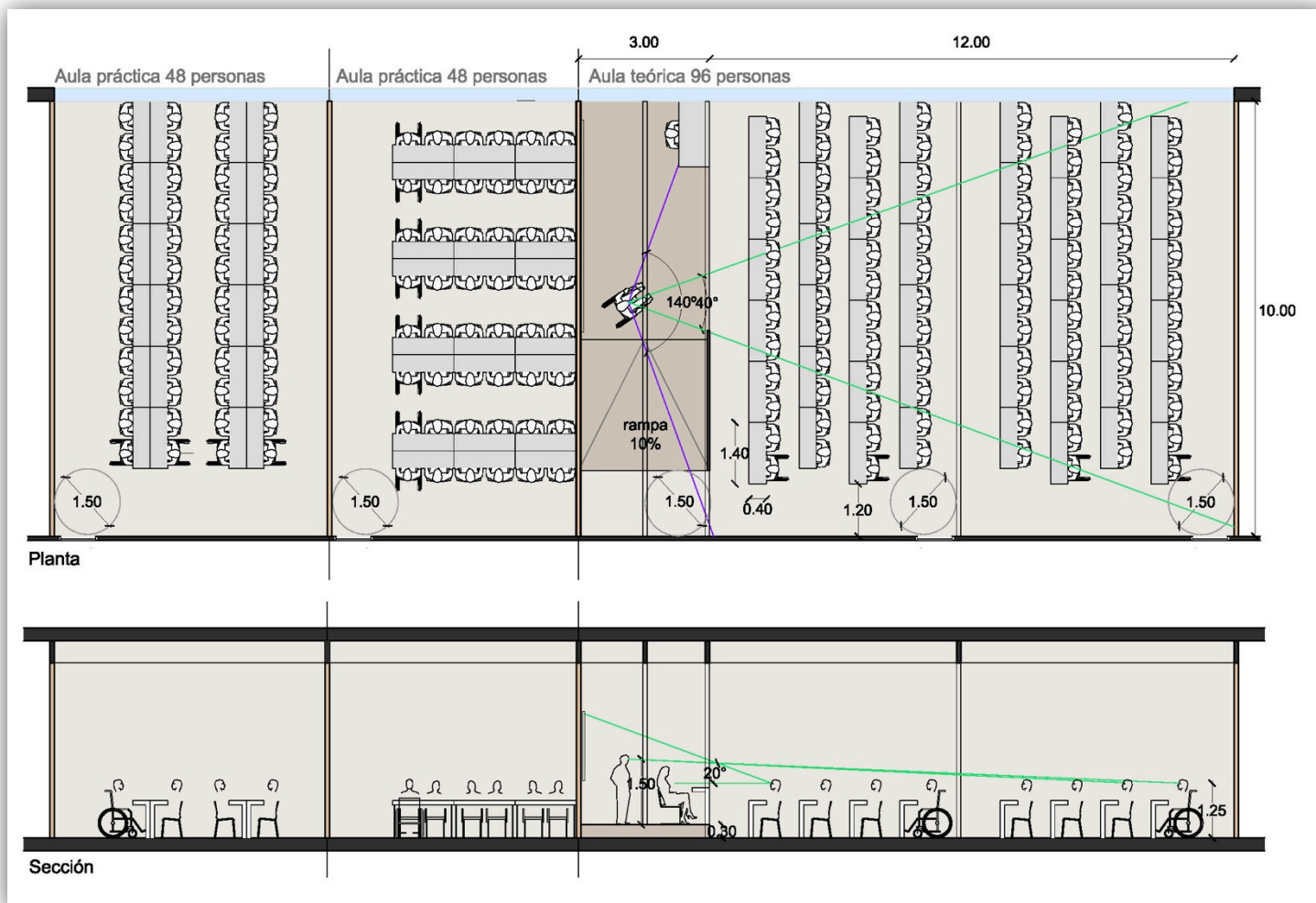
### *Aula teórica grande (entre 50 y 100 personas)*

Con el criterio de la combinación de dos aulas teóricas pequeñas, una con tarima y la otra plana, permite que eliminando el tabique móvil se pueda garantizar un aula teórica de 100 personas de capacidad, con 10m de ancho y 15m de profundidad.

El uso de los tabiques móviles permite incluso que la tarima de 1,5m para garantizar el giro de la persona usuaria de silla de ruedas pueda desplazarse y sumar la tarima del aula colindante para permitir un ancho de tarima de 3m para mejorar la comodidad de movimiento.

El campo visual entre la persona oradora y el público oyente se garantiza en posición vertical. En el caso que la persona oradora fuera usuaria de silla de ruedas se debe proyectar su imagen en la pantalla de apoyo del lado izquierdo para que se pueda visualizar correctamente y facilitar así una posible lectura labial.

Figura 39. Aula teórica grande con orador en tarima y oyentes en el plano horizontal. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC



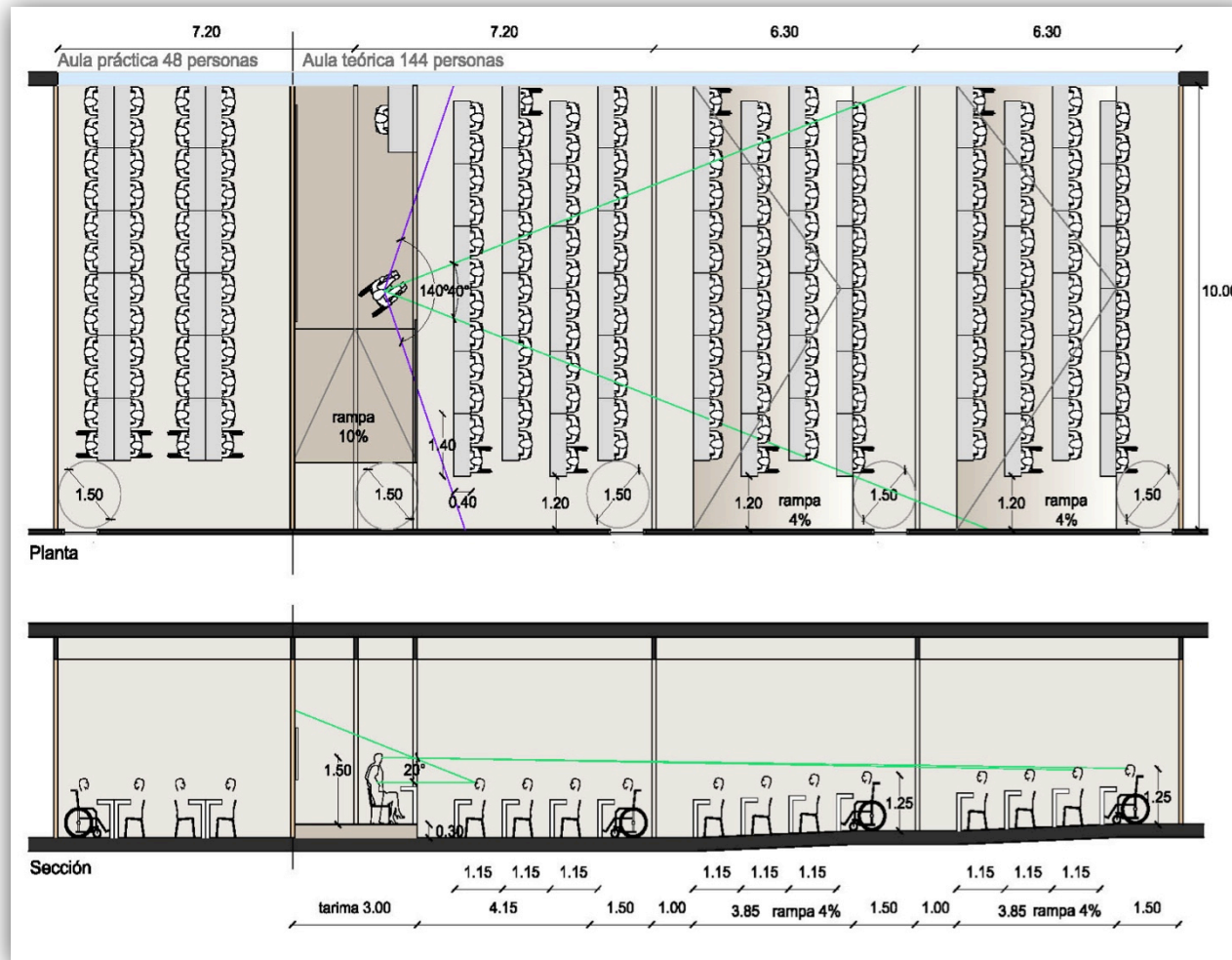
### *Aula teórica grande (entre 100 y 150 personas)*

En salas grandes resulta habitual que el hecho de elevar la persona oradora en una tarima no sea suficiente, ya que esta tarima debería tener una altura excesiva para su óptima utilidad. Una alternativa es modificar la altura del público, preferentemente en plano inclinado, y si no es suficiente en graderío.

En el caso de plano inclinado, la pendiente del mismo en donde se distribuyen los asientos no debe ser superior al 4%, debiéndose a la pendiente máxima aceptada para un recorrido accesible según el CTE. Una opción, para seguir con el criterio de agregación y flexibilidad que se presenta en las figuras sea mantener la tarima de 0,30m y ampliar nuevos módulos que incorporan tramos de 3,85m de rampa de 4% de inclinación donde se sitúan cuatro hileras de mesas y sillas. Estos tramos inclinados ascienden 0,16m cada uno y se van intercalando con tramos horizontales de 2,50m. Como se puede ver en la siguiente figura en un aula de 10m de ancho y 18m de longitud más la tarima, se puede garantizar un correcto campo de visión y acústica.



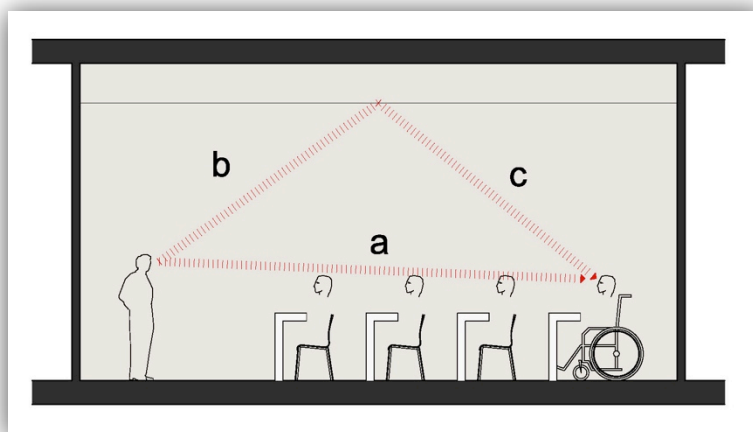
Figura 40. Aula teórica grande con orador en tarima y oyentes en el plano horizontal e inclinado. Fuente: Cátedra de Accesibilidad UPC





En este tipo de aula teórica de gran capacidad, se recuerda que resulta muy efectivo un techo reflectante para que el sonido llegue a las últimas filas, pero sólo se asegurará la inteligibilidad del discurso si el recorrido total del sonido reflejado menos el recorrido total del sonido directo no supera los 17m.

Figura 41. Recorrido del sonido reflejado donde  $b + c - a < 17m$ . Fuente: *Acoustic Design of Schools*



En el caso de gradería, se sitúa al público asistente de manera escalonada, comunicándose entre sí mediante una rampa de una pendiente óptima del 6% y rellanos intermedios.

Finalmente, puntualizar que las salas grandes, especialmente en graderío, presentan de manera frecuente el mobiliario fijado en el suelo por lo que resulta de especial importancia considerar previamente la colocación de los asientos: ésta se debe hacer de forma intercalada entre filas sucesivas, de manera que tanto se optimice el campo de visión de los distintos participantes, como se garantice un buen recorrido del sonido sin obstrucciones.

Se recomienda, no obstante, evitar soluciones de gradería y optar siempre por soluciones de plano inclinado por ser más accesibles a toda la comunidad en general.

Como conclusión a este apartado, los esquemas aquí propuestos buscan explorar alternativas de agregación de aulas que garanticen la integración de las personas con diversidad funcional. A su vez, son una herramienta para ayudar a proyectistas y servicios de obras de las universidades en la redacción de sus propuestas, con voluntad de incentivar la creatividad integrando los criterios diseño universal.



PAUTAS DE  
ACCESIBILIDAD EN  
EL AULA VIRTUAL

# PAUTAS DE ACCESIBILIDAD EN EL AULA VIRTUAL

## Consideraciones previas

### La modalidad de e-learning

---

Con la evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación han aparecido nuevas modalidades de enseñanza que van más allá de la presencial. La enseñanza presencial tradicional ha evolucionado gracias a los avances tecnológicos como las redes de comunicaciones, Internet o las herramientas multimedia, dando lugar a lo que actualmente se conoce como aprendizaje electrónico, *e-learning* en inglés. La aplicación de estos avances técnicos supuso un apoyo docente en el aula en primer lugar, para pasar luego, a una enseñanza semi-presencial y llegar, en algunos casos, a un proceso totalmente virtual. Esta nueva forma de enseñar no implica sólo un cambio técnico sino que implica un cambio en las personas que intervienen en ese proceso formativo, en la metodología pedagógica que se utiliza y en los objetivos que se formulan para ese aprendizaje.

El *e-learning* es un concepto muy reciente todavía y en evolución, por lo tanto no existe ni una terminología ni una definición establecida y consensuada internacionalmente. Existen muchos términos similares como por ejemplo, Enseñanza y Aprendizaje Digitales (EAD), Comunidades de Aprendizaje en Entornos Virtuales (CAEV) o Technology Enhanced Learning (TEL). En lo que se refiere a su definición, un reciente estudio del eLearn Center de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) (Sangrà, y otros, 2011) la establece como una modalidad de enseñanza y aprendizaje, que puede representar el todo o una parte del modelo educativo en el que se aplica, que explota los medios y dispositivos electrónicos para facilitar el acceso y la mejora de la calidad de la educación y la formación.

Tal y como se establece en la definición, esta modalidad de enseñanza y aprendizaje persigue dos propósitos: mejorar la calidad de la educación y facilitar su acceso. La mejora de la calidad se obtiene gracias a la flexibilidad, la interacción y el estímulo que proporciona el modelo, es decir, la posibilidad de disponer de itinerarios personalizados evita que el estudiantado pueda quedarse atrás en lo que se refiere a la consecución de

sus objetivos de aprendizaje; la existencia de herramientas participativas estimulan el autoaprendizaje y otras metodologías permiten la incentivación del análisis, la síntesis y la resolución de problemas por parte del estudiantado.

El segundo propósito es facilitar el acceso a la educación y la formación de todas las personas independientemente de su situación geográfica, horaria y ocupacional. En este sentido es importante añadir también la condición de discapacidad. Se debe asegurar que, de igual modo, se facilitará el acceso a la educación independientemente de las capacidades particulares de cada persona para lo cual será necesario que el entorno virtual no contenga barreras y sea totalmente accesible.

Así pues, el objeto de este capítulo es describir las pautas a seguir para poder crear, usar y mantener un aula virtual accesible. En el aula virtual accesible confluyen dos realidades, una tecnológica, constituida por la plataforma y otra pedagógica, constituida por los contenidos digitales multimedia que contiene.

### Definición de entornos de enseñanza y aprendizaje virtual

---

Las plataformas para la enseñanza y aprendizaje virtual son plataformas tecnológicas diseñadas para gestionar cursos a distancia tanto en los aspectos administrativos como de desarrollo del curso. Estos sistemas son instalados en servidores a los cuales acceden telemáticamente los ordenadores a los que se presta el servicio. Este acceso puede realizarse desde una red corporativa o a través de Internet pudiendo llegar a cientos de miles de estudiantes. Los accesos son restringidos y se definen diferentes roles que poseerán permisos a distintos niveles dentro del sistema, para la consulta, la edición y la publicación del contenido.

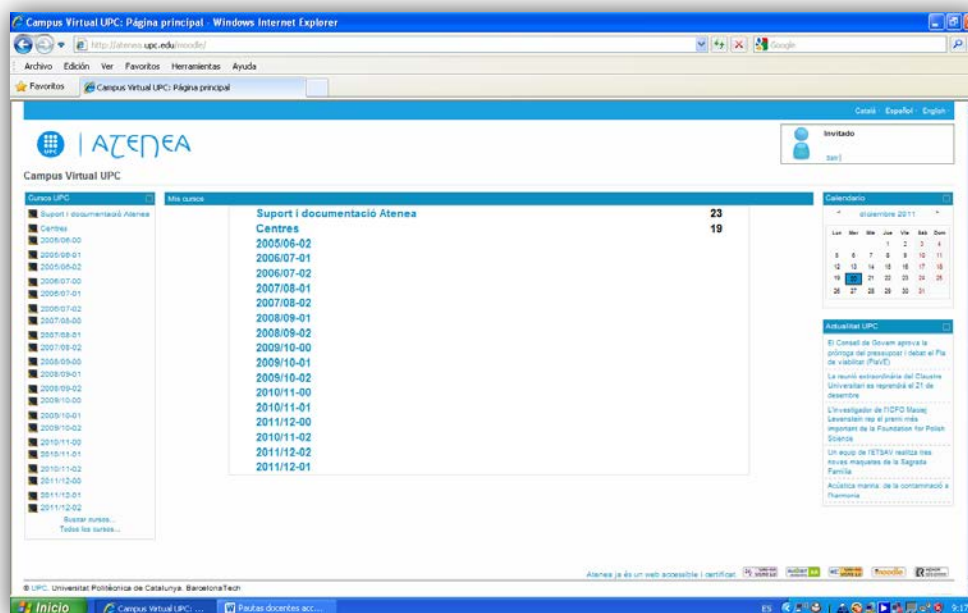
Estas plataformas incluyen plantillas ya diseñadas en formato de página web para la edición de contenido, foros, charlas, correo electrónico, cuestionarios y ejercicios. El profesorado utiliza estas herramientas para incorporar el material docente. Además se incorporan elementos que promueven la comunicación y la participación del estudiantado como los blogs (sitios web periódicamente actualizados que recopilan cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores) y RSS (Really Simple Syndication, un formato XML para syndicar o compartir contenido en la web).

Como se ha indicado anteriormente el proceso de enseñanza-aprendizaje se mejora con el uso de herramientas multimedia que producen materiales pedagógicos más atractivos e interactivos para el estudiantado junto a otras herramientas de evaluación, e incluso de autoevaluación. También existen

mecanismos de aseguramiento de la calidad, como la consulta de estadísticas de uso, cuestionarios, etc. Todo ello se regula mediante un control de acceso según el perfil de cada tipo de usuario (profesor, estudiante o personal de administración) y considerando un flujo de trabajo según perfil y grupo de trabajo (control de fecha de publicación y caducidad, carga y descarga de documentos o envío automático de avisos por correo electrónico).

Existe una gran variedad de estas plataformas, tanto propietarios como de software libre. Algunos de ellos son: Moodle (Moodle), ATutor (ATutor, 2011), Chamilo (Association), Docebo (Docebo), Dokeos (Community D. ), Olat (Community O. ) o Sakai (Foundation). Todas ellas comparten características comunes de las plataformas para la enseñanza y aprendizaje virtual aunque cada una de ellas posee sus propias particularidades.

Imagen 3. Campus virtual accesible ATENEA de la Universidad Politécnica de Cataluña (basado en MOODLE)



Las plataformas para la enseñanza y aprendizaje virtual utilizan lo que se denominan como sistemas de gestión de contenido (o CMS Content Management System en inglés). Estos sistemas permiten crear, actualizar y administrar contenidos digitales multimedia en páginas web por parte de los distintos agentes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (docente, estudiante o administrador). Así mismo permite gestionar independientemente los contenidos y la presentación de éstos, con lo que es posible actualizar su diseño sin necesidad de volver a dar formato al contenido. Los CMS ofrecen una interfaz con una o varias bases de datos que almacenan la información que será publicada. Con el uso de estos sistemas se obtienen páginas webs dinámicas que ofrecen al usuario la información

requerida bajo un formato estandarizado. Los CMS permiten realizar cuatro tareas fundamentales: la creación, gestión, publicación y presentación del contenido.

Un CMS incluye herramientas para la creación de contenidos que permiten editar el código necesario y previsualizar el resultado sin poseer grandes conocimientos técnicos. Ello es posible gracias a editores del tipo WYSIWYG (What You See Is What You Get, es decir, lo que se ve es lo que se obtiene). También integra herramientas para la edición de documentos XML, aplicaciones ofimáticas y de importación de documentos. Para la creación del entorno existen herramientas para la definición de la estructura y de los patrones de formato de las páginas.

La gestión de contenidos se realiza mediante el almacenaje de éstos en una base de datos donde se catalogan en categorías para su posterior indexado. Los datos que se recogen por cada documento pueden ser: versión, autor, fecha de publicación, fecha de caducidad, etc. La plataforma de enseñanza-aprendizaje se puede estructurar de una forma jerárquica o bien con la asignación de ítems del menú a cada sección del sitio. Debido a la naturaleza dinámica del proceso al que sirve, esto es, un proceso de aprendizaje, es necesario una actualización constante del contenido lo cual es posible de una forma fácil y rápida gracias a este sistema. El CMS permite la comunicación entre los miembros del grupo y realiza un seguimiento de cada paso del ciclo de trabajo, que va desde la edición del autor hasta la publicación por el responsable.

Una vez el contenido está validado por el responsable y es visualizado en el aula virtual, se considera que se ha ejecutado la publicación. La orden de publicación o "peso" también es gestionada por el sistema. Este peso es la posición que tendrá la publicación respecto al resto de contenido. Una forma típica de ordenación es por fecha de publicación por el cual el contenido más reciente aparece en primer término.

Una vez listos y publicados los contenidos se realiza la presentación de éstos con un determinado formato a todos los usuarios. Para que esta presentación sea accesible el proceso de presentación de la información debe respetar los requisitos de accesibilidad marcados por diferentes pautas y normativas. Con este fin se utiliza el estándar CSS (Cascading Style Sheets) que define la implementación de estilos para la visualización (separando presentación y contenido).

Otras aplicaciones alrededor de los CMS son las aplicaciones propias de los servidores web como Apache e ISS, los lenguajes PHP, Python o Perl y los motores de bases de datos como MySQL o PostgreSQL. (Technosite, 2010)

## El aula virtual accesible

---

Aula virtual se define como el entorno, en este caso no físico, sino virtual, donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto consta de la plataforma tecnológica y de los contenidos docentes multimedia publicados en ella. Consecuentemente, para asegurar la accesibilidad del aula virtual debemos asegurar que, tanto el diseño del entorno virtual de enseñanza-aprendizaje como los propios contenidos digitales, sean accesibles durante todo el proceso formativo.

A partir de la determinación de qué roles intervienen en el diseño, uso, mantenimiento y gestión del aula virtual, este manual ofrece pautas para cada uno de ellos con el objetivo de garantizar la accesibilidad de ésta. Así pues, los roles que intervienen en el proceso son: programador/a, responsable del diseño de las plantillas; gestor/a de contenidos, puede ser el personal docente, personal administrativo e incluso el estudiantado que publique información para ser trabajado por otros y el gestor/a de la organización, es decir el personal directivo responsable de establecer las políticas y las estrategias. En la definición de las pautas se mencionan las fuentes donde ampliar y profundizar en el conocimiento de referentes, estándares e información complementaria. Se recomienda encarecidamente su consulta y que el trabajo en la mejora de la accesibilidad se incluya como un proceso vivo dentro de los ciclos de trabajo de cada rol.

Previamente a relacionar las pautas de accesibilidad que deben seguir los distintos roles descritos anteriormente, es necesario detenerse en conocer el colectivo usuario que se beneficia, en mayor grado, de esta accesibilidad en un entorno virtual. Así pues, se trata de describir cómo se establece la interacción entre las personas con discapacidad y las tecnologías de la información, la comunicación y los contenidos multimedia y cuáles son las principales barreras a las que se enfrentan. Esta circunstancia es la que justifica la existencia de la accesibilidad en un aula virtual.

Así como existe una gran variedad de personas con distintas capacidades también existe una gran variedad de tipo de accesos a la web. Es importante ser conscientes de ello para poder asegurar así la accesibilidad en cada caso. Por ejemplo, las personas con una limitación severa en la actividad visual utilizan una herramienta llamada lector de pantalla. Este producto de apoyo permite acceder a la información del ordenador y de cualquier aplicación informática a través de un sintetizador de voz o a través de un dispositivo braille conectado al ordenador. El lector de pantalla hace posible desplazarse por todas las áreas que aparecen en pantalla y acceder a las aplicaciones sólo con el manejo del teclado. Una de los lectores de pantalla más valorados y



utilizados es JAWS (Freedom Scientific, 2011), pero existen otros como NVDA (Non Visual Desktop Access) de acceso gratuito (Access, 2011) o VoiceOver para Mac (Apple Inc., 2011) que ofrece compatibilidad con gestos, braille en espejo, lugares web e indicaciones habladas.

Imagen 1. JAWS de Freedom Scientific. Fuente [www.freedomscientific.com](http://www.freedomscientific.com).



Imagen 2. VoiceOver de Apple. Fuente [www.apple.com](http://www.apple.com).

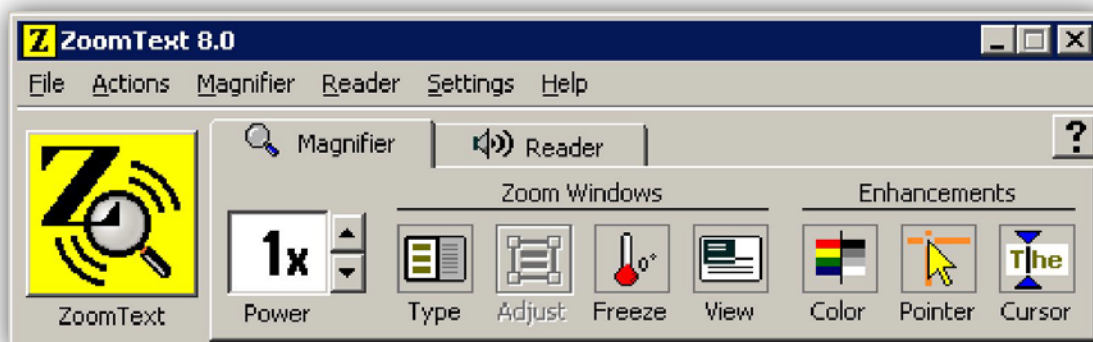


Imagen 3. Línea Braille. Fuente Banco de imágenes de la ONCE.



Al mismo tiempo las personas con una limitación más moderada en su actividad visual utilizan otras herramientas como son los magnificadores de pantalla. Estos productos de apoyo permiten ampliar lo mostrado en pantalla. El más habitual es Zoom Text (Ai squared, 2009).

Imagen 4. Zoom Text 8.0. Fuente [www.aisquared.com](http://www.aisquared.com)



Los usuarios de esta tipología muy usualmente cambian las propiedades de su sistema para dotar de más contraste entre el texto y el fondo, aumentan el tamaño de fuente o invierten los colores para evitar la fatiga y el deslumbramiento provocados por el fondo blanco.

Las principales barreras en este caso (Ribera, y otros, 2011) son:

- Imágenes sin texto alternativo que describan el contenido.
- Imágenes complejas, como gráficos y estadísticas sin una descripción detallada.

- Elementos multimedia (vídeos, animaciones, etc.) sin una descripción textual o sonora.
- Tablas que resulten incomprensibles cuando son leídas de forma secuencial.
- Acciones que dependen del uso del ratón y que no permiten ser activadas con el teclado.
- Formatos no estándar de documentos que pueden ser problemáticos para un lector de pantalla.
- Tamaño del texto no flexible y que por tanto no pueda hacerse mayor.
- Diseños no flexibles y que por tanto resulten ilegibles cuando se amplía el texto.
- Poco contraste.
- Uso del color para dotar de información sin ningún otro medio alternativo.

El caso de las personas con una limitación en la actividad auditiva es diferente ya que no perciben los estímulos sonoros y por lo tanto no pueden acceder a toda la información audible de los contenidos multimedia. Debido a ello es necesario proporcionar la información paralelamente en modo textual. También es preciso mencionar que, en los casos en que la sordera sobrevenga antes de la adquisición del lenguaje, el vocabulario que utilizan es más reducido y los usuarios pueden enfrentarse a dificultades si en el texto alternativo aparece terminología inusual o de sintaxis compleja.

Las principales barreras en este caso (Ribera, y otros, 2011) son:

- Ausencia de subtítulos de transcripciones de los contenidos en formato de audio.
- Ausencia de imágenes de refuerzo que ayuden a la comprensión de contenidos complejos.
- Teléfono como única vía de contacto para resolver dudas o abrir incidencias.

Las personas con una limitación en su actividad motriz pueden tener dificultades para manejar el ratón y el teclado. Existen numerosos productos de apoyo dependiendo del tipo de extremidad afectada y del grado de

afectación en la movilidad. Algunos de los periféricos específicos utilizados son ratones magnificados, pulsadores, licornios o teclados modificados. Estos permiten señalar una imagen u objeto, o teclear en el ordenador a base de pequeños movimientos realizados con la mano, la cabeza, la barbilla, etc. También existen interfaces de voz para el control del ordenador, como por ejemplo el programa Dragon Naturally Speaking (NUANCE).

*Imagen 5. Ratón magnificado para usuarios con poca precisión. Fuente: Instituto de Tecnologías Educativas. Informe Accesibilidad, TIC y Educación. (Ponce)*



*Imagen 6. Ratón para barbilla. Fuente: Instituto de Tecnologías Educativas. Informe Accesibilidad, TIC y Educación. (Ponce)*



*Imagen 7. Licornio. Fuente TICa - Tecnologías de la Información y la Comunicación Accesibles.*



Las principales barreras en este caso (Ribera, y otros, 2011) son:

- Elementos de interacción (iconos, botones, enlaces, etc.) pequeños que dificulten su uso a personas con poca precisión en sus movimientos.
- Acciones que dependen del uso del ratón y que no permiten ser activadas con el teclado.
- Tiempos de respuesta limitados.

Las personas con trastornos del aprendizaje pueden tener problemas en la lectura, la escritura o el cálculo. Pueden tener dificultades en la interpretación del lenguaje simbólico (iconos, imágenes) y pueden desorientarse en el caso de enfrentarse a un entorno de estructura complicada. También pueden tener dificultades ante frases con sintaxis y vocabulario complejos.

Las principales barreras en este caso son:

- Organización poco clara de la información.
- Lenguaje complejo.
- Ausencia de imágenes de refuerzo que ayuden a la comprensión de contenidos complejos.
- Tamaño del texto no flexible y que por tanto no pueda hacerse mayor.

En el caso de personas con trastornos de conducta sus características pueden ser muy variadas. Dentro de este grupo hallamos las personas con Trastorno por Déficit de Atención (TDA). Las personas con TDA pueden tener dificultades en mantener la atención en las tareas, en no distraerse con estímulos irrelevantes, en seguir instrucciones o en la organización y planificación de sus estudios. El TDA puede presentarse con o sin Hiperactividad. Dentro de los trastornos de conducta también hallamos el Comportamiento Perturbador, que se caracteriza por comportamientos no cooperativos, desafiantes, negativos, irritables y enojados hacia las personas que tengan un rasgo de autoridad sobre él como por ejemplo el profesorado (Angulo, y otros).

De forma general, las barreras en este caso son:

- Elementos visuales y sonoros no desactivables y que pueden distraer personas con déficit de atención.
- Diseño y puesta en práctica de un entorno de aprendizaje virtual desestructurado, confuso o inseguro.
- Lenguaje complejo.
- Ausencia de imágenes de refuerzo que ayuden a la comprensión de contenidos complejos.
- Tamaño del texto no flexible y que por tanto no pueda hacerse mayor.

- Entorno poco motivador.

## Accesibilidad del entorno de enseñanza virtual

Tras ubicar el contexto de la modalidad de enseñanza virtual y de captar brevemente las características de uso de las personas con diferentes tipos de discapacidades entorno a las TIC y al contenido multimedia se está en disposición de detallar las pautas a seguir para alcanzar la accesibilidad del aula virtual. Se debe comenzar exponiendo concisamente las directrices de accesibilidad web para avanzar después con la descripción de pautas para todos los roles que intervienen en el diseño, mantenimiento y gestión de un aula virtual.

### Pautas de Accesibilidad Web

---

El organismo encargado de la publicación de estándares para la mejora de la web es el consorcio internacional World Wide Web Consortium (W3C). En concreto la Web Accessibility Initiative (WAI) es la entidad encargada de reunir la industria, las organizaciones de personas con discapacidad, los gobiernos y el sector de la investigación para la concepción de guías y recursos que hagan posible la accesibilidad web en lo que se refiere a los contenidos web, las herramientas de autor y los buscadores. Esto incluye a los sistemas de gestión de contenidos utilizados en el aula virtual.

La WAI ha redactado las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web que son una serie de recomendaciones con el objetivo de obtener contenido web más accesible. La primera versión ((WAI), Web Content Accessibility Guidelines 1.0), se publicó en 1999 y ya ha sido actualizada en una nueva versión ((WAI), Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0), publicada el 11 de diciembre de 2008. Estas pautas han tenido en cuenta el tipo de acceso a la web que realizan usuarios con distintas capacidades entre las que incluyen ceguera o visión deficiente, sordera y pérdida de audición, deficiencias de aprendizaje, limitaciones cognitivas, movilidad reducida, deficiencias del lenguaje, fotosensitividad y las combinaciones de todas ellas. El cumplimiento de estas pautas asegura además una web más usable para la totalidad de los usuarios. Los criterios de éxito de las Pautas 2.0 se han redactado como enunciados comprobables que no son específicos de ninguna tecnología. Se proporcionan guías sobre cómo satisfacer los criterios de éxito para tecnologías concretas, así como información general sobre cómo interpretar los criterios de éxito, en documentos aparte.

Aunque es posible la conformidad tanto con las Pautas 1.0 como con las Pautas 2.0 (o con ambas), el W3C recomienda que los contenidos nuevos y actualizados apliquen las Pautas 2.0. El W3C también recomienda que las políticas de accesibilidad hagan referencia a las Pautas 2.0.

Las pautas WCAG 1.0 son ampliamente aceptadas y suponen un factor estable en accesibilidad desde mayo de 1999. En 2002, la Unión Europea recomendó el seguimiento de las WCAG en las administraciones públicas de los estados miembros. WCAG 1.0 incluye catorce pautas o principios generales de diseño accesible. Cada pauta a su vez incluye su definición, el fundamento que sustenta la pauta, qué grupos de usuarios se benefician de ella y una lista de definiciones de sus puntos de verificación. Estos puntos de verificación sitúan al desarrollador en situaciones típicas y expresan las acciones a realizar para obtener soluciones accesibles. Cada definición de punto de verificación incluye su definición, su prioridad, notas informativas opcionales, ejemplos aclaratorios y referencias cruzadas a pautas o puntos de verificación relacionados. También se ofrecen vínculos a técnicas donde se tratan métodos accesibles de implementación y ejemplos de código desaconsejado.

Las 14 pautas son las siguientes:

- Pauta 1: Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.
- Pauta 2: No se base sólo en el color.
- Pauta 3: Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.
- Pauta 4: Identifique el idioma usado.
- Pauta 5: Cree tablas que se transformen correctamente.
- Pauta 6: Asegúrese de que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente.
- Pauta 7: Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempo-dependientes.
- Pauta 8: Asegure la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas.
- Pauta 9: Diseñe con independencia del dispositivo.
- Pauta 10: Utilice soluciones provisionales.

- Pauta 11: Utilice las tecnologías y pautas W3C.
- Pauta 12: Proporcione información de contexto y orientación.
- Pauta 13: Proporcione mecanismos claros de navegación.
- Pauta 14: Asegúrese de que los documentos sean claros y sencillos.

Es posible acceder a la traducción en castellano en el portal Discapnet (Technosite - Fundación ONCE, 2011).

Las pautas 2.0 incluyen una serie de niveles de guía: principios fundamentales, pautas generales, criterios de éxito verificables y una colección de técnicas suficientes, técnicas aconsejadas y fallos comunes documentados con ejemplos, vínculos a recursos y código.

Los Principios establecen los fundamentos de la accesibilidad web. Estos son: *perceptibilidad*, *operabilidad*, *comprensibilidad* y *robustez*. Bajo estos principios se establecen 12 Pautas que proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr para crear un contenido más accesible para los usuarios con discapacidades. Estas pautas proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de éxito y a obtener una mejor implementación de las técnicas. Posteriormente, para cada pauta se definen Criterios de éxito verificables que permiten emplear las Pautas 2.0 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de comprobación de conformidad de cara a la especificación de un diseño, compra, regulación o acuerdo contractual.

A modo de resumen las diferentes pautas según los principios básicos establecen lo que sigue:

- Principio 1: Perceptibilidad - La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan percibirlos.
  - Pauta 1.1 Alternativas textuales: Proporcione alternativas textuales para todo contenido no textual, de manera que pueda modificarse para ajustarse a las necesidades de las personas, como por ejemplo en una letra mayor, braille, voz, símbolos o un lenguaje más simple.
  - Pauta 1.2 Contenido multimedia dependiente del tiempo: Proporcione alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo.
  - Pauta 1.3 Adaptabilidad: Cree contenidos que puedan presentarse de diversas maneras (como por ejemplo una



composición más simple) sin perder la información ni su estructura.

- Pauta 1.4 Distinguible: Haga más fácil para los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre primer plano y fondo.
- Principio 2: Operabilidad - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.
  - Pauta 2.1 Accesible a través del teclado: Haga que toda funcionalidad esté disponible a través del teclado.
  - Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporcione a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar un contenido.
  - Pauta 2.3 Ataques: No diseñe un contenido de manera que se sepa que puede causar ataques.
  - Pauta 2.4 Navegable: Proporcione medios que sirvan de ayuda a los usuarios a la hora de navegar, localizar contenido y determinar dónde se encuentran.
- Principio 3: Comprensibilidad: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.
  - Pauta 3.1 Legible: Haga el contenido textual legible y comprensible.
  - Pauta 3.2 Predecible: Cree páginas web cuya apariencia y operabilidad sean predecibles.
  - Pauta 3.3 Ayuda a la entrada de datos: Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores.
- Principio 4: Robustez: El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para confiarse en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistivas.
  - Pauta 4.1 Compatible: Maximice la compatibilidad con agentes de usuarios actuales y futuros, incluyendo tecnologías asistivas.

Para mayor detalle consultar el documento completo ((WAI), Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0).

Para cada una de las *pautas* y *criterios de éxito* se mencionan una serie de Técnicas suficientes y aconsejables. Las técnicas son informativas y se

agrupan en dos categorías: aquellas que son *suficientes* para cumplir con los criterios de éxito, y aquellas que son *aconsejables* y que van más allá de los requisitos de cada criterio de éxito individual y que permite a los autores cumplir mejor con las pautas. Algunas de las técnicas aconsejables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de éxito verificables.

Los criterios de éxito se establecen como puntos de revisión para los que se definen diferentes grados de cumplimiento. Para que algunos grupos de personas puedan usar adecuadamente la web es necesario el cumplimiento de los puntos de verificación de prioridad 1. Para eliminar las barreras de acceso a la web de algunos usuarios es necesario el cumplimiento de los puntos de verificación de prioridad 2. Para mejorar la accesibilidad global del sitio es necesario satisfacer los puntos de verificación de prioridad 3.

Con el fin de cumplir con los requisitos de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: A, AA y AAA (de más bajo a más alto), en función de la prioridad. En el caso del nivel A se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1. En la adecuación del nivel Doble A (AA) se satisfacen todos los puntos de prioridades 1 y 2. Y en el nivel Triple A (AAA) se satisfacen todos los puntos de verificación 1, 2 y 3.

Debido a la gran diversidad de capacidades diferentes, incluso un contenido que sea conforme con el nivel más alto (AAA) no será accesible para todas ellas. Por ello es importante considerar todo el abanico de técnicas, incluidas las aconsejables, así como aplicar buenas prácticas que aseguren que un contenido web sea accesible, en la medida de lo posible. En ese sentido, los metadatos pueden ayudar a los usuarios a localizar contenidos que sean más apropiados para sus necesidades. Debe tenerse en cuenta también, que para que un sitio web sea conforme a las Pautas 2.0 debe satisfacer no sólo el nivel de conformidad sino que esta conformidad debe aplicarse a la página completa (no pudiéndose excluir una parte de ella) y a procesos completos (cuando una página web pertenece a una serie de páginas web que conforman un proceso, por ejemplo una secuencia de pasos que se necesitan para completar con el fin de cumplir una actividad, todas y cada una de las páginas del proceso deben ser conformes al nivel especificado o a uno superior). Además las tecnologías empleadas deben ser soportadas por las tecnologías de apoyo de los usuarios así como por las características de accesibilidad de los navegadores y otros agentes de usuario (es decir cualquier software que recupera y presenta contenido web a usuarios). En caso de que no lo sean éstas no deben interferir en la navegación del resto de la página.

## Buenas prácticas en el aula virtual

---

A continuación se identifican una serie de buenas prácticas generales cuya aplicación contribuye en gran manera a obtener entornos virtuales accesibles.

- Establecer un nombre del entorno al que se debe acceder fácil de recordar e identificativo en sí mismo.
- Definir claramente los objetivos de la plataforma de aprendizaje.
- Establecer en el aula, de forma explícita y pública, las normas de uso, siendo estas oportunas y claras; utilizando refuerzos para mejorar su comprensión (imágenes, iconos) y expresándolas en términos positivos.
- Diseño y puesta en práctica de una aula virtual estructurada, clara y segura.
- Diseñar una interfaz de usuario independiente de los dispositivos de acceso.
- Conocer y aplicar los estándares y recomendaciones de los organismos internacionales competentes.
- Respetar la compatibilidad con tecnologías existentes.
- Incluir en el diseño del entorno tolerancia a errores permitiendo a los usuarios reconocer y recuperarse de ellos.
- Independizar apariencia y contenido.
- Proporcionar mecanismos claros de navegación.
- Dar información al usuario del estado del sistema.
- Presentar la información de forma que sea independiente al modo de acceso del usuario.
- Proporcionar texto alternativo a imágenes y audio con información relevante para el usuario.
- Utilizar un lenguaje simple y claro.
- Mantener el entorno con información actualizada.

- Dotar al usuario de control sobre los cambios de contenido dependientes del tiempo.
- Incluir información de ayuda al usuario.
- Incluir herramientas de gestión del tiempo y de tareas como calendarios y agendas.
- Incluir herramientas de colaboración y ayuda.

## Pautas para el equipo de diseño

---

Para afrontar el desarrollo y mantenimiento de un proyecto web accesible, no sólo es necesario ser consciente de todos los requisitos técnicos en lo que respecta a la accesibilidad, sino que también es necesaria una actitud frente al proyecto que implique al desarrollador en el alcanzar ese objetivo.

Para el desarrollo de un proyecto web accesible (Technosite, 2010) debe tenerse en cuenta: la estructura de la información, la presentación del contenido, fases de trabajo y las herramientas utilizadas.

### *Estructura de la información*

En lo que se refiere a la estructura de la información es vital la separación del contenido de la presentación para que esta no comprometa la accesibilidad de aquello que se transmite. Por ello el contenido debe estructurarse según criterios semánticos que doten de significado y jerarquicen la información. Los elementos como listas, párrafos, encabezados, tablas o enlaces deben identificarse.

### *Presentación del contenido*

La presentación debe respetar la estructura de la información, es decir, el orden visual debe reflejar esa estructura. De esa manera la maquetación de los elementos debe corresponderse a su etiquetado. Por ejemplo los enlaces deben presentarse de forma que haya una coherencia entre su finalidad y su apariencia, y esto debe implementarse uniformemente en todo el sitio.

Las etiquetas semánticas permiten justamente dotar de significado el contenido y así definir más concretamente los elementos de la página. HTML 5 introduce varios nuevos elementos semánticos que representan secciones lógicas o componentes de una aplicación web o un documento: <section>, <nav>, <article>, <aside>, <hgroup>, <header> y <footer>, junto con las nuevas reglas para el uso de los elementos <h1> - <h6> y <address>. Éstos

proporcionan una forma más sencilla y elegante de definir las diferentes partes del cuerpo de un documento web, y abre la puerta para que diferentes tecnologías naveguen y encuentren los diferentes componentes de la estructura del documento de una forma mucho más efectiva. La versión HTML5 (W3C, 2011) es de reciente creación (25 de mayo de 2011) y aún no ha sido adoptado por todos los navegadores de escritorio y móvil de forma completa, pero la mejora en cuanto a accesibilidad, lectura de contenido, organización de la estructura de los documentos y mejora en cuanto a la lógica de definición de etiquetas, será muy importante.

Al mismo tiempo, son desaconsejadas las etiquetas que no aportan significado sino que sólo están relacionadas con la presentación visual. En la versión HTML 4.01 (W3C, HTML 4.01 Specification, 1999) ya se consideran desaprobados los elementos: `<basefont />`, `<isindex />`, `<font>`, `<u>`, `<s>`, `<strike>`, `<center>`, `<menu>`, `<dir>`, `<xmp>`, `<applet>` y desaconsejados `<b>` y `<i>`. Puede consultarse el listado completo de elementos en la especificación (W3C, HTML 4.01 Specification, 1999).

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS (en inglés Cascading Style Sheets) se definen como un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento (W3C Oficina española, 2008). Estos estilos de composición pueden aplicarse a cada medio de modo que el diseñador puede adaptar la presentación de los contenidos a los navegadores visuales, a los dispositivos sonoros y braille, etc.

El W3C elaboró el documento *CSS Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (W3C , 2000), donde describe técnicas para crear CSS accesibles y ser así conformes a las Pautas WCAG 1.0.

### *Fases de trabajo*

Para que un entorno virtual sea realmente accesible ello debe impregnar todas las fases del proyecto y a todas las personas que participan. En la construcción de una plataforma de este tipo transcurren diferentes fases: el

diseño del proyecto, el diseño de la interfaz, la construcción de la interfaz y el mantenimiento.

En la fase del diseño del proyecto se identifican las necesidades a cubrir y por tanto qué funcionalidades deberán ser incorporadas. Como resultado se definen claramente los objetivos del proyecto. Es importante incluir la accesibilidad dentro de estos objetivos generales ya que de ellos determinan las decisiones de diseño que se tomarán en el futuro. Además ello conlleva el que todo el equipo de desarrollo sea consciente que debe incluir la accesibilidad en su proceso de trabajo.

A partir de aquí se procede al diseño de la interfaz de usuario. Inicialmente se conciben los borradores donde se muestra la apariencia de la plataforma. Posteriormente esos diseños se implementan en plantillas utilizando etiquetas y hojas de estilo. Es importante invertir el tiempo necesario en asegurar la accesibilidad de estas hojas de estilo o CSS ya que así también se asegura el cumplimiento de los requisitos de accesibilidad de la apariencia de toda la plataforma. En este punto se deben tener en cuenta aspectos como por ejemplo el uso del color. Si el color por sí mismo se usa para transmitir información, las personas que no puedan diferenciar ciertos colores o utilicen dispositivos de salida no visuales, no recibirán la información. Así mismo, cuando los colores de primer plano y de fondo tienen un tono similar, es decir, no presentan suficiente contraste, pueden existir personas con ciertas deficiencias de percepción de los colores que no puedan distinguir los diferentes elementos de la página.

Es recomendable reducir el número de plantillas al mínimo que cumpla las necesidades estructurales de la plataforma. De este modo se obtendrá un conjunto más homogéneo y en el caso de actualizaciones en el diseño será más fácil el mantenimiento de la accesibilidad.

Una vez diseñada la apariencia, la siguiente fase es la implementación efectiva de cada una de las páginas. Es necesario hacer un esfuerzo en mantener una estructura coherente con el diseño y respetar la jerarquía. Ello permitirá una navegación comprensible y eficaz por parte de todos independientemente de los medios de acceso. También es importante asegurar que las diferentes tecnologías utilizadas no comprometen la accesibilidad alcanzada hasta ese punto.

Una vez creada la apariencia de la plataforma y sus funciones es necesario incluir los contenidos docentes. Para ello se utilizan los gestores de contenido. Los desarrolladores deben tener en cuenta la accesibilidad de estas herramientas y asegurar que el contenido generado no aporta problemas de accesibilidad, como por ejemplo, etiquetas o atributos desaconsejados o estilos.

Para asegurar la accesibilidad de la plataforma es necesario instaurar un proceso de control de la calidad que incluya validaciones y revisiones periódicas. Estas comprobaciones deben asegurar la ausencia de barreras en el resultado de todas las fases del diseño, desarrollo y mantenimiento. Esto es, en el proyecto inicial, en las plantillas y en el contenido.

A parte de las herramientas de aseguramiento de la calidad (W3C, 2010) en base a los estándares ofrecidos por el W3C, existen diversas herramientas que permiten la detección automática de barreras. Una de ellas es TAW (CTIC Centro Tecnológico), una herramienta para el análisis de la accesibilidad de sitios web, alcanzando de una forma integral y global a todos los elementos y páginas que lo componen. TAW realiza un análisis en base a las pautas WCAG 1.0 aunque ya disponen una versión beta para las pautas WCAG 2.0 y para dispositivos móviles. Esta herramienta está disponible en línea y permite una validación para los niveles A, doble A y triple A. WAVE (WebAIM, 2011) es otra herramienta gratuita para evaluar la accesibilidad de páginas web. Este en vez de proporcionar un reporte técnico complejo, WAVE muestra la página original con íconos e indicadores insertados dentro de la misma.

Debe tenerse en cuenta que la utilización de herramientas de validación automática no asegura la detección de todas las barreras siendo necesaria una revisión manual. En esta revisión es muy recomendable el uso de ayudas técnicas de forma que se reproduzcan diferentes tipos de acceso.

### *Herramientas recomendadas*

La WAI ofrece a los desarrolladores un portal (Web Accessibility Initiative, 2006) con un listado de herramientas útiles para la evaluación de la accesibilidad. Ninguna de ellas, por sí sola, evalúa completamente la accesibilidad de un entorno. Es necesario el uso combinado de diferentes herramientas y la incorporación de la experiencia de los usuarios con discapacidad para garantizar su accesibilidad. Estas herramientas son programas o servicios en línea que reducen el tiempo y el esfuerzo necesarios para llevar a cabo la evaluación. Ellas realizan revisiones automáticas de las conformidades y/o ayudan al personal de programación en las comprobaciones manuales. Se recomienda encarecidamente utilizarlas en todas las fases del desarrollo y durante el mantenimiento de la plataforma de aprendizaje. En la fase de diseño del proyecto puede ser interesante utilizar programas de simulación de experiencia de usuario con distintas capacidades, ello ayudará a identificar las necesidades y a definir funcionalidades. Como ejemplo de ello existe la aplicación ColorDoctor de la compañía Fujitsu que muestra los contenidos en pantalla en escala de grises o con determinadas características del color o los lectores de pantalla como el ya mencionado JAWS. En la fase de diseño de la interfaz es interesante, por ejemplo, utilizar



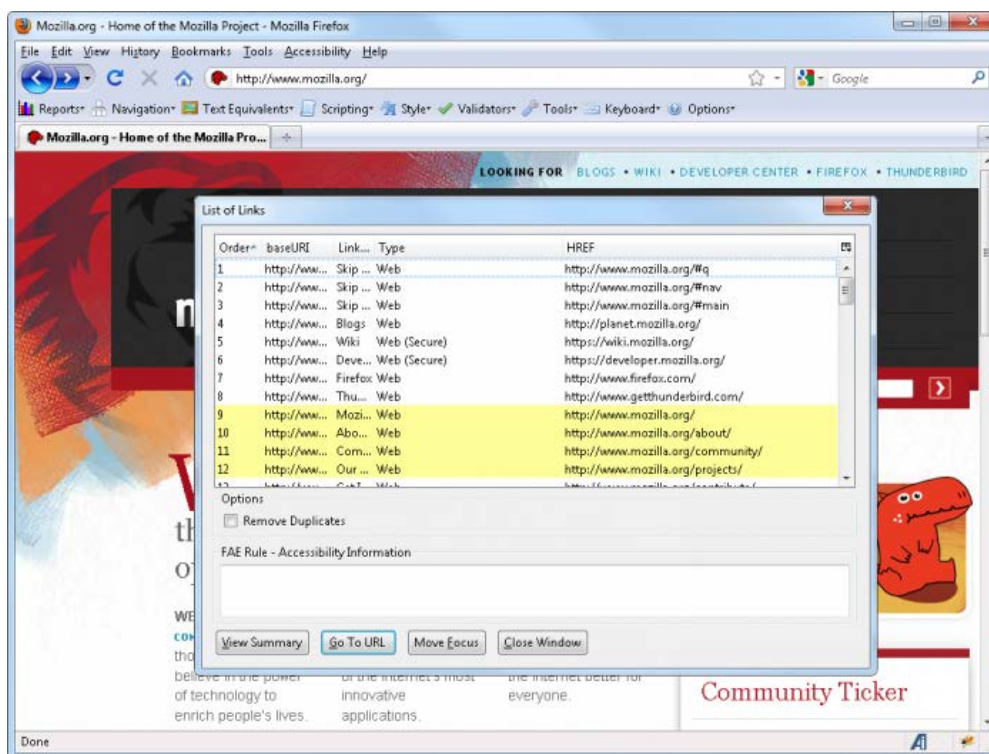
analizadores de contraste, simuladores de diferentes capacidades visuales y evaluadores de las plantillas CSS resultantes. En la fase de desarrollo pueden ser útiles también las herramientas de evaluación del código generado automáticamente por los editores o los sistemas de gestión de contenidos.

Imagen 8. Programa ColorDoctor. Fuente Fujitsu.



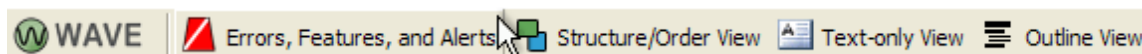


Imagen 9. Accessibility Evaluation Toolbar. Complemento de Firefox. Fuente: portal Firefox.



En la fase de validación y mantenimiento los evaluadores de la accesibilidad son de gran ayuda para desarrolladores, responsables de proyecto y responsables de aseguramiento de la calidad.

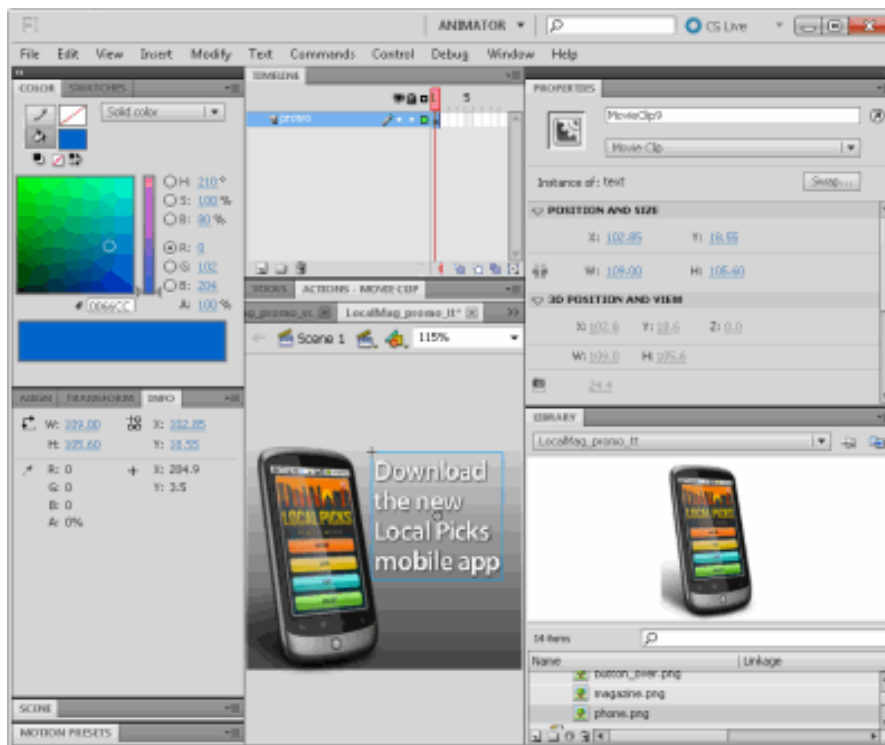
Imagen 10. WAVE Toolbar. Barra de herramientas para la comprobación de la accesibilidad para Firefox. Fuente: portal Firefox.



Existe una gran variedad de programas por lo que la elección de qué herramientas incorporar al proyecto dependerá de las características de éste (envergadura del proyecto, necesidades de documentación) y de los criterios específicos del personal de desarrollo (herramientas ya incorporadas en el entorno de desarrollo utilizado, etc.). Aunque sí se recomienda evaluar la accesibilidad en el mayor abanico posible de plataformas (considerando hardware, sistema operativo y configuración del sistema).

En el caso de abordar un proyecto que incluya contenido Flash es necesario considerar detenidamente su accesibilidad. La compañía Adobe ha lanzado Adobe Flash CS5.5 Professional, software que ofrece una completa batería de herramientas para la creación de aplicaciones multimedia interactivas.

Imagen 11. Adobe Flash CS5.5 Professional. Fuente portal Adobe.



También es posible consultar en su sitio un documento donde se definen buenas prácticas para el diseño Flash accesible (Regan, 2005).

## Pautas para el equipo gestor de contenidos

---

El esfuerzo realizado para el desarrollo de una plataforma de enseñanza y aprendizaje totalmente accesible puede echarse a perder en el momento que se incluya contenido no accesible. Por ello es tan importante ser conscientes de este hecho y aplicar buenas prácticas en la actualización y gestión de la información para no comprometer la accesibilidad global.

En primer lugar es importante respetar la separación del contenido de su presentación. Es primordial identificar los elementos dentro del contenido (listas, encabezados, tablas, enlaces, etc.). Por ello es necesario conocer las distintas etiquetas de los estándares web como el HTML (HyperText Markup Language) o el XHTML (eXtensible HyperText Markup Language). Así se dota de significado y se jerarquiza la información haciéndolo inteligible para las ayudas técnicas.

La presentación de los elementos debe ser uniforme, es decir, para elementos con una misma funcionalidad el estilo debe ser el mismo (por ejemplo los encabezados o los enlaces deben mantener la misma apariencia en todo el entorno).

Por lo tanto, está desaconsejado (W3C, Index of the HTML4 Elements ) el uso de etiquetas que no aporten significado, es decir, aquellas que sólo atienden a la presentación visual del contenido (elementos de cambio de tipografía, color, tablas para la definición de bloques en la página, etc.).

Por otra parte, la información de estilo debe venir dada por las hojas de estilo CSS y por lo tanto se debe asegurar la ausencia de estilos añadidos en el contenido por parte de los editores de texto. Las aplicaciones como Microsoft Word, Open Office o, incluso los propios editores del sistema CMS del que se disponga, pueden generar texto con información de formato que comprometa la accesibilidad. Los documentos deben guardarse en texto plano, evitando cortar y pegar desde aplicaciones que aporten formato.

El primer paso por tanto es asegurar que las herramientas de edición del CMS generen contenido accesible. Si no se dispone de la certificación por parte del equipo de desarrollo de que esto es así será necesaria la revisión del código publicado. Normalmente los editores incluyen una vista donde se visualiza el código html resultante y puede verificarse la accesibilidad de éste. Otra alternativa es utilizar aplicaciones como el editor integrado de Windows Bloc de notas, el programa Notepad++ o EditPlus que generan texto plano sin formato.

## Pautas para el equipo gestor de la organización

---

El ánimo de ser una organización accesible que ofrece a su estudiantado un proceso educativo accesible debe impregnar a toda la organización. Es cometido del equipo gestor transmitir esta filosofía a todos los agentes encargados de llevar a cabo ese proceso. Ello se consigue definiendo políticas y estrategias que favorezcan: la asimilación de los valores de igualdad de oportunidades por parte de todas las personas involucradas, el impulso de acciones para conseguir la accesibilidad efectiva de los servicios y la instauración de controles de calidad que aseguren el mantenimiento de los niveles de accesibilidad conseguidos a lo largo del tiempo.

Para todo ello sería necesario que la Universidad, en primer lugar, defina e instaure su política y planificación en términos de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal para envolver a toda la organización. Esta planificación debe trasladarse a las personas responsables correspondientes para lograr la consecución de objetivos específicos por parte de sus equipos. Será necesario realizar un seguimiento y control de objetivos y actuaciones.

Paralelamente es necesario instaurar un proceso de sensibilización y formación en lo referente a la igualdad de oportunidades para toda la comunidad. Esta formación debería ser específica en materia de accesibilidad

para equipos de desarrolladores, gestores de contenidos, docentes, personal de administración y servicios y estudiantado. Dependiendo del perfil se deberá incidir en mayor o menor medida y de una forma más o menos técnica. En caso de que el desarrollo se lleve a cabo por una empresa externa, es indispensable la incorporación de requisitos de aseguramiento de la accesibilidad en los pliegos técnicos para las licitaciones de subcontratación de estos servicios.

Por último, iniciar un proceso de certificación establece un objetivo claro sobre el nivel de accesibilidad que la organización pretende obtener y une a todas las personas implicadas en la consecución de ese objetivo.

La certificación UNE 139803:2004 (AENOR, 2004) acredita que los portales que poseen dicho sello cumplen con los niveles de accesibilidad declarados y se adecuan a la legislación existente (Real Decreto 1494/2007), que obliga a las todas las administraciones y a las páginas web financiadas total o parcialmente con fondos públicos a alcanzar "como nivel mínimo de obligatorio cumplimiento las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE" (niveles 'A' y doble 'A') y se establecen unos plazos para adecuar estas páginas a partir del 31 diciembre de 2008.

El sello Euracert (Euracert, 2010) es una etiqueta de calidad sobre accesibilidad que parte del trabajo de armonización hecho a nivel europeo por organizaciones especializadas en accesibilidad web y con el respaldo de la Comisión Europea. En la actualidad esta certificación se basa en las Pautas 1.0. Esta certificación utiliza la metodología de evaluación UWEM (Unified Web Evaluation Methodology) (Technosite, 2006) y el esquema de la evaluación de la conformidad (CEN, 2006) acordada en el Workshop CEN (Comité Europeo para la Estandarización) (es posible su consulta en <http://www.euracert.org/es/recursos/cwa/>).

La Metodología Unificada de Evaluación Web (UWEM), publicada en línea el 5 de Julio de 2006, debe asegurar que las herramientas y técnicas de evaluación desarrolladas para la vigilancia a gran escala o para la evaluación en local, sean compatibles y coherentes entre sí y con WAI. UWEM describe una metodología para la evaluación del cumplimiento de las Pautas 1.0. En su última versión, UWEM será sincronizada con la migración desde las pautas WCAG 1.0 a la WCAG 2.0.

## Accesibilidad en los contenidos docentes digitales

Como se ha indicado anteriormente, es sumamente importante que el contenido que se halle en la plataforma accesible, sea también accesible. Con

este objetivo se incluye este apartado para tratar con más profundidad esta cuestión. Estas pautas son muy útiles para las personas que nutren e interactúan en la plataforma virtual, básicamente, el personal docente y el estudiantado.

## Documentos de texto

---

En la actualidad, la mayoría de los contenidos docentes están expresados en formato texto. Ello conlleva que en el momento de volcar estos contenidos en el entorno virtual de aprendizaje este formato será el que aparecerá con más frecuencia. Debido a esto es realmente importante generar texto correctamente presentado y estructurado.

A la hora de elaborar documentos de texto, se tiene que tener en cuenta diversas cuestiones.

En primer lugar la presentación debe ser simple. Sobre el formato, una tipografía adecuada suele ser la “sans-serif”, caracterizada por no llevar ningún tipo de terminación, remates o serifas, en sus palos. Éste tipo de grafía facilita la lectura a estudiantado con dislexia o con dificultades visuales/lectoras. Las más aconsejadas suelen ser las fuentes Trebuchet MS, Verdana, Tahoma y Arial. El tamaño de la fuente se recomienda que sea entre 12 y 14 para un documento de texto.

En relación a los fondos de letra o contrastes, es preferible utilizar fondos de color blanco (o colores claros) sobre letra negra (u oscura) descartando el uso de colores vivos poco contrastados entre ellos. Hay que procurar que, si el texto es negro sobre blanco, éste texto se marque con formato de color ‘automático’ y no como ‘negro’, para que a la hora de cambiar la visualización accesible a ‘alto contraste’ (invertir a fondo oscuro sobre letra clara), la letra se invierta también y no resulte texto negro sobre fondo negro.

El color del texto no debe aportar información semántica por sí mismo, ya que, en ese caso, el estudiantado con limitaciones visuales, como puede ser el daltonismo, tendrán dificultades para percibir dicha información. En el caso de utilizar color semántico para señalar algo, debe hacerse de forma redundante a otros elementos que permitan destacarlo visualmente como por ejemplo el subrayado.

Los formatos del texto ofrecidos tienen que ser accesibles para los productos de apoyo, como XML, HTML o texto plano. Es aconsejable evaluar el documento resultante con sus usuarios.

En segundo lugar, la información contenida debe estar bien estructurada. La información debe presentarse de forma clara y organizada. Los procesadores

de texto, como Microsoft Word u Open Office, ofrecen la aplicación de estilos para diferenciar capítulos, títulos, secciones y listados. Al aplicar los estilos se le otorga al documento un orden estructurado por niveles o jerarquía. Por ello, se recomienda establecer los niveles que tendrá el documento y predeterminarlos en los estilos que ofrece el procesador de texto en el panel de *Estilos y Formato*. No se recomienda que el documento contenga más de 6 niveles de títulos.

En relación a los espacios entre párrafos u otros elementos textuales se desaconseja totalmente el uso del espaciado por *Intro*, ya que son detectados y leídos por los lectores de pantalla. Para ello, se debe predeterminar el espaciado a través de las opciones de *Párrafo* del procesador de textos.

El lenguaje debe ser claro y conciso. El texto debe estar bien redactado y puntuado, evitando el uso de abreviaturas y símbolos en exceso. La sintaxis debe ser simple, evitando oraciones de estructura complicada y párrafos extensos. En cuanto al contenido, es aconsejable que la información relevante se halle al inicio del redactado o explicación.

Para el reconocimiento del archivo antes de su apertura por los lectores se recomienda editar los metadatos del documento, (dentro de la opción *propiedades* del documento abierto) siendo éstos la información identificativa del documento (título, tema, autor, palabras clave). Para el correcto funcionamiento de los lectores de pantallas también se debe indicar el idioma principal del documento.

## Documentos de audio

---

La tecnología actual permite incluir elementos multimedia para mejorar los contenidos docentes. Estos elementos pueden ser pistas de audio con gran valor didáctico. En ese caso es necesario garantizar que también resulta accesible a aquel estudiantado con discapacidad auditiva. Por lo tanto deben proporcionarse subtítulos y/o transcripciones, lenguaje de signos, imágenes de apoyo, sonido de alta calidad y un adecuado control de volumen.

## Documentos gráficos

---

Las imágenes son capaces de transmitir al estudiantado una gran cantidad de información, por lo cual, constituyen una herramienta educativa de gran valor. Desde un punto didáctico, el apoyo visual a cualquier texto resulta imprescindible y ayuda a una mejor comprensión y asimilación de los contenidos. Sin embargo, esa información puede no resultar accesible a personas ciegas o con problemas de visión, que, si no cuentan con elementos



textuales equivalentes al contenido visual, pierden la carga informativa del mismo (Zubillaga, 2007). Por ello, a la hora de utilizar imágenes como recurso educativo se deben seleccionar imágenes con alta resolución, que permita al estudiantado con baja visión agrandar la imagen sin perder los detalles ni calidad de la misma y proporcionar elementos textuales equivalentes para todo contenido visual. Los textos alternativos a las imágenes deben estar correctamente definidos para cumplir adecuadamente con su misión. Deben describir qué es la imagen, qué se ve, cómo son los elementos que contiene y cuál es el propósito o finalidad de esta (decorativa, informativa, de soporte, etc.). En el caso de que sea una imagen puramente decorativa, incluso una mínima descripción puede entorpecer la navegación por la página, por lo cual debe valorarse la inclusión de texto alternativo. Sin embargo, en el caso de una imagen que aporte información relevante, el texto equivalente debe ser completo, detallado y bien estructurado para una correcta asimilación de su contenido docente.

Los gráficos y tablas son casos complejos en lo que refiere a la accesibilidad. El estudiantado con discapacidad visual, y en menor medida, aquellos con dificultades de aprendizaje, pueden enfrentarse a problemas de acceso a la información que se presenta en ellos. Se recomienda ofrecer una descripción y un resumen de la información contenida en los gráficos o tablas a través de texto alternativo o elementos de audio. La descripción de los gráficos debe incluir el título del gráfico, el tipo de gráfico, la descripción de los ejes, el rango de valores de las variables, la tendencia que muestra el gráfico y datos relevantes como los valores máximo, mínimo, media, etc. En el caso de las tablas, la información debe estar bien organizada para que tenga sentido en una lectura lineal. También es útil proporcionar resúmenes.

Para facilitar la visualización de los gráficos al estudiantado con baja visión se recomienda que los datos (quesitos, barras) se diferencien entre sí con alto contraste, colores lisos y bien delimitados (contorno dibujado y/o espaciados). También se aconseja que los datos numéricos y etiquetas o nomenclaturas se agreguen a los datos del gráfico. En el caso de tablas se recomienda que sus celdas estén bien delimitadas.

## Documentos multimedia

---

Los materiales multimedia combinan texto, imágenes, sonido y video lo cual multiplica sus posibilidades educativas. La diversidad de formatos permite, por un lado, transmitir la misma información por diferentes canales y apoyar o reforzar los contenidos de aprendizaje; y por otro, alcanzar a un mayor número de estudiantes, dado que la variedad en la presentación de la información puede responder de una manera más personalizada a las

demandas y necesidades de cada estudiante (Zubillaga, 2007). La accesibilidad de un contenido multimedia supone atender la accesibilidad de todos los medios implicados. Por ejemplo es importante narrar los elementos visuales (qué está ocurriendo, cómo son los escenarios, gráficos y textos que puedan aparecer), tanto para el acceso de estudiantes con discapacidad visual como para aquellos con problemas de aprendizaje ya que suponen elementos de apoyo. Incorporar subtítulos a los contenidos auditivos también es imprescindible. Los diferentes canales donde se transmite la información deben estar coordinados para un correcto seguimiento del discurso. Un material que incluya imágenes y gráficos necesitará de subtítulos que se presenten simultáneamente. La exigencia de ello dependerá el tipo de material docente ya que una exposición de un ponente sin elementos gráficos asociados necesitará tan sólo una transcripción del discurso que podrá ser presentada independientemente.

## Presentaciones de diapositivas

---

Otro formato muy utilizado por el personal docente son las presentaciones de diapositivas. La mayoría de las premisas previamente expuestas pueden ser aplicadas en este caso. La información debe estar bien estructurada, ser clara y concisa. Aportando una idea por diapositiva se favorece su asimilación. Debe mantenerse una coherencia en los estilos a lo largo de la presentación. Usar tipografías “sans serif” con un tamaño mínimo de 24 puntos. Utilizar colores contrastados (no más de 2 o 3 colores por diapositiva) sin que éstos sean colores semánticos.

## Documentos PDF

---

El Formato de Documento Portátil (PDF) (Adobe Systems, Adobe, 2011), es el estándar mundial que permite capturar y revisar información sofisticada desde cualquier aplicación y en cualquier sistema informático, así como compartirla con otros usuarios. Adobe dispone de la solución Adobe Acrobat 9 Pro donde incorpora funcionalidades de accesibilidad y ha editado una guía (Adobe Systems, Adobe® Acrobat® 9 Pro Accessibility Guide: PDF Accessibility Overview, 2008) en lo relativo a la accesibilidad PDF. En ella se describen las características que debe poseer un documento para ser un PDF accesible:

- Texto editable (es decir, no presentar texto como imagen).
- Fuentes cuyos caracteres puedan ser extraídos a texto Unicode.
- Campos de formulario interactivos y con un orden correcto de tabulación establecido.



- Ayudas de navegación del documento correctamente implementadas (cabeceras, tablas de contenidos, enlaces, etc.).
- Lenguaje principal del documento establecido.
- Seguridad que permita la interacción correcta de las ayudas técnicas.
- Documento estructurado apropiadamente.
- Descripciones de texto alternativo.

También explica características del programa, cómo generar PDF accesible a partir de documentos Microsoft Word o buenas prácticas.





**PAUTAS DE  
ACCESIBILIDAD EN  
EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE**

## PAUTAS DE ACCESIBILIDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El factor humano es determinante en la consecución de la igualdad de oportunidades en cualquier situación y también en el contexto educativo. Se puede disponer de unas instalaciones accesibles equipadas con tecnologías accesibles y no alcanzar la normalización e inclusión de las personas con discapacidad porque la actitud de las personas que conviven en estas magníficas condiciones materiales no va acorde con los principios que pretenden conseguir. Es decir, la igualdad de oportunidades depende, en gran parte también, de las condiciones humanas: las creencias, las actitudes y comportamientos de todas las personas.

De hecho, algún estudiantado con discapacidad manifiesta estar dispuesto a resistir las barreras físicas en el entorno universitario, porque se siente compensado por los factores humanos (Guasch Murillo, Hernández Galán, & al.], Estudio sectorial por comunidades autónomas de la accesibilidad del entorno universitario y su percepción, 2009).

Por este motivo se incluye este último capítulo en el manual. Aunque en los capítulos previos ya se han ido indicando pautas referidas al uso que las personas deben hacer de los espacios físicos y virtuales para lograr una efectiva inclusión de las personas con discapacidad, se hace necesario tratar el aspecto exclusivamente humano y pedagógico, es decir, la interacción entre el personal docente y todo su estudiantado, en concreto, el estudiantado con discapacidad. Así pues, se van a presentar dos ámbitos complementarios. En primer lugar se ofrecerán recomendaciones para relacionarse correctamente con las personas con discapacidad y también concretamente, en el aula, y en segundo lugar, se indicarán pautas para afrontar el diseño instructivo de una forma inclusiva.

## La relación y el trato con el estudiantado con discapacidad

El desarrollo de una clase que cuenta con la presencia de estudiantado con discapacidad debe ser absolutamente normal. Esa naturalidad debe primar por encima de todo aunque, a menudo, el desconocimiento, el miedo o algunos prejuicios pueden dificultar un trato normalizado entre el personal docente y el estudiantado o incluso entre el mismo grupo de compañeros/as.

En la relación entre el docente y el estudiante es preciso que se establezca una buena comunicación, para ello, deben establecerse una serie de premisas (Consell Interuniversitari de Catalunya, 2007). Como se ha mencionado anteriormente, se debe tratar el estudiantado de forma natural ya que la compasión y la sobreprotección pueden obstaculizar una relación adecuada. Por el contrario, se deben fomentar las actitudes de participación, apoyo y aceptación. El personal docente debe apreciar primeramente las capacidades de su estudiantado y no sus limitaciones, para ello es necesario asumir y transmitir una visión positiva para reforzar su aprendizaje y sus expectativas de progreso. También se tienen que respetar los tiempos que son necesarios para llegar a comunicarse en un clima de confianza pero también de determinación. Esta comunicación debe ser fluida con el estudiantado con discapacidad, ya que éste será el mejor guía para el profesorado en su trabajo docente.

De igual modo, el profesorado debe conocer y utilizar los recursos que su universidad pone a su disposición para mejorar el proceso de aprendizaje del estudiantado con discapacidad. Normalmente existen servicios de atención especializados que no sólo dan apoyo al estudiantado sino que también asesoran al profesorado.

Finalmente, es necesario saber y conocer cómo tratar a este estudiantado, ya que muchas veces el miedo o la ignorancia provocan una relación nula o de baja calidad. Un acercamiento habitual que permita plantear las dudas que surjan con toda la sinceridad y naturalidad posible, crearán una relación más cómoda.

Por lo tanto, para tranquilizar y alejar las preocupaciones de cómo relacionarse con personas con discapacidad se ofrecen a continuación algunas recomendaciones (Cohen & Silver, 2004) que no son más que una recopilación de conductas empáticas y de sentido común.

Como recomendaciones generales se debe tener presente que se debe: preguntar antes de ayudar, ser prudente con el contacto físico, pensar antes de hablar y no decidir por ellos. Las personas con discapacidad son personas

independientes y autónomas que se desenvuelven solas, no se debe dar por hecho que siempre necesitan ayuda. Si se da el caso que acepta la ayuda, es necesario preguntar cómo ayudar antes de hacerlo.

Además se debe ser prudente con la invasión de su espacio personal y el contacto físico, no sólo en lo que se refiere a su cuerpo sino también por los productos de apoyo que pueda utilizar en su alrededor más inmediato (silla de ruedas, bastón, caminador, u otros objetos).

Asimismo es fundamental que, cuando cualquier persona hable con una persona con discapacidad, se dirija directamente a ella y no a su asistente, acompañante o intérprete de lengua de signos.

Por último también es muy importante no tomar decisiones que afectan a la persona con discapacidad sin haberla consultado previamente. A menudo se cree saber lo que necesitan y se malgastan energías en acciones equivocadas, por ello la comunicación y el diálogo es tan necesario. Las personas con discapacidad conocen muy bien sus capacidades y limitaciones y pueden indicar, en este caso, al profesorado qué hacer y cómo. Si un estudiante con discapacidad sugiere justificadamente un cambio de método, el profesorado debe hacer lo posible para incorporarlo siempre que garantice la igualdad de oportunidades y la exigencia académica entre todo el estudiantado.

En cuanto al lenguaje o la terminología a utilizar, se deben descartar del vocabulario palabras como “deficiente”, “discapacitado” y “minusválido”. En su lugar se deben utilizar estas expresiones: “persona con discapacidad”, “persona con diversidad funcional”, “persona con limitación en su actividad visual”, o simplemente “persona ciega o con baja visión”. Siempre se debe anteponer antes la “persona” a la “discapacidad”. Tampoco debe referirse a la discapacidad como si fuera una enfermedad, “persona que sufre una discapacidad física” o “persona víctima de...”, simplemente es una persona con discapacidad. Si se refiere a las personas que no tienen discapacidad no se debe utilizar la expresión de “personas normales”, sencillamente se puede recurrir al término “personas sin discapacidad”.

Si se habla con una persona ciega o con baja visión, no se debe uno privar de utilizar expresiones como “¡Nos vemos!”, “¿Cómo lo ves?”, “¡Te veo muy bien!”, etc. es un lenguaje natural también para ellos.

A continuación, se detallan algunas recomendaciones más concretas en relación con el tipo de limitación funcional que tiene la persona con discapacidad.

## Personas con limitaciones en la actividad motora

---

- Si es una persona usuaria de silla de ruedas, no se debe tocar su silla, ni empujar ni tampoco apoyarse.
- Si se tiene que ayudar a alguien en silla de ruedas a subir o bajar algún desnivel (escalón, bordillo, etc.), se debe preguntar antes cómo hacerlo porque se puede hacer caer la persona involuntariamente o desmontar partes de la silla si no se manipula correctamente.
- Se debe procurar hablar a la misma altura que la persona en silla de ruedas. Uno debe sentarse o alejarse para evitar que tenga que forzar el cuello para poder mantener el contacto visual.
- Si se trata de una persona usuaria de bastones o muletas, se debe tener prudencia con el contacto físico ya que puede perder el equilibrio con facilidad.
- Si se trata de una persona con limitaciones en la movilidad de sus manos, muñecas o brazos, se debe estar dispuesto a ofrecer ayuda en la apertura de puertas o en la manipulación de cualquier máquina o mecanismo.

## Personas con limitaciones en la actividad visual

---

- Uno se debe identificar cuando esté con una persona ciega o con baja visión, se debe decir su nombre y función, si corresponde. También se debe presentar al resto de personas del grupo para que la persona ciega o con baja visión no se sienta excluido.
- Especialmente en los espacios nuevos para una persona ciega o con baja visión, es conveniente ofrecerse para recorrer con ella el espacio.
- Si se debe acompañar a una persona ciega para guiarla, se debe ofrecer su brazo y no agarrarla ni tirar de ella.
- Si es necesario describir el entorno, se debe hacer apropiadamente y con explicaciones específicas (se deben evitar expresiones inconcretas como "allí, ahí" ...).



- Si la persona ciega es usuaria de perro guía, no se debe interactuar con el perro ya que está trabajando. El acompañante se debe situar al lado contrario.
- Si la persona ciega utiliza un bastón, no se debe tocar.
- Si se tiene que dejar sola a una persona ciega, primero se le debe comunicar y luego es necesario darle puntos de referencia (una mesa, una pared, donde está la salida).

## Personas con limitaciones en la actividad auditiva

---

- Antes de hablar con una persona sorda uno se debe asegurar que ésta le está prestando atención. Se le puede tocar suavemente en el hombro, hacerle un gesto con su brazo o hacer señas con la luz (encender/apagar la luz).
- Si se trata de una persona que realiza lectura labial, uno se debe colocar de frente para facilitar la lectura (se debe evitar mascar chicle, fumar, taparse la boca involuntariamente...). No se debe exagerar la vocalización y no se debe hablar más alto.
- Se debe hablar con claridad y en el caso de que no se comprenda el mensaje, repetirlo de otro modo.
- Si no se comprende la respuesta de la persona sorda, se debe hacer saber con naturalidad. Se puede recurrir a un intercambio de información escrita si es necesario.
- Si se trata de una persona sorda acompañada de intérprete de signos, se deben respetar los tiempos de interpretación y se debe dirigir a la persona sorda (por ejemplo, “¿Qué opina?” y no “Pregúntele qué opina”).

Se debe tener presente incluir las personas sordas en cualquier proceso de toma de decisiones que le afecte.

## Personas con limitaciones en el habla

---

- Se debe prestar toda la atención a la persona, no se la debe interrumpir ni acabar sus frases.
- Si no se comprende la locución, no se debe asentir con la cabeza y por el contrario, pedir que repita el mensaje. La persona no tendrá objeción.
- Si uno no está seguro de haber comprendido correctamente, se puede repetir lo que se ha comprendido para que la persona sorda verifique el mensaje.
- Si a pesar de los esfuerzos todavía existen dudas, se le puede pedir que escriba o que sugiera otra forma de facilitar la comunicación.

## Personas con trastornos mentales

---

- Es necesario mantener el contacto ocular y la mirada franca para permitir a la persona sentirse aceptada y reconocida. Se debe mirar a los ojos, pensar y creer en lo que se expresa para que haya consistencia entre la actitud y la palabra.
- Su menor expresividad o apariencia distante no quiere decir falta de comprensión o entendimiento sino lentitud de respuesta o estructuración de la frase. En todo caso, se le debe hablar claro, transmitiendo el mensaje con frases cortas y precisas.
- El estrés, la tensión y la ansiedad pueden afectar la capacidad de desempeño de una persona con un trastorno mental, se debe tratar de reducir al mínimo la presión en las situaciones.
- Se debe tratar a la persona de forma natural, en cada situación. Se le debe preguntar sobre qué le hará sentirse más cómodo y se deben respetar sus necesidades tanto como sea posible.
- Si la persona tiene una crisis se debe estar tranquilo y ofrecer ayuda. Se puede preguntar si existe una persona de apoyo a quien recurrir. Es aconsejable que se le aparte del entorno o situación estresante y conducirlo a un espacio más sosegado.

## Consejos y buenas prácticas en el aula

Es frecuente que cada universidad, concretamente desde el servicio de atención al estudiantado con discapacidad, divulgue entre su comunidad orientaciones y protocolos para lograr la integración del estudiantado con discapacidad.

A continuación se ofrece una recopilación de los consejos y buenas prácticas, que se recomiendan tener en cuenta en el aula. Se trata de una muestra resumida por lo que se invita a consultar la documentación específica mencionada en la bibliografía.

### Estudiantado con limitaciones en la actividad motora

---

- En el aula, el estudiantado se debe situar en un espacio con una buena visibilidad y adaptado a sus necesidades.
- Se pueden utilizar medios electrónicos para evitar desplazamientos innecesarios.
- Facilitar los apuntes con antelación y en formato electrónico, para poder seguir la clase sin perder información.
- Para seguir la clase, es posible que algún estudiantado necesite el uso de productos de apoyo (grabadoras, ordenadores portátiles...).
- En los exámenes: el estudiantado debe ser proveído de los productos de apoyo necesarios para su realización (si pueden molestar al resto del grupo, aislar). El tiempo debe ser ampliado atendiendo al tipo de dificultad motora y si se requiere, se puede realizar un examen oral. Permitir aplazar la prueba debido a tratamientos médicos, revisiones o estancias hospitalarias siempre que se justifique adecuadamente.

### Estudiantado con limitaciones en la actividad visual

---

- La ubicación en el aula debe ser próxima al profesor/a para permitir una adecuada percepción auditiva y visual (en los casos de baja visión).
- Los documentos de texto (tanto en formato electrónico como impreso) deberán ser accesibles, también los documentos gráficos y .
- Las prácticas y trabajos a realizar deberán ser accesibles.

- Facilitar con antelación los apuntes en formato electrónico accesible para que el estudiantado pueda seguir la clase cómodamente.
- Facilitar con antelación la bibliografía docente para permitir su conversión de formato (braille, gran formato...)
- Durante las explicaciones basadas en las proyecciones, describir y verbalizar lo que se está señalando o mostrando.
- Permitir el uso de los productos de apoyo que sean necesarios para seguir la clase (grabadoras, etc.).
- En los exámenes: debe tener un formato accesible y el tiempo debe ser ampliado. Si el examen es oral, se debe grabar para poder ser revisado.

### Estudiantado con limitaciones en la actividad auditiva

---

- La ubicación en el aula debe ser próxima al profesor/a para permitir una adecuada percepción auditiva y una lectura labio-facial.
- Las explicaciones deben realizarse cara al grupo, sin movimientos excesivos. Después de escribir en la pizarra se debe realizar una exposición verbal complementaria a lo escrito. Las personas que realizan lectura labio-facial atienden un solo estímulo, en este caso, la visión de la boca del orador.
- Permitir la presencia del intérprete de lengua de signos, en los casos que sea necesario.
- El uso de correo electrónico y medios electrónicos en formato texto es muy útil.
- Las instrucciones, plazos de entrega, etc. deben transmitirse en formato texto para asegurar la comunicación y comprensión.
- Los documentos multimedia o audiovisuales deberán ser accesibles.
- Las prácticas y trabajos a realizar deberán ser accesibles.
- Facilitar con antelación los apuntes en formato electrónico accesible para que el estudiantado pueda seguir la clase.
- Permitir el uso de los productos de apoyo que sean necesarios para seguir la clase (emisoras FM, etc.).

- En los exámenes: las instrucciones para realizar la prueba deberán ser escritas o transmitidas oralmente verificando la correcta comprensión. Se debe ampliar el tiempo porque tienen dificultades en la expresión escrita y comprensión lectora. Pueden cometer errores morfosintácticos, se debe priorizar el contenido más que la forma.

## Estudiantado con trastornos mentales

---

- Puede que el/la estudiante presente un ritmo de estudio diferente del resto, se debe respetar.
- Se debe respetar el estilo a la hora de hablar y de comportarse del estudiante.
- Se debe procurar ayudar y orientar sus elecciones y tomas de decisión.
- Se deben potenciar las habilidades y tareas que sean puntos fuertes en el estudiante para incrementar su seguridad y los resultados.
- Los materiales deben estar bien estructurados y ser coherentes, deben facilitarse con antelación.
- Las instrucciones deben ser consistentes durante todo el proceso. Se debe dar información por adelantado para que permita a la persona planificar anticipadamente su actividad.
- No se debe usar lenguaje metafórico o con doble significado para evitar malas interpretaciones. Puede ser útil el uso de claves visuales (pictogramas, diagramas, palabras clave...)
- Debe favorecer las oportunidades para la interacción y las relaciones sociales a través de actividades guiadas y estructuradas.
- En los exámenes: puede ser necesario flexibilizar los momentos de evaluación. Se debe adecuar el formato de examen y considerar el lugar más adecuado (individual, en grupo...), se deben dar pautas para ayudar a la organización del tiempo y aumentarlo si tienen dificultades en la expresión escrita.

## El diseño instruccional universal

Más allá de seguir las recomendaciones y consejos expuestos, útiles sin lugar a dudas, se deben ofrecer herramientas y métodos integrales que doten al profesorado con la estrategia adecuada para afrontar su trabajo desde una perspectiva inclusiva y universal. Es decir, son dos aproximaciones diferentes. Por una parte, se pueden poner en práctica las orientaciones específicas mencionadas y, por supuesto obtener buenos resultados pero aislados, o por la otra parte, se puede trascender esta mecánica y buscar un modelo ideológico más amplio de cuya aplicación se obtenga un proceso de enseñanza-aprendizaje inclusivo y universal en su totalidad y para todo tipo de estudiantado. Esta estrategia se denomina el *diseño instruccional universal* (en adelante, DUI).

### Antecedentes

---

En las décadas pasadas, la presencia en aumento de estudiantado con discapacidad en las universidades americanas provocó la necesidad de abordar su inclusión también en la vertiente pedagógica. En esa época, Ron Mace ya hacía 20 años que había acuñado el término *diseño universal* o *diseño para todos* aplicado al campo de la arquitectura y al diseño de productos y éste fue el contexto que se tomó para definir también el *diseño instruccional universal* aplicado al campo del proceso enseñanza-aprendizaje. La instauración de esta tendencia fue a finales de los 90 en las universidades americanas (McGuire, 2011) aunque fruto de su evolución, se han creado diferentes enfoques y denominaciones (Ruiz Bel, Solé Salas, Echeita Sarrionandía, Sala Bars, & Datsira Gallifa, 2012). Así pues existen los términos en inglés de: *Universal Design for Learning* (UDL), *Universal Instructional Design* (UID), *Universal Design for Instruction* (UDI) y *Universal Design in Education* (UDE). Todos estos enfoques son bastantes equivalentes y aunque cada uno de ellos ha conducido a desarrollos distintos, se pueden considerar casi sinónimos.

### Definición y justificación

---

Así pues, el *diseño instruccional universal* (University of Guelph, 2006) se define como un proceso que implica tener en cuenta las posibles necesidades de todo el estudiantado en el momento que se diseña y se imparte la enseñanza. La palabra instrucción quiere englobar tanto el diseño de la instrucción, la actividad docente propiamente dicha y la evaluación.

Para ello se deben identificar y eliminar las barreras innecesarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje manteniendo la exigencia académica y

minimizando la necesidad de adaptaciones especiales. El DUI es una medida universal que integra estudiantado con diferentes modos de aprender y es aplicable tanto a la enseñanza presencial como a la virtual. Por lo tanto, no está dirigida únicamente a solventar las necesidades educativas del estudiantado con discapacidad, sino que permite tener en cuenta las necesidades educativas de cualquier tipo de estudiantado (provenientes de otras culturas y lengua, por ejemplo).

Su aplicación se justifica en base a diferentes argumentos totalmente alineados con el Espacio Europeo de Educación Superior y la calidad en la enseñanza. Para empezar, promueve el modelo de docencia centrada en el aprendizaje y en el/la estudiante y tiene concordancia con los 7 principios de la docencia de calidad (Chickering & Gamson, 1987). Todo ello en un entorno de aprendizaje equitativo que promueve la enseñanza personalizada de acuerdo a las inteligencias múltiples (Gardner, 2007). Además, ayuda a cumplir la legislación vigente en materia de inclusión de la discapacidad en la universidad y, en su impartición, se optimiza tiempo ya que no se hace necesaria la búsqueda y organización de adaptaciones especiales.

Así pues el DUI, tal y como lo hace también la estrategia del diseño universal, se despliega en el cumplimiento de 7 principios, que son:

Tabla 6. Listado de los principios del UID

Principios
Actividades y materiales docentes <b>accesibles y equitativos</b>
Actividades y materiales docentes <b>flexibles</b>
Actividades y materiales docentes <b>sencillos y coherentes</b>
Actividades y materiales docentes <b>explícitos y claros</b>
Entorno de enseñanza-aprendizaje <b>favorecedor del aprendizaje</b>
Entorno de enseñanza-aprendizaje <b>con mínimo esfuerzo físico</b>
Entorno de enseñanza-aprendizaje <b>apropiado</b>

Estos principios se aplican en diferentes momentos del diseño e impartición del proceso de enseñanza-aprendizaje, concretamente:

### *Metodología de enseñanza*

Se deberían utilizar variedad de métodos como por ejemplo: conferencias, debates, actividades prácticas, proyectos, casos, interacción en línea, etc. Se debe asegurar que cada método y recurso es claro y accesible para un grupo de estudiantado que tiene una amplia gama de habilidades, conocimientos y experiencias previas.

### *Metodología de aprendizaje*

Se deberían preparar materiales con un formato simple, intuitivo y coherente y proporcionarlos al estudiantado con suficiente antelación para permitir un trabajo personal previo. Además deberían estar disponibles tanto en formato impreso como en formato electrónico.

### *Interacción*

Se debería fomentar diferentes maneras de interactuar entre el estudiantado y el personal docente (debate en clase, trabajo en grupo, comunicaciones online, etc.).

### *Feedback*

Se debería recurrir al *feedback* proporcionado por el estudiantado para corregir errores y malentendidos. Se tendrían que ofrecer oportunidades para permitir la autoevaluación y asegurar que el entorno virtual proporciona información adecuada para la navegación y el aprendizaje.

### *Evaluación y/o manifestación de conocimientos*

Se debe asegurar que las oportunidades del estudiantado para demostrar su conocimiento son frecuentes y, si es posible, flexibles. Se deben tener en cuenta otras opciones además de exámenes, como trabajos en grupo, demostraciones, portfolio y presentaciones.

### *Esfuerzo físico y de acceso*

Se debe asegurar que las aulas, laboratorios y el espacio del trabajo de campo son accesibles para personas con una amplia gama de capacidades físicas. Es necesario que los equipamientos y las actividades minimicen el esfuerzo físico continuado y se debe garantizar la seguridad de todo el estudiantado.



Asimismo se debería minimizar la necesidad de realizar desplazamientos innecesarios poniendo a disposición medios electrónicos.

A continuación se ofrece una explicación más detallada de cada uno de estos principios.

## Los principios del diseño instruccional universal

---

### *1. Materiales y actividades accesibles y equitativas*

Todo el estudiantado debería poder alcanzar los objetivos docentes a través de los mismos medios, idénticos si es posible o equivalentes, cuando no lo sea. El curso debe ser diseñado para que sea válido y accesible para personas con diferentes habilidades, respetando cualquier tipo de diversidad y para que permita el establecimiento de expectativas de progreso elevadas entre todo el estudiantado.

Un ejemplo de aplicación de este principio es por ejemplo, en el diseño del curso, el uso de recursos electrónicos para que el estudiantado pueda acceder a los materiales en formato electrónico así como necesite. Otro ejemplo sería el uso de validadores de accesibilidad web en el diseño de entornos web y por supuesto, la puesta en marcha de todas las condiciones de accesibilidad en los contenidos docentes que se han descrito en el capítulo anterior.

### *2. Flexibilidad en el uso, participación y presentación*

El aprendizaje es mucho más efectivo cuando es multimodal, es decir, cuando el material se presenta en múltiples formas y el estudiantado tiene diferentes maneras de acceder y interactuar con él y de demostrar sus conocimientos (ser evaluado). Además se debe tener en cuenta que el curso se diseña para satisfacer las necesidades de un amplio abanico de preferencias por parte del estudiantado. También se incluye aquí la interacción que el estudiantado puede realizar regularmente con su profesor/a y sus compañeros/as.

Algunos ejemplos de aplicación de este principio en el diseño del curso pueden ser: la creación de materiales y recursos que se puedan reutilizar de diversas maneras (en clase, en línea...); dar a elegir los temas de trabajo individual, su formato y fecha de entrega (si es posible); utilizar los foros y el trabajo en grupo para fomentar el aprendizaje cooperativo; publicar ejercicios y pruebas en una web para facilitar el autoaprendizaje del estudiantado.

Otros ejemplos de aplicación en el ámbito de la impartición puede ser la presentación de la información a través de diferentes medios (texto, gráficos,

audio y video) y la práctica de una variedad de estrategias durante la clase como los debates o la resolución de casos.

### *3.- Sencillo y coherente*

El curso debe estar diseñado de una forma clara y sencilla, coherente con las expectativas del estudiante. Las herramientas deben ser intuitivas.

La complejidad innecesaria o las distracciones que puedan restar valor a los materiales o las tareas de aprendizaje deben ser reducidas o eliminadas. Lo importante es alcanzar los objetivos y las competencias relacionadas con ese aprendizaje.

Ejemplos de aplicación de este principio en el diseño del curso debería ser el aseguramiento de la coherencia en la definición de los objetivos de aprendizaje, en todos los contenidos docentes y en el momento de la evaluación. Además el diseño de las actividades deberían minimizar aquellas tareas sin importancia, aplicar las normas de calificación de forma sistemática entre todo el estudiantado y en todos los trabajos y actividades.

En el campo de la impartición, por ejemplo, se debería estructurar el tiempo de la clase de forma ordenada, diferenciando entre la información esencial y la complementaria.

En el diseño de materiales o herramientas, se debería organizar la información en una web o en un manual de manera que se facilite la navegación, se debería estructurar y dar formato al material para una lectura cómoda y se deberían evaluar nuevos recursos tecnológicos para incrementar la usabilidad.

### *4.- La información se presenta claramente y se percibe fácilmente*

Las expectativas a alcanzar en el curso deben ser transparentes y las instrucciones, fáciles de comprender. Es necesario que la comunicación sea clara, se tiene que eliminar cualquier barrera que dificulte la transmisión o comprensión. La información se debe presentar en múltiples formatos.

Como ejemplos de aplicación en el diseño del curso se deberían proporcionar objetivos de aprendizaje (específicos, mensurables, realizables, pertinentes y oportunos) de tal manera que las expectativas y las instrucciones sean claras, proporcionando ejemplos del sistema de calificación o rúbrica, de las políticas, procedimientos y expectativas en la programación general del curso.

En cuanto a ejemplos de aplicación en el campo de la impartición se debería buscar el contacto visual mientras se explica y siempre hacerlo de cara. También se pueden usar herramientas como micrófonos, presentaciones, etc. para asegurar que la información se transmite de forma clara y eficaz.

En el campo del diseño de los materiales o herramientas se deberían facilitar los apuntes en formato electrónico con anterioridad para que el estudiantado pueda tomar apuntes, crear formatos electrónicos alternativos de los materiales impresos y describir con etiquetas de texto alternativo cualquier imagen.

### 5.- Entorno favorecedor del aprendizaje

El diseño del curso debe prever y esperar los errores que cometerá el estudiantado. A pesar de que la enseñanza reconoce que los errores son necesarios, si se manejan adecuadamente se convierten en valiosas oportunidades de aprendizaje que tratan de minimizar los peligros conducentes a fracasos y errores irreversibles.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el sistema puede fallar y las cosas pueden ir mal, por lo tanto se debería anticipar un grado de tolerancia al fracaso y prever como restablecer el proceso para que el aprendizaje no se vea interrumpido.

Como ejemplos de aplicación en el campo del diseño del aprendizaje se podría dividir en partes la entrega de un trabajo extenso para que el estudiantado pueda recibir *feedback* y minimizar o corregir errores, ofrecer oportunidades frecuentes para evaluar y comentar cuestiones durante el curso, proveer una lista de preguntas frecuentes sobre cada trabajo, usar cuestionarios en línea o tutoriales que proporcionan un entorno seguro para identificar debilidades, proporcionar al estudiantado suficiente tiempo para realizar los trabajos en línea por si hubiera un fallo del sistema.

En el campo del diseño de los materiales y herramientas y como ejemplo se debería asegurar que un programa informático ofrece *feedback* cuando un usuario realiza una selección equivocada.

En el campo del diseño del entorno, se deberían implementar procedimientos de seguridad en laboratorios para que las acciones involuntarias no provoquen daños mayores.

### *6.- Minimizar o eliminar esfuerzos o requerimientos físicos innecesarios*

El curso se diseña para minimizar el esfuerzo físico que no es esencial, es decir, que no está relacionado con los objetivos de aprendizaje con el fin de ceder la máxima atención al aprendizaje.

En el campo de las estrategias de impartición, por ejemplo, se deberían facilitar en línea los materiales para evitar que el estudiantado tenga que desplazarse a la biblioteca o permitir que los trabajos se puedan entregar electrónicamente.

### *7.- El espacio donde se realiza el aprendizaje se adapta tanto al estudiantado como a la metodología*

El espacio donde se realiza el aprendizaje es accesible y el entorno favorece diferentes estrategias de enseñanza.

Como ejemplos en el diseño de los entornos, en aulas pequeñas se debería usar una disposición de asientos en forma circular para que durante un debate todo el mundo se pudiera ver las caras, también disponer de suficientes asientos para personas zurdas, etc.

A modo de conclusión de este capítulo recalcar que el diseño instruccional universal es un modelo que se anticipa a las necesidades educativas del estudiantado a partir de una actitud de trabajo basada en la equidad, flexibilidad, la adaptabilidad, la coherencia y la esencialidad. Se debe destacar que en este proceso la accesibilidad es una condición necesaria pero no la única, ya que para lograr la igualdad de oportunidades en el proceso enseñanza-aprendizaje se deben llevar a la práctica más requerimientos.



# CONSIDERACIONES FINALES

## CONSIDERACIONES FINALES

La conquista de la igualdad de oportunidades en el contexto universitario, como se ha ido revelando en cada uno de los capítulos de este manual, no se recorre únicamente por un camino llano de aplicación de la normativa vigente. Se trata de una travesía más larga y compleja pero al mismo tiempo más segura para poder alcanzar la cima.

La accesibilidad universal es una condición imprescindible y previa a la consecución de la igualdad de oportunidades, es decir, es un tramo obligatorio en el camino. No obstante la normativa que la especifica en pocas ocasiones es conocida y ejecutada correctamente. Por lo tanto se debe empezar por asumir su existencia y adquirir el conocimiento y las competencias necesarias para garantizar una adecuada aplicación de toda la normativa específica en materia de accesibilidad.

También existen otros preceptos que muestran como debe ser la igualdad de oportunidades, es decir, como es el panorama que se podría ver desde la cumbre. Declaraciones mundiales sobre derechos humanos, estrategias europeas sobre la discapacidad, leyes nacionales sobre la igualdad,... todos son alegatos que buscan mover consciencias. Este es otro trecho que se debe recorrer, el de desear y procurar el bien del otro que, en definitiva, también es el bien de todos. Son necesarias actitudes abiertas, empáticas, anticipatorias y perseverantes.

La Universidad se constituye como un microcosmos de la sociedad de la que forma parte, luego también debe andar hacia la igualdad de oportunidades. Este objetivo debe estar presente en todas sus funciones y ámbitos, a pesar de que este manual se concentre en esta ocasión únicamente en su actividad fundamental, la docencia.

Este ideario es lo que justifica la realización de este manual ya que se considera que el aseguramiento efectivo de la igualdad de oportunidades en su función primordial, la transmisión de conocimientos, sería un paso definitivo. Sin embargo no sería el único. La Universidad precisa articular las políticas y estrategias necesarias para que todas las personas de la comunidad emprendan con marcha firme y responsable la senda de la igualdad de oportunidades. Es necesario que se impriman las actitudes que se han mencionado en todos los procesos de la universidad, buscar la implicación y responsabilidad de los equipos directivos y de todo el personal docente o de administración y avanzar.

La responsabilidad social universitaria es una herramienta excelente para llevar a cabo este propósito.





# BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA

(WAI), W. A. (s.f.). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de W3C Recommendation 11 December 2008: <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>

(WAI), W. A. (s.f.). *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de W3C Recommendation 5-May-1999: <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>

Access, N. (2011 йил 24-11). *NonVisual Desktop Access (NVDA) Project*. Retrieved 2011 йил 15-Diciembre from <http://www.nvda-project.org/>

Adobe Systems. (2011). *Adobe*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de <http://www.adobe.com/es/>

Adobe Systems. (2008). *Adobe® Acrobat® 9 Pro Accessibility Guide: PDF Accessibility Overview*. Obtenido de Accessibility White Papers: <http://www.adobe.com/accessibility/products/acrobat/pdf/A9-pdf-accessibility-overview.pdf>

AENOR. (2004). *UNE 139803:2004 "Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad"*. Madrid: AENOR Ediciones.

Agüera, J. I. (16 de Diciembre de 2011). *SOCIALTECH*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de HTML5, accesibilidad y semántica, un poco de luz sobre el nuevo estándar: <http://www.socialtech.es>

Ai squared. (2009). *Ai squared*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de Making accessibility simple: <http://www.aisquared.com/zoomtext>

Angulo, M. d., Fernández, C., García, F. J., Giménez, A. M., Ongallo, C. M., Prieto, I., y otros. *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de trastornos graves de conducta*. (Junta de Andalucía, Ed.) Andalucía, España: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Participación e Innovación Educativa.

Apple Inc. (2011). *Accesibilidad*. Recuperado el 2011 de Diciembre de 2011, de <http://www.apple.com/es/accessibility/voiceover/>

Association, C. (s.f.). *Chamilo*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.chamilo.org/>

ATutor. (12 de 01 de 2011). *ATutor*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://atutor.ca/>

Calvo Prieto, L., & Maggio De Maggi, M. (Vol. 25, N°. 2, 2005). Utilización de los sistemas de FM en el contexto escolar. *Revista de logopedia, foniatría y audiolología* , 84-94.

Catalunya. (1999). *Codi d'accessibilitat*. Barcelona: Associació/Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya.

CEN. (2006). *Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment*. CEN Workshop Agreement.

Chickering, A., & Gamson, Z. (1987). Seven principles for good practice in undergraduated education. *American Association for Higher Education Bulletin*, 39 (7) , 3-7.

Cohen, J., & Silver, Y. (2004). *Reglas de etiqueta frente a una persona con discapacidad: sugerencias para relacionarse con las personas con discapacidad*. New York: United Spinal Association.

Comisión Europea. (2012 йил 12-01). *Estrategia europea sobre discapacidad 2012-2020: un compromiso renovado para una Europa sin barreras*. Retrieved 2011 йил 4-9 from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0636:FIN:ES:PDF>

Community, D. (s.f.). *Dokeos*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.dokeos.com/>

Community, O. (s.f.). *Olat*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.olat.org/>

Consell Interuniversitari de Catalunya. (2007). *Guia d'atenció dels estudiants amb discapacitat a la universitat*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

CTIC Centro Tecnológico. (s.f.). *T.A.W.* Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.tawdis.net/>

Cuestión de comprensión, necesidad de adaptción. (2010, núm. 23). *Avance coclear: revista informativa sobre implante coclear* , 4-5.

Docebo. (s.f.). *Docebo*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de Cloud e-Learning Platform: <http://www.docebo.com/>

España, Ministerio de Cultura, Ministerio de Sanidad, Política e Igualdad. (s.f.). *Estrategia integral española de cultura para todos: accesibilidad a la cultura para las personas con discapacidad*. Recuperado el 2 de 10 de 2011, de

[http://www.msps.es/politicaSocial/discapacidad/docs/estrategia\\_cultura\\_para\\_todos.pdf](http://www.msps.es/politicaSocial/discapacidad/docs/estrategia_cultura_para_todos.pdf)

España, Ministerio de Trabajo e Inmigración, Ministerio de Sanidad y Política Social. (2009). *Estrategia global de acción para el empleo de personas con discapacidad 2008-2012*. Recuperado el 3 de 11 de 2011, de [http://www.meys.es/es/sec\\_trabajo/Estrategia\\_global\\_personas\\_discapacidad\\_2008\\_2012.pdf](http://www.meys.es/es/sec_trabajo/Estrategia_global_personas_discapacidad_2008_2012.pdf)

España. Ministerio de Educación. (n.d.). *Estrategia Universidad 2015*. Retrieved 23 йил 2011-9 from <http://www.educacion.gob.es/eu2015>

España. Ministerio de Vivienda. (2008). *Código técnico de la edificación*. Madrid: Ministerio de Vivienda, Boletín Oficial del Estado.

Eunate. (n.d.). *Asociación Eunate Elkarte*. Retrieved 2012 йил 13-1 from <http://www.eunate.org/>

Euracert. (2010). *Euracert*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de European eAccessibility Certification: <http://www.euracert.org/es/>

EURACERT. (2007-2010). *European eAccessibility Certification*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de <http://www.euracert.org/es/>

Foundation, S. (s.f.). *Sakai*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de Project: <http://sakaiproject.org/>

Freedom Scientific. (2011). *JAWS*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp>

García Ponce, F. J. (n.d.). *Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación*. Retrieved 2011 йил 24-11 from Serie Informes 17 CNICE: <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/versionpdf.pdf>

Gardner, H. (2007). Fostering diversity through personalized education: Implications of a new understanding of human intelligence. *Prospects, vol. 27, núm. 3*, 346-363.

Guasch Murillo, D. (. (2009). *Guía de actividades docentes para la formación en integración e igualdad de oportunidades por razón de discapacidad en las enseñanzas técnicas: accesibilidad universal y diseño para todos*. Retrieved 2011 йил 10-10 from Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/10245>

Guasch Murillo, D. (., Hernández Galán, J. (., & al.), [. (n.d.). *Accesibilidad del entorno universitario y su percepción por los estudiantes con discapacidad*. Retrieved 2010 йил 24-noviembre from Observatorio Universidad y Discapacidad: Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/10243>

Guasch Murillo, D. (., Hernández Galán, J. (., & al.), [. (2009). *Estudio sectorial por comunidades autónomas de la accesibilidad del entorno universitario y su percepción*. Retrieved 2010 йил 24-noviembre from Observatorio Universidad y Discapacidad: Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/10244>

Guasch Murillo, D. (., Hernández Galán, J. (., & al.), [. (2011). *Evaluación de la implementación de los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal en los planes de estudios de los títulos de grado de las universidades españolas*. Barcelona: Observatorio Universidad y Discapacidad.

Hopkins, C., & al.), [. (2003). *Acoustic design of schools: a design guide*. London: Department for Education and Skills.

Ivergard, T., & Hunts, B. (2009). *Handbook of control room design and ergonomics: a perspective for the future*. London: New York: Taylor & Francis.

Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2011 йил 2-06).

Ley 51/2003, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad..

Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades..

McGuire, J. M. (2011). Inclusive college teaching: universal design for instruction and diverse learners. *Journal of Accessibility and Design for All (www.jacces.org)* , 38-54.

Montaner i Campreciós, F. (1991). *Fitxes de característiques de mobiliari general per a centres d'atenció primària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat.

Moodle, C. (s.f.). *Moodle*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://moodle.org/>

Morel Correa, S. R. (1997). Luz natural y luz artificial: integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. *Tesis doctoral* .

NUANCE. (s.f.). *Nuance*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de [www.nuance.es](http://www.nuance.es)

ONCE. (2011). *Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de CIDAT: <http://cidat.once.es/>

Organización Mundial de la Salud. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud -CIF-: versión abreviada*. Recuperado el 13 de 12 de 2011, de <http://sid.usal.es/libros/discapacidad/4989/8-1/clasificacion-internacional-del-funcionamiento-de-la-discapacidad-y-de-la-salud-cif-version-abreviada.aspx>

Organización Mundial de la Salud, Banco Mundial. (n.d.). *Informe mundial sobre la discapacidad: resumen*. Retrieved 2011 йил 22-9 from [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/summary\\_es.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf)

Organización Nacional de Ciegos Españoles. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*. Madrid: ONCe.

Pheasant, S., & Haslegrave, C. (2006). *Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the design of work*. Boca Raton: Taylor & Francis.

Ponce, F. J. *Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación*. Ministerio de Educación y Ciencia. CNICE.

Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales..

Regan, B. (2005). *Best Practices for Accesible Flash Design*. Macromedia White Paper.

Ribera, M., Pascual, A., Salse, M., Masip, L., Granollers, T., López, J. M., y otros. (2011). *Guia de contingut digital accessible*. (J. Gómez, & J. L. Coiduras, Edits.) Lleida, Lleida, España: Edicions de la Universitat de Lleida.

Ruiz Bel, R., Solé Salas, L., Echeita Sarrionandía, G., Sala Bars, I., & Datsira Gallifa, M. (2012). El principio del "Universal Design". Concepto y desarrollos en la enseñanza superior (en prensa). *Revista de Educación* .

Sangrà, A., Vlachopoulos, D., Cabrera Lanzo, N., Bravo Gallard, S., Akhrif, H., & Schuler, S. (2011). *Cap a una definició inclusiva de l'e-learning*. Barcelona: Creative Commons.

SEGLA. (n.d.). *SEGLA*. Retrieved 21 йил 2012-01 from Innovación en calidad ambiental en interiores: <http://www.segla.net/>

SINPROMI. (s.f.). *TICa: Tecnologías de la Información y la Comunicación Accesibles*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.portaltica.net>



Technosite - Fundación ONCE. (2011). *Discapnet*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de El Portal de las Personas con Discapacidad: [www.discalpnet.es](http://www.discalpnet.es)

Technosite. (2010). *Guía de Accesibilidad para desarrolladores*. Documentación interna UPC.

Technosite. (2010). Guía de Accesibilidad para Gestores. *Documentación interna UPC* .

Technosite. (2010). Guía de Accesibilidad para Gestores. *Documentación interna* .

Technosite. (2006). *Metodología Unificada de Evaluación Web (UWEM 1.0.)*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de <http://www.technosite.es/SRV/metodologia/index.html>

University of Guelph. (2006). *UID: Universal Instructional Design at the University of Guelph*. Retrieved 2011 йил 1-12 from <http://www.tss.uoguelph.ca/uid/>

Varios. (2011). *Wikipedia*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de La enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/>

W3C . (6 de Noviembre de 2000). *CSS Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de <http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-WCAG10-CSS-TECHS-20001106/>

W3C. (24 de Diciembre de 1999). *HTML 4.01 Specification*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de <http://www.w3.org/TR/html4/>

W3C. (25 de Mayo de 2011). *HTML5 Working Draft*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML: <http://www.w3.org/TR/html5/>

W3C. (s.f.). *Index of the HTML4 Elements* . Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de <http://www.w3.org/TR/html4/index/elements.html>

W3C Oficina española. (9 de Enero de 2008). *Guía Breve de CSS* . Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/hojasestilo>

W3C. (27 de 7 de 2010). *W3C Quality Assurance Tools*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de <http://www.w3.org/QA/Tools/>

Web Accessibility Initiative. (17 de 03 de 2006). *Web Accessibility Evaluation Tools*. Recuperado el 15 de 12 de 2011, de W3C: <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/Overview.html>



WebAIM. (2011). *WAVE*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de Herramienta de evaluación de accesibilidad web: <http://wave.webaim.org/>

Zubillaga, A. (2007). Pautas docentes para favorecer la accesibilidad de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Didáctica, innovación y multimedia : DIM* (9).



# Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria

## OBSERVATORIO UNIVERSIDAD Y DISCAPACIDAD



El Observatorio Universidad y Discapacidad (OUD), con el presente estudio plantea proponer soluciones para alcanzar la efectiva igualdad de oportunidades en el entorno universitario. En esta ocasión se ciñe a su función básica, la docencia. Así pues se plantea un manual con pautas concretas para prestar una docencia que permita la igualdad de oportunidades del estudiantado con discapacidad con el resto de sus compañeros y compañeras. La docencia se perpetra en un espacio inequívoco, el aula, en este caso, el aula universitaria.

Justamente este manual recoge, gracias a la mirada transversal que proporciona la accesibilidad, un cúmulo de pautas que van desde el acondicionamiento material y ergonómico de un aula física, hasta las características de un aula virtual pasando por aspectos relacionados con la pedagogía y el trato personal que deben tenerse en cuenta por parte del cuerpo docente.

En consecuencia, independientemente del modelo de enseñanza utilizado en la Universidad, el público a quien va dirigido este manual es el profesorado aunque no es el único. También va enfocado al personal técnico, encargado de diseñar y mantener instalaciones y equipamientos o de gestionar los servicios informáticos. Asimismo el equipo directivo y gestor de las universidades ya que buena parte de la accesibilidad necesaria para impartir una docencia inclusiva incurre en su responsabilidad.

El Observatorio Universidad y Discapacidad es una iniciativa de Fundación ONCE, para la cooperación e integración social de las personas con discapacidad, y la Cátedra de Accesibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Tiene el cometido de estudiar y analizar diferentes aspectos de la accesibilidad y la discapacidad en el contexto universitario español y a través de sus informes poder hacer públicos los hallazgos, conclusiones y construcciones de buenas prácticas.