



HAL
open science

Audiomemo: audiojuego en línea para ejercitar la dactilografía en niños y niñas con discapacidad visual

María Inés Laitano

► To cite this version:

María Inés Laitano. Audiomemo: audiojuego en línea para ejercitar la dactilografía en niños y niñas con discapacidad visual. 2011. hal-01114180

HAL Id: hal-01114180

<https://hal.science/hal-01114180>

Preprint submitted on 8 Feb 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

AUDIOMEMO: AUDIOJUEGO EN LÍNEA PARA EJERCITAR LA DACTILOGRAFÍA EN NIÑOS Y NIÑAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Laitano, María Inés
Master en Tecnologías Hipermediales
Universidad París 8
ines.laitano@gmail.com

Palabras clave: accesibilidad, juegos educativos, discapacidad visual, audiojuegos.

1. Introducción

Vivimos en un tiempo donde las TIC, e Internet en particular, permiten a personas con discapacidad visual realizar de manera independiente una gran variedad de tareas que antiguamente requerían de la ayuda de otros. Para que este grupo de usuarios pueda tomar beneficio de la tecnología es necesario, por un lado, que esa tecnología sea accesible¹ (tanto software como hardware), y por otro lado, que los niños/as adquieran, lo más temprano posible, la destreza necesaria para interactuar con ella.

Por su estandarización, el teclado QWERTY es el dispositivo de entrada más utilizado entre las personas con deficiencia visual. Alrededor de los 7-8 años de edad el niño/a con discapacidad visual comienza con el aprendizaje del teclado. Este proceso se puede llevar a cabo en diferentes etapas: primero las teclas básicas (flechas, Intro y barra espaciadora), luego el teclado numérico y finalmente la sección alfabética del teclado (Boix-Hernández, Corbella-Roqueta, & Melchor-Sánchez, 2007). Uno de los métodos más utilizados para el aprendizaje de la sección alfabética es el de las instrucciones de tipeo. Este método es el que utiliza por ejemplo el programa Dactilografía Interactiva ONCE (D.I.O.)² desarrollado por el Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotécnica de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). En el caso de los niños, este método resulta repetitivo, monótono, y en general termina por aburrir al alumno, lo que resulta en un inconveniente para el proceso de aprendizaje. Como solución a este problema surge la idea de ejercitar el tipeo mediante un juego de computadora.

Los juegos de computadora ocupan actualmente una parte muy importante en la cultura de jóvenes y niños, de la que quedan excluidos los jóvenes con discapacidad visual a causa de las restricciones que una interfaz gráfica les impone. Además, existen investigaciones que demuestran que los juegos de computadora facilitan los procesos de aprendizaje (Mitchell & Savill-Smith, 2004) y en particular el desarrollo cognitivo y psicomotriz en niños/as con

¹ Entendiendo por accesible la tecnología diseñada para todos, no sólo para personas con discapacidad visual sino con cualquier otro tipo de diversidad funcional.

² <http://cidat.once.es/home.cfm?excepcion=52&idproducto=398&idseccion=10>. Accedido el 30 de abril de 2012.

discapacidad (Hildén & Svensson, 2002). Desarrollando un juego de computadora accesible estaríamos no sólo permitiendo que el niño/a ejercite su tipeo jugando, sino también integrándolo a sus pares videntes.

Diseñar juegos que sean accesibles a personas con discapacidad visual no es tarea fácil, sabiendo que el principal canal de retroalimentación en los juegos de computadora es el visual. Para responder a las necesidades específicas de las personas con discapacidad visual se han propuesto juegos sonoros (o audiojuegos) y juegos hápticos (táctiles) (Archambault, Ossmann, Gaudy, & Miesenberger, 2007). En este proyecto se escogió la alternativa del audiojuego a fin de utilizar las capacidades estándares de cualquier ordenador y no requerir de dispositivos especiales para jugar.

Desde un punto de vista técnico, las nuevas funcionalidades del último estándar web (HTML5) se mostraron particularmente útiles para reproducir archivos de audio con una performance aceptable, convirtiendo a nuestro audiojuego en un juego en línea completamente desarrollado con tecnología no propietaria de formato abierto.

El paper que aquí presentamos pretende explicar los aspectos lúdicos, pedagógicos, de accesibilidad y técnicos que fue necesario considerar y estudiar para el desarrollo de AudioMemo, además de los primeros resultados observados y de las perspectivas para un futuro cercano.

2. AudioMemo

Etimológicamente, el nombre AudioMemo indica que se trata de un audiojuego inspirado en el tradicional juego de la memoria en el que se buscan pares de figuras idénticas. De acuerdo a la definición de audiojuego (Gaudy, Natkin, & Archambault, 2006), debe tratarse de un juego en el que el audio baste para poder jugar. Lo visual, cuando está, no debe ser esencial a la comprensión de la interactividad. En AudioMemo, lo visual fue utilizado como referente para la persona vidente que normalmente acompaña al niño/a con discapacidad visual en su aprendizaje.

Se presentan a continuación cada uno de los aspectos que fue necesario considerar y estudiar para el desarrollo de AudioMemo.

2.1. Aspecto lúdico

Como sostienen los autores en (Archambault, Ossmann, Gaudy, & Miesenberger, 2007) y aunque resulte obvio, los juegos accesibles deben seguir siendo juegos. El nuestro se inspiró en el conocido juego de la memoria, aquel en el que un conjunto de naipes, con diferentes pares de figuras iguales, se mezclan y se dan vuelta sobre la mesa. Cada jugador debe, a su debido turno y confiando en la memorización de las jugadas anteriores, dar vuelta dos naipes para encontrar

un par de figuras coincidentes. Si las figuras efectivamente coinciden, el jugador toma los naipes para él. Si las figuras son distintas, los naipes se vuelven a dar vuelta sobre la mesa y se pasa el turno al siguiente jugador. La partida termina cuando ya no hay naipes en la mesa y gana aquel jugador que haya juntado la mayor cantidad de naipes.

En AudioMemo las letras del teclado representan los naipes y se utilizan distintos sonidos para representar las figuras. Como el juego es unipersonal, no existen turnos sino un límite de tiempo para cada partida, que depende del nivel de dificultad. La partida termina cuando el jugador encuentra todos los pares de sonidos iguales (con lo que pasa al nivel siguiente) o cuando el tiempo se agota (y el juego le da la posibilidad de recomenzar el mismo nivel).

Antes de la partida, el jugador tiene la posibilidad de escuchar las reglas del juego, de seleccionar en qué nivel de dificultad quiere jugar (Figura 1) y de elegir en qué mundo quiere jugar (Figura 2). De la selección del nivel dependerá la cantidad de letras del teclado que estarán activas durante el juego y por lo tanto la cantidad de pares de sonidos iguales a descubrir. Por ejemplo, el nivel debutante tiene doce letras en juego y seis pares de sonidos iguales mientras que el nivel valiente tiene veintidós letras en juego y once pares de sonido. De la selección del mundo dependerá la tipología de sonidos que se utilicen para jugar, por ejemplo, en el mundo de la orquesta aparecerán sonidos de instrumentos musicales como piano, trompeta, guitarra, etc.

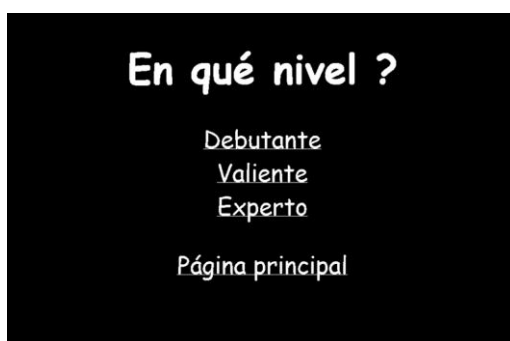


Figura 1. La figura muestra la pantalla de selección del nivel de dificultad. Al ingresar en esta pantalla el jugador oirá la siguiente pregunta: “¿En qué nivel desea jugar?”. Al desplazarse con la tecla TAB por los distintos enlaces (palabras subrayadas en la pantalla) oirá el nombre de cada nivel y la opción de volver a la página principal.

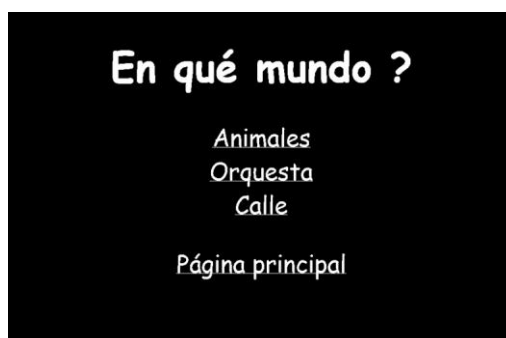


Figura 2. La figura muestra la pantalla de selección del mundo. Al ingresar en esta pantalla el jugador oirá la siguiente pregunta: “¿En qué mundo desea jugar?”. Al desplazarse con la tecla TAB por los distintos enlaces (palabras subrayadas en la pantalla) oirá el nombre de cada mundo y la opción de volver a la página principal.

Según la clasificación de audiojuegos hecha en (Gaudy, Natkin, & Archambault, 2006) por tipo de “jugabilidad”, el nuestro sería un audiojuego de tipo puzzle, basado en un juego “de mesa” tradicional, donde las situaciones de juego no evolucionan en sobremanera pero la jugabilidad sigue siendo placentera. Se hace indispensable el aprendizaje de las reglas antes de jugar y el rol de la computadora se limita al de asegurar el respeto de las reglas y el buen desempeño de las distintas fases del juego.

2.2. Aspecto didáctico

El método de enseñanza/aprendizaje utilizado en el audiojuego se basa en una técnica clásica de mecanografía ilustrada en la Figura 4. Esta técnica pretende reducir los movimientos de las manos asignándole a cada tecla el dedo más cercano. En la Figura 4, las correspondencias dedo-tecla están indicadas con un mismo color.

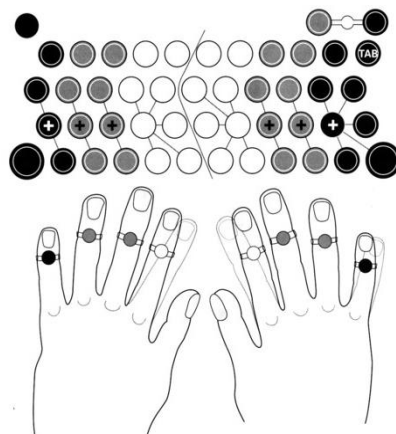


Figura 4. Método para aprender el sistema de los diez dedos según Gilbreth (Gardey, 1998).

AudioMemo utiliza un nivel de dificultad creciente: a medida que aumenta el nivel se agregan dedos a utilizar en la partida. Así, el nivel debutante pone en juego las doce letras centrales del teclado que deben pulsarse con los dedos índices únicamente (Figura 5). El nivel valiente pone en juego veintidós letras que deben pulsarse con los dedos índices, mayores y anulares (Figura 6). Por último, el nivel experto pone en juego todo el alfabeto y utiliza los dedos índices, mayores, anulares y meñiques (Figura 7). Antes de comenzar la partida, AudioMemo indicará mediante una consigna sonora los dedos que se deben utilizar en el nivel seleccionado. Si el jugador posicionó correctamente las manos, no tendrá inconvenientes para saber cuáles son las letras que están en juego.



Figura 5. Las teclas que llevan fondo gris corresponden a las teclas activas en el nivel de dificultad **debutante**.



Figura 6. Las teclas que llevan fondo gris corresponden a las teclas activas en el nivel de dificultad **valiente**.



Figura 7. Las teclas que llevan fondo gris corresponden a las teclas activas en el nivel de dificultad **experto**.

Durante la partida, si el jugador pulsa una tecla que no está en juego, AudioMemo le responderá con el mensaje “Tecla inactiva”. Si la letra sí está activa en el juego, entonces el jugador oirá el sonido asociado a esta letra. Al pulsar dos letras con el mismo sonido, el jugador oirá una retroalimentación positiva por haber descubierto un par de sonidos iguales. Si los sonidos no coinciden, AudioMemo emitirá una retroalimentación negativa y el jugador seguirá intentando mientras el tiempo se lo permita.

El tiempo que se otorga en cada partida para descubrir los pares iguales también depende del nivel de dificultad seleccionado, en el nivel debutante el jugador posee un minuto, en el nivel valiente dos minutos y en el nivel experto tres minutos.

2.3. Accesibilidad del juego

Las listas de buenas prácticas (o *guidelines* en inglés) suelen ser una buena herramienta para lograr juegos accesibles. Se trata de una colección de reglas, pistas y sugerencias sobre cómo desarrollar juegos de computadora accesibles. Generalmente están divididas en categorías: niveles/progresión, entrada, gráficos, sonido, instalación, etc. y consideran distintos tipos de discapacidad, por ejemplo: visual, auditiva, motriz y cognitiva. Para cada regla y cada tipo de discapacidad se asigna una prioridad que puede ser 1) *must have*, significa que esa regla es absolutamente necesaria para el grupo de jugadores, de otra manera el juego no es accesible para ellos, 2) *should have*, significa que es una gran ayuda o 3) *may have*, significa que es una funcionalidad útil (Archambault, Ossmann, Gaudy, & Miesenberger, 2007).

En el caso de AudioMemo seguimos las *guidelines* desarrolladas por la compañía noruega MediaLT (MediaLT, 2007) por tratarse de las más completas a ese momento. Filtramos aquellas reglas que eran de prioridad 1 y 2 para la discapacidad visual y mapeamos cada regla con una funcionalidad específica del juego (Tabla 1). Cabe mencionar que en la categoría de discapacidad visual se consideran tanto las personas con ceguera como las personas con una disminución grave en el sentido de la vista.

Tabla 1. Correspondencia entre las reglas o *guidelines* de MediaLT y las funcionalidades implementadas en AudioMemo. Se consideraron las reglas de prioridad 1 y 2 para la discapacidad visual.

Prioridad	Regla / Funcionalidad
P1	2.4 Ofrecer accesos directos a cada una de las actividades.
	Antes de comenzar a jugar se pueden seleccionar el nivel de dificultad y el mundo en el que se desea ingresar.
P1	2.8 Ofrecer ayuda especial para la navegación.
	Se proporcionan consignas sonoras para indicar la tecla de navegación (TAB) y la tecla de selección (ENTER).
P1	3.2 Permitir el uso de diferentes dispositivos de entrada y de salida.
	Dispositivos de entrada compatibles con el juego: teclado/mouse.
	Dispositivos de salida compatibles con el juego: pantalla/parlantes.
P1	3.4 Ofrecer punteros y marcadores de tamaño y velocidad configurables.
	4.1 Ofrecer distintas opciones de resolución, tamaño y detalle.
	4.2 Ofrecer color y contraste configurables para botones, menús, fondos, textos, etc.
	Al tratarse de una página web que se ejecuta en el navegador, las configuraciones antedichas se heredan del sistema operativo.

	<p>Para la página en si misma se utiliza una interfaz gráfica simple, con elementos bien diferenciables y un fondo de página sólido.</p> <p>Para el tamaño de fuente se utilizan medidas relativas (em) de manera tal a heredar el tamaño configurado para el navegador.</p> <p>Los colores fueron seleccionados con la <i>Accessibility Color Wheel</i>³.</p>
P1	<p>4.3 Los elementos gráficos (imágenes) deberían poder ocultarse/mostrarse.</p> <p>El juego no contiene imágenes.</p>
P1	<p>3.5 Ofrecer retroalimentación después de cada entrada.</p> <p>Cada tecla o botón presionado tiene su correspondiente sonido asociado (que puede apagarse) y desencadena un cambio en la interfaz gráfica.</p>
P1	<p>5.2 Los sonidos como músicas de fondo y alarmas deben poder encenderse o apagarse.</p> <p>El juego no contiene música de fondo ni alarmas.</p>
P1	<p>5.3 Las explicaciones de imágenes y acciones deben poder encenderse o apagarse.</p> <p>Desde la página de configuración pueden encenderse o apagarse las consignas sonoras.</p>
P1	<p>5.4 Debe existir la posibilidad de repetición.</p> <p>Los menús de selección son circulares, es decir, se pueden reiterar las opciones tantas veces como sea necesario.</p>
P1	<p>5.6 Utilizar retroalimentación y estímulos auditivos explícitos.</p> <p>Ejemplos de retroalimentación: el paso del tiempo se anuncia cada x segundos, se enuncia cada opción al navegar sobre un menú y se emite un sonido cuando se selecciona una de ellas.</p> <p>Ejemplos de estímulos: Se felicita cada partido ganado y cada par de sonidos iguales descubiertos.</p>
P1	<p>6.3 Se deben guardar las opciones de configuración.</p> <p>Las opciones de configuración se guardan por PC y por navegador web.</p>
P2	<p>2.2 Ofrecer opciones que brinden variaciones en el grado de dificultad.</p> <p>Se ofrecen tres niveles de dificultad: debutante, valiente y experto.</p>
P2	<p>2.6 Usar lenguaje simple</p> <p>Las consignas son simples, claras y en español.</p>
P2	<p>2.7 Ofrecer tutoriales en línea</p> <p>Desde la página principal se accede a las reglas de juego.</p>
P2	<p>3.6 Desactivar las teclas y funciones especiales.</p>

³ <http://gmazzocato.altervista.org/colorwheel/wheel.php>. Accedido el 28 de octubre de 2010.

	Durante el juego, si el jugador presiona una tecla que no corresponde a las que se utilizan para jugar, recibe un mensaje de « tecla inactiva » y el foco regresa siempre a la pantalla de juego.
P2	6.1 La instalación debe ser simple, preferentemente sin modificaciones en los archivos de sistema.
	Al ser un juego en línea, no es necesario instalarlo en el equipo. Tampoco se requiere la instalación de <i>plug-ins</i> .
P2	6.4 El programa debe ser fácil de cerrar.
	El juego se cierra de la misma manera que cualquier página web.

2.4. Aspecto técnico

En términos técnicos, AudioMemo se puede categorizar como dispositivo hipermedial adaptable. Hipermedial porque mantiene una estructura hipertextual, es decir, existen varias pantallas enlazadas mediante vínculos, y estas pantallas integran distintos medios: auditivo y visual. Adaptable porque el audiojuego permite que el jugador seleccione el nivel de dificultad y de esta manera se ajusta a sus habilidades (Fink, Kobsa, & Nill, 1998).

Para el desarrollo de AudioMemo se utilizaron el lenguaje de marcado HTML (*HyperText Markup Language*), el lenguaje de programación JS (*JavaScript*) y el lenguaje de presentación CSS (*Cascading Style Sheets*). La elección de estos lenguajes se justifica por varias razones:

1. El costo del programa de edición. Se puede escribir HTML, JS y CSS en cualquier editor de texto gratuito.
2. Las ventajas que ofrecen los formatos abiertos, en cuanto a que son libres de restricciones legales y económicas de uso.
3. La optimización frente a los motores de búsqueda. Los robots-software encargados de indexar los sitios web fueron concebidos para interpretar HTML y obtienen mejores resultados con este lenguaje que los que obtienen con formatos privativos.
4. No se necesitan *plug-ins* para la ejecución. Los formatos abiertos se ejecutan directamente sobre los navegadores webs.
5. La velocidad de carga. Los sitios desarrollados con formatos abiertos son generalmente más rápidos de cargar en el navegador web.
6. El soporte multiplataforma. Los formatos abiertos, en tanto que estándares determinados por la W3C (*World Wide Web Consortium*), son compatibles con todos los navegadores webs y con todos los sistemas operativos.

7. La comunidad de desarrolladores es una de las más grandes del mundo.

En cuanto al HTML, se eligió la versión 5 de este lenguaje porque cuenta con algunos elementos nuevos de particular interés para el desarrollo del audiojuego. El primero y más importante es el elemento *audio* (Hickson, 2011) que permite ejecutar un archivo de audio directamente desde la página web sin necesidad de utilizar *plug-ins* adicionales. Esta funcionalidad resulta especialmente útil para ejecutar las consignas y los sonidos del juego. Otro elemento que utilizamos es el *Application Cache* (caché de aplicación) para almacenar y ejecutar localmente los archivos de audio y así mejorar la performance general. Por último el atributo *localStorage* (almacenamiento local) permite almacenar información en la máquina local y se utiliza para guardar las selecciones de configuración que hizo el usuario.

3. Resultados y perspectivas

De las primeras observaciones de partidas jugadas sobre el Prototipo Experimental (<http://audiojuegos.com.ar/audiomemo>) se puede inferir que AudioMemo cumplió con sus expectativas de jugabilidad. Como en todo juego de puzzle fue necesario que el jugador escuche las reglas de juego antes de comenzar. Se comprobó, además, que el método utilizado para la navegación en las diferentes pantallas resultó simple y fácil de usar.

En cuanto a puntos que deberían mejorarse, se constató en ciertos casos que el niño/a no utilizó adecuadamente los dedos que correspondían a cada letra del teclado porque no conocía cuáles eran estas correspondencias. En cambio, empleó un método propio de prueba y error mediante el cual recorría una a una las letras probando si la misma estaba activa durante el juego. Frente a esta observación, se propone un cambio en el inicio de la partida: el juego debe enunciar con precisión cómo colocar las manos sobre el teclado, cuáles son los dedos a utilizar según el nivel de dificultad, y cuáles son las letras que se presionarán con cada uno de estos dedos. Además, debe brindar la posibilidad de efectuar una fase de entrenamiento, independiente de la partida, durante la cual el jugador exploraría las correspondencias dedo-letra.

Otra carencia detectada durante las pruebas fue la falta de información respecto de los resultados finales de cada partida, es decir, una escucha de la cantidad de pares descubiertos y la cantidad de pares sin descubrir. Esta enunciación será esencial para que el niño/a se sienta motivado a realizar la siguiente jugada.

AudioMemo deja, así, la puerta abierta a futuras exploraciones en el ámbito de los audiojuegos accesibles. Se prevén otros desarrollos en lengua hispana pero también la experimentación con audiojuegos que funcionen únicamente con sonidos no lingüísticos. Por

último, es necesario detectar nuevas necesidades en el área educativa de los niños/as con discapacidad visual para diseñar juegos que además de placenteros sean didácticos.

Reconocimientos. Quiero agradecer al Dr. Dominique Archambault por haberme introducido al mundo fascinante de los juegos accesibles y por su tutoría durante la realización de AudioMemo. Gracias también a su hijo por haber jugado.

Bibliografía

- Archambault, D., Ossmann, R., Gaudy, T., & Miesenberger, K. (Abril de 2007). Computer Games and Visually Impaired People. *UPGRADE, the European Journal for the Informatics Professional*, VIII(2), págs. 43-53.
- Boix-Hernández, S., Corbella-Roqueta, M. T., & Melchor-Sánchez, L. (Abril de 2007). Technology and Education in the Field of Visual Impairment. (J. Lladós-Canet, J. López-Krahe, & D. Archambault, Edits.) *UPGRADE, the European Journal for the Informatics Professional*, VIII(2), págs. 62-66.
- Fink, J., Kobsa, A., & Nill, A. (1998). Adaptable and Adaptive Information Provision for All Users, Including Disabled and Elderly People. *New Review of Hypermedia and Multimedia*(4), 163-188.
- Gardey, D. (1998). La standardisation d'une pratique technique : la dactylographie (1883-1930). *Réseaux*, 16(87), 101.
- Gaudy, T., Natkin, S., & Archambault, D. (2006). Classification des jeux sonores selon leur type de jouabilité. *Proceedings of Handicap 2006 Conference*, (págs. 221-226). Paris.
- Hickson, I. (Ed.). (2011). *HTML5. A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML*. Recuperado el 10 de mayo de 2012, de World Wide Web Consortium (W3C): <http://dev.w3.org/html5/spec/spec.html>
- Hildén, A., & Svensson, H. (2002). Can All Young Disabled Children Play at the Computer? *Proc. ICCHP 2002 (International Conference on Computers Helping People with Special Needs)*. Linz (Austria).
- MediaLT. (2007). *Guidelines for developing accessible games*. Recuperado el 28 de octubre de 2010, de MediaLT: <http://gameaccess.medialt.no/guide.php>
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning*. London: Learning and Skills Development Agency.