



III JORNADAS DE ACCESIBILIDAD

Instituto Tecnológico de Cartagena
San José - Costa Rica
Octubre 2016

Las tecnologías digitales: de la exclusión de algunos a la facilitación de todos.

José Enrique Fernández del Campo
<http://disvimat.net>
Madrid-España

Las tecnologías digitales:
de la exclusión de algunos a la facilitación de todos.

1. Inundación digital
- 2 Las posibilidades del desarrollo privado
- 3 Brechas y puentes
- 4 La experiencia de una necesidad inaplazable
- 5 Hacia el *diseño centrado en el usuario*
- 6 Algunos desafíos actuales en relación con la discapacidad visual

1. Inundación digital

Hasta hace no mucho se hablaba de las “nuevas tecnologías”. Con aires de novedad, empezó a hablarse de las “tecnologías de la información y la comunicación”: las TIC’s. Y de su contribución a una *sociedad del conocimiento*.

Pero la tecnología que permite el desarrollo en las comunicaciones, la producción industrial e incluso los comportamientos sociales y hasta personales es la *tecnología digital*: la reducción a ceros y unos de toda información, estado y decisión.

En un par de años comenzarán los primeros ensayos de la comunicación 5G, en la que podrán estar interconectados casi-instantáneamente todos los habitantes del planeta –los bebés también-, y cada habitante con –se calcula- hasta con mil dispositivos o sensores y puntos de información...

Y todo, gracias a la tecnología digital: a series de ceros y unos, reflejo de realidades físicas más o menos simplificadas. Series convenientemente tratadas, transmitidas y convertidas en estímulos



y acciones en fracciones de tiempo tan pequeños que son inimaginables (nanosegundos). Y mediante dispositivos de dimensiones casi imperceptibles al ojo o al tacto.

Las tecnologías digitales están presentes en todo el horizonte del quehacer humano.

Son empleadas de forma cotidiana y consciente –no sólo como sujetos pasivos- por niños, jóvenes, adultos, ancianos. Pensemos, por ejemplo, en la telefonía móvil o la televisión.

Los dispositivos con funcionamiento digital se encuentran en todos los ambientes sociales, económicos y culturales. No son privativos de los países desarrollados, ni exigen un poder adquisitivo elevado.

Todo el complejo mundo informativo, laboral, comercial, sanitario... empieza a estar regido por las tecnologías digitales de un extremo a otro del planeta.

Son invasivas: inevitables e irreversibles.

Son incluso –empiezan a ser- exclusivistas: la forma única de información e interacción: correo, banca, reservas y petición de hora, etc. Algunas actividades serían insostenibles si no fuera por la tecnología digital aplicada en ellas: telefonía, transportes y comunicaciones en general, venta de productos de gran consumo, información comercial y médica, información y consumo cultural, Con especial incidencia en el mundo educativo y del reciclaje y la formación permanente: del e-learning al m-learning.

* * *

No pretendo presentar un horizonte opresivo, abrumador, en el que la persona quede anonadada por la técnica. Las tecnologías digitales y sus aplicaciones son simples herramientas. La aplicación y uso que de ellas se haga dependerá siempre de la intención de quien la diseña y la emplea, según piense en el beneficio de personas o para su degradación como ser humano.

2 Las posibilidades del desarrollo privado

Desde tiempos recientes –menos de diez años- se vienen produciendo fenómenos que ya empiezan a tener repercusión notable en el diseño y producción de herramientas y dispositivos



digitales: la multiplicación de iniciativas privadas personales. Con tres rasgos distintivos:

- ✓ Diseño en software abierto. De libre disposición por diseñadores y desarrolladores. Reduciendo así el tiempo y esfuerzos en programar software, limitándose a los aspectos específicos de la aplicación a diseñar.

En realidad es bastante más anterior. Recuerdo los PC's Abstract programables en BASIC de los años 1970. Y la presentación en sociedad de Linux en el montaje de "Titanic". Pero ha sido en tiempo reciente que las plataformas ofrecen los códigos fuente y los foros compiten por mejorar y multiplicar add-on's sin exigir titulación alguna ni esperar más retribución que la satisfacción de participar en un diseño colectivo o contemplar el buen funcionamiento, fruto de su esfuerzo.

- ✓ Dispositivos programables de bajo costo. Sin más herramientas que un PC, tableta e incluso smartphone, un programa libre y una placa y periféricos de bajo costo.

Es el caso de "Arduino", bien conocido en el área mediterránea. (Por cierto: de programación accesible a usuarios con discapacidad visual, mediante el empleo de revisores de pantalla.)

- ✓ Sencillez de programación de aplicaciones y dispositivos. Me refiero a herramientas como "Scratch", utilizables sin dificultad por estudiantes de 9 años.

De hecho, la Iniciación a la programación informática está reconocida como área curricular en los primeros niveles de Educación Primaria de algunas zonas educativas. En España, en la región de Madrid, para los niveles de 9 y 10 años; objetivo: diseño de sencillos robots -en el amplio sentido de este término en el mundo de la tecnología digital-.

Un ejemplo lo tenemos en los precoces diseñadores y desarrolladores del mundo anglosajón (de USA a Australia). Con profesionales de 13 años impartiendo clases prácticas en el M.I.T., o el inquieto e imaginativo estudiante californiano que diseña una impresora braille con piezas de Lego para un compañero de clase.

La tarea se plantea ahora en cómo aunar esfuerzos, evitando duplicaciones, mediante plataformas de información universal. Y, en el aspecto de la accesibilidad que nos ocupa, el intercambio de experiencias y soluciones.

3 Brechas y puentes



En el aspecto técnico las aplicaciones y dispositivos digitales tienen hoy día algo en común: la interfaz visual como medio preferente, casi exclusivo de información y de posibilidad de interacción. Dificultando gravemente –imposibilitando, en muchos casos- el uso de ese dispositivo o aplicación por personas con un cierto déficit visual.

Es la llamada “brecha digital”, que separa a esas personas del uso o disfrute de la tecnología.

No hablo solamente de personas ciegas, sino de las personas con visión deficiente.

En este dominio, prefiero hablar de *déficit*, mejor que de *discapacidad* o *funcionalidad distinta*, para no excluir las pérdidas naturales y disfunciones de todo tipo que sobrevienen con la edad.

Es importante considerar tipos de deficiencias visuales. Se piensa de ordinario en la agudeza –miopía/presbicia-, pero existen también dificultades relacionadas con el campo visual, la percepción cromática, condiciones de luminosidad, velocidad de procesamiento perceptivo e interpretativo...

Por otra parte, se está produciendo un crecimiento en la población afectada. Si bien disminuye en cuanto a los casos de gravedad gracias a la higiene y tratamiento médico, aumenta en forma relativa gracias al feliz alargamiento de la vida, aunque con merma de las facultades perceptivas. A la par que se produce un incremento de la exigencia de atención a los estímulos visuales.

Todo ello, con repercusión en la vida laboral, educativa y formativa, social, cultural, de ocio.

Estas perturbaciones no afectan solamente a las personas con una discapacidad visual.

Pensemos en las discapacidades que repercuten en una menor facilidad de comprensión de los mensajes verbales o icónicos. Sea por su complejidad, vocabulario, tiempo de exposición, etc.

Y análogamente cuando se trata de interactuar con el dispositivo mediante mensajes orales, pulsación de teclas o sensores extremadamente sensibles, espacios de tiempo demasiado breves...

La “brecha digital” sólo es percibida por quien la padece en un momento determinado, en una situación concreta.



No debemos hablar, por tanto, de *brecha digital* en términos absolutos, sino de *dificultades para la inclusión digital según determinadas actividades* o dispositivos. Que afectarán localmente a un número mayor o menor de personas.

Se plantea así un desafío: ¿cómo facilitar -posibilitar, en términos radicales- esa información e interacción para la realización de determinada actividad a las personas con una deficiencia visual -o de cualquier otro tipo? Me atrevo a afirmar que la sensibilización hacia estos aspectos es cada vez más intensa.

Se buscan soluciones puente que permitan el acceso de las personas afectadas: herramientas asistivas de hardware y software que permitan la interacción con los dispositivos de suyo no accesibles. Y lo que es más importante y eficaz: diseños que, desde el principio, permitan la comunicación e interacción a personas afectadas por cualquier tipo de discapacidad perceptiva o funcional: el llamado “diseño para todos”.

Y la Informática promete soluciones a todo y para todos. Es cuestión de invertir talento y tiempo. Y medios, claro.

Podemos decir que las tecnologías digitales provocaron -están provocando- una exclusión, pero prometen la inclusión plena. Más allá incluso de la brecha que generaron. Pienso en la posibilidad de leer gracias al smartphone el programa de mano de un concierto, reconocer las caras en una fotografía, la transcripción de mensajes orales en lengua distinta de la materna, etc.

Las soluciones de accesibilidad para personas con dificultades perceptivas se están mostrando como facilitadores para todos. Tal como los rebajes de aceras, necesarios para la circulación de personas en sillas de ruedas o movilidad reducida facilitan el desplazamiento a los cochecitos de bebé, carritos de la compra o mochilas con ruedas de los escolares.

Las soluciones de accesibilidad muestran su beneficio universal una vez disponibles.

4 La experiencia de una necesidad inaplazable

En 2004 se iniciaron en España los estudios y asesoramientos en la producción de aplicaciones educativas. Se planteaba entonces la necesidad de afrontar tres problemas urgentes que afectarían a la población afectada por una discapacidad visual:



- ✓ La previsible inmediata incorporación de ordenadores en las aulas de todos los niveles para el trabajo cotidiano del alumno. Análogamente a como se empezaba a poner en práctica en países del ámbito anglosajón.

Los estudiantes con discapacidad visual en España -atendidos todos por la ONCE- se iniciaban entonces en el empleo del ordenador alrededor de los 15 años. Por lo que sería preciso desarrollar *ex novo* materiales, metodologías de aprendizaje y orientaciones didácticas no existentes.

- ✓ La decisión de las administraciones educativas de adoptar - por su carácter gratuito- como sistema operativo Linux, así como las distribuciones de uso frecuente bajo este entorno.

No se disponía -apenas hoy- de *revisor de pantalla* que permitiera el manejo de este software: "Orca" era un balbuceo, a todas luces insuficiente. Por lo que debería gestionarse de administraciones y profesorado el permiso para que los estudiantes con discapacidad visual pudieran emplear equipos implementados con Windows y "Jaws" (*revisor de pantalla* utilizado por nuestros estudiantes de Bachillerato y universidad).

Y el más grave de todos:

- ✓ La creación por las administraciones de plataformas educativas, en la que se pondrían a disposición de estudiantes y profesores las herramientas, objetos digitales y documentación que irían sustituyendo el material tradicional. Es más: se confiaba en que los propios profesores de aula diseñaran los objetos digitales o aplicaciones correspondientes a unidades didácticas acordes con el contexto escolar, sirviéndose de *herramientas de autor* (J-Clic, Hotpotatoes, Flash, Squik...).

Con un panorama desolador: plataformas, aplicaciones y productos de herramientas de autor inutilizables por estudiantes con una discapacidad visual grave.

Y sin noticias de soluciones a tales problemas en país alguno.

Se cerraban las puertas a la inclusión educativa, por mucho que estuviera aprobada por ley.

Para hacer frente a estos problemas se creó el grupo "ACCEDO" (Accesibilidad de contenidos educativos de la ONCE -Organización Nacional de Ciegos Españoles-). Grupo al que he tenido el gusto y honor de pertenecer hasta 2014.

Los expertos y servicios orientados a la accesibilidad web en la propia ONCE, conformes con la postura generalizada en estos aspectos,



sostenían que *"la accesibilidad estaba garantizada si una página web era reconocida en todos sus elementos por un revisor de pantalla"*... Acorde con las "Pautas WAI" del consorcio W3C.

Según este criterio, plataformas tales como EducaRed –espléndida a mi juicio en cuanto a los servicios educativos que ofrece- sería perfectamente accesible para un escolar de ocho años, con sus más de 200 items en su página inicial. No se tomaba tampoco en consideración que la práctica totalidad de las aplicaciones que de ellas colgaban estaban desarrolladas en Flash, que era tanto como decir *películas mudas*.

Se tropezaba con una cuestión terminológica: accesibilidad, usabilidad, amigabilidad... Pero: ¿dónde quedaba el usuario final, el estudiante de 5, 8, 11 años?; ¿trabajando codo con codo con sus compañeros videntes el mismo software educativo?...

¿Cuáles eran los criterios? ¿Podían ser idénticos para adultos que para estudiantes de Educación Primaria e incluso Escuela Infantil? ¿Los mismos para el diseño de la página web de un municipio que para una unidad con objetivo la comprensión y aplicación del teorema de Pitágoras o de aprendizaje de la escritura musical elemental?, o los planetas del sistema solar...Mucha voluntariedad. Y poca experiencia de aula con un estudiante discapacitado visual, y menos aún ante un ordenador. Y sin experiencia de cómo emplear la misma aplicación que sus compañeros videntes.

Se planteó, pues, la confección urgente de unas "Pautas de accesibilidad de contenidos educativos accesibles a estudiantes con discapacidad visual". Que, aunque imperfectas e insuficientes, han venido sirviendo para orientar la evaluación e incluso diseño de aplicaciones educativas. (Ver: <http://educacion.once.es/home.cfm?id=230&nivel=2&orden=2>)

Se inició una colaboración con el entonces CNICE (organismo dependiente del Ministerio de Educación, plataforma central de formación on line del profesorado y desarrollo de unidades didácticas que cubrirían todo el currículo, desde Infantil hasta Formación Profesional y Bachillerato).

Los contactos cristalizaron muy pronto en principios básicos:

1º) La adaptación de una aplicación ya desarrollada era prácticamente imposible. Ni siquiera disponiendo del código fuente. A lo sumo: etiquetado de enlaces y botones, para ser verbalizados por un revisor de pantalla. En consecuencia:



2º) Resultaban inadaptables la práctica totalidad de los productos de las *herramientas de autor* empleadas por profesores de aula.

3º) Debían tenerse en cuenta los aspectos de accesibilidad desde el primer momento del diseño. Antes incluso de iniciarse el desarrollo en código.

En algunos casos era preciso desdoblar la unidad didáctica, contemplando en cada una un menor número de elementos u objetos a manipular. Es decir: era preciso rehacer el diseño didáctico.

4º) Especialmente en los niveles elementales de enseñanza –hasta 11-12 años, y aun después- no podía prescindirse de las ilustraciones y motivaciones sonoras.

Por consiguiente era recomendable que las unidades didácticas se presentaran como *aplicaciones dirigidas*, sin recurso a *revisores de pantalla*.

Vue preciso vencer resistencias iniciales de no escaso calado.

Desde la presuposición de que cada discapacidad resolvería – debería resolver- sus propias dificultades, realizando aplicaciones adaptadas a su necesidad por especialistas en la materia. Había preocupación por que las unidades didácticas no fueran ni parecieran excluyentes, cuidando los elementos sexistas y raciales; pero se marginaban las necesidades derivadas de las distintas discapacidades.

Hasta aceptar sin más información que los revisores de pantalla eran la panacea para que un estudiante ciego pudiera manejar el ordenador y, por tanto, las unidades que se venían desarrollando.

El primero de estos prejuicios se resolvería al recordar que se trataba de unidades a emplear en la escuela inclusiva. Es decir: utilizables indistintamente por estudiantes con o sin dificultades de visión. En ocasiones se trataría incluso de juegos o tareas a desarrollar bajo la forma de trabajo colaborativo, por estudiantes de ambos tipos en simultáneo.

El segundo, exhibiendo un test de accesibilidad definitivo: desconectar el ratón y apagar la pantalla; las condiciones en las que deberá trabajar un estudiante ciego. Y, para un estudiante de 6 años, sin más mediación que una voz impersonal y metálica leyendo linealmente aburridas etiquetas de texto.

Como el desarrollo se realizaría fundamentalmente con Flash (CSS), con programación en "Actionscript", se desarrollaron por el equipo Accedo algunos ejemplos de soluciones de accesibilidad bajo ese formato, como orientación para los desarrolladores. (Se venía considerando Flash como un entorno absolutamente no



accesible a personas sin visión, ya que estaba cerrado al uso de revisores de pantalla.)

A su vez, los grupos de trabajo responsables de la implantación de las tecnologías digitales en las aulas) se sensibilizaron hacia la necesidad de contemplar la accesibilidad para otras discapacidades (auditivas, psicomotrices, cognitivas, etc.) Se tomó en consideración la *multimodalidad*.

En todo este proceso se concluyó asimismo –era previsible- que resultaba decisiva la participación de profesionales con experiencia en la atención a estudiantes con discapacidad visual y también de profesionales afectados. Se garantizaba un conocimiento práctico y en profundidad de esa realidad educativa y se aseguraba el testeo permanente de las soluciones propuestas.

5 Hacia el *diseño centrado en el usuario*

Como esquema resumen de las recomendaciones para un desarrollador privado o equipo de especialistas, puede concluirse, como fruto de esta experiencia:

- a) Detectar las necesidades reales a satisfacer y determinar claramente los objetivos del objeto digital a diseñar y desarrollar. Advirtiendo del riesgo de las *explotaciones publicitarias*, con excesos inútiles.
- b) Priorizar estos objetivos. Conscientes de que quizás no todos podrán ser cubiertos, o no con las mismas garantías (por limitaciones materiales o de tiempo).
- c) Conocer el formato de las soluciones multimodales más adecuadas al objeto digital a desarrollar y a sus usuarios, y las herramientas o modos de implementarlas.
- d) Diseño colaborativo. Es decir: que, en la medida de lo posible, se mantenga una evaluación o testeo permanente por usuarios destinatarios o –al menos- profesionales con experiencia en sus necesidades prácticas-, manteniendo abierto un canal de sugerencias.

No me resisto a recoger brevemente los que considero aspectos básicos de la accesibilidad digital, a considerar en cualquier tipo de aplicación y dispositivo. En formato llano:

➤ *¿Qué hay en pantalla?*

Lo que implica no sólo qué elementos, sino también el escenario y –lo que es muy importante- su configuración espacial. Con una información suficiente, precisa y concisa. Y, en el caso de los objetos



didácticos, teniendo en cuenta los aspectos motivacionales y los complementarios favorecedores de la comunicación inclusiva (como pueden ser las coloraciones y elementos ornamentales distintivos). No significa que en todas las pantallas se repita una información exhaustiva: importan los elementos cambiantes.

➤ **¿Qué tengo que hacer, qué espera de mí la aplicación en este momento?**

➤ **¿Cómo hacerlo, con los recursos a mi alcance?**

Es la forma de interactuar con el equipo: ratón/puntero y sus sustitutos (tableta digitalizadora, licornio, etc.), teclado, reconocimiento de voz...

➤ **¿Qué he hecho?**

Según el tipo de aplicación o dispositivo, o el usuario previsible (aprendiz, persona insegura), puede ser conveniente informarle de la selección o acción realizada. (No confundir con exigir confirmación)

➤ **¿qué ha ocurrido?**

Es decir: informar de los efectos de la acción realizada o conocer los cambios esenciales producidos en pantalla. Que pueden ser automáticos, cuando hay modificaciones de escenario o elementos, o *a demanda*, como es el caso de cronómetros, marcadores de puntos, valores disponibles, etc.

➤ **Previsiones de personalización**

Tanto de formatos y atributos de presentación e interacción como de complejidad o dificultad de las situaciones, ritmos, etc.

A fin de cuentas: asegurar la comunicación en sus dos direcciones o sentidos: información e interacción.

Personalmente, pienso que convendría profundizar en dos campos:

1 Confección de Pautas pormenorizadas de accesibilidad de objetos digitales.

En las que se contemplaran deficiencias perceptivas y cognitivas, contextos de finalidad del objeto, edad de usuarios, nivel educativo o cultural, etc.

Con vocación no tanto de *norma universal*, sino de *guía* para diseñadores y desarrolladores,. Pese a que univversales serían los beneficio y los beneficiarios.

Objetivo: "diseño para todos".

2 Necesidad de un repositorio de modelos, recursos y herramientas.



Donde se fueran acumulando convenientemente estructurados y documentados los ya disponibles y los que se fueran elaborando a lo largo del tiempo.

Evidentemente: de ámbito global y acceso libre.

6 Algunos desafíos actuales en relación con la discapacidad visual.

Apenas si se ha abordado el que empieza a ser viejo, pero que sigue vivo, sin resolver a nivel general:

Anticipar la incorporación reglada al mundo digital del menor con discapacidad, con una formación sistemática, extensa y profunda.

Implica:

Disponibilidad de:	equipos
	periféricos
	software
	materiales didácticos
Formación de:	instructores y profesores de apoyo
	profesores de aula
	familias

Y otros, para los que se vislumbran soluciones, pero que apenas si parece se estén dedicando tiempo, medios y esfuerzos:

Herramientas de Formación on line en aspectos relacionados con la accesibilidad digital de:	diseñadores
	desarrolladores
	profesores de apoyo
	profesores de aula
	familias
Herramientas de formación autónoma de usuarios con discapacidad visual	
Herramientas accesibles de edición en campos específicos:	Matemáticas
	Química
Iniciación a la Programación en los niveles elementales de enseñanza	Herramientas accesibles de programación
	Modelos y materiales
	Metodología y Didáctica
	Formación de profesores
Hardware de presentación háptica 2d	
Accesibilidad económica de algunos periféricos	líneas braille
Planos para impresoras 3D	
Investigación sobre aprovechamiento integral de los recursos sonoros	



Un mundo de promesas y desafíos apasionantes, que esperan al otro lado de un océano navegable de soluciones.