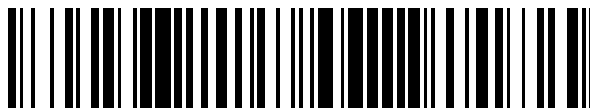


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 817**

21 Número de solicitud: 202231027

51 Int. Cl.:

G06Q 50/20

(2012.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.11.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.05.2023

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
(100.0%)**

**Avenida de Séneca, 2
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

MORATÓN GUTIÉRREZ, Lara

54 Título: **Personalización de contenidos en libros digitales**

57 Resumen:

Personalización de contenidos en libros digitales.

Los contenidos a aprender por alumnos suelen ser presentados a través de lecturas o imágenes de libros digitales. Tras esta lectura, el docente propone ejercicios orientados a los problemas de comprensión que suceden con más frecuencia. Sin embargo, no todos los alumnos tienen los mismos problemas de comprensión por lo que sería deseable que se pudiera evaluar y solucionar esta comprensión de forma individualizada.

Para ello, la presente invención describe un método y sistema de presentación personalizada de contenidos de libros de texto en formato digital mediante una pantalla provista de una cámara que detecta el movimiento de los ojos al leer y un software que permite determinar qué es aquello que ha entendido el alumno y presentar aquellos ejercicios que refuerzan esas áreas concretas para cada alumno de forma individual.

ES 2 941 817 A1

DESCRIPCIÓN

Personalización de contenidos en libros digitales

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un método de presentación de contenidos de libros de texto digitales de manera personalizada y dinámica. De forma más concreta, describe un método de detección de problemas de comprensión sobre un texto o una imagen
10 presentado en un entorno educativo y una propuesta de resolución de tal problema. Por tanto, la invención se enmarca en el campo de visualización de imágenes y textos digitales y tiene aplicación en el ámbito de aprendizaje.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En la actualidad, los libros digitales están ganando terreno a los libros tradicionales sobre papel en todos los ámbitos, afectando especialmente a los libros de texto. Aunque la presentación de los libros de texto ha cambiado a formato digital, el modo en que su contenido se muestra sigue siendo tradicional, es decir, textos acompañados de
20 ejercicios que se ofrecen del mismo modo a todos los alumnos presentes en un aula.

Así, en el desarrollo general de una asignatura, los temas explicados por los docentes abordan contenidos que se suelen introducir a los alumnos a través de lecturas o imágenes. Tras esta lectura inicial, el docente propone ejercicios orientados a la solución
25 de aquellos problemas de comprensión que suceden con más frecuencia.

Sin embargo, no todos los alumnos tienen los mismos problemas de comprensión y, después de una lectura que contiene conceptos relevantes o vocabulario sobre un tema en particular, unos alumnos pueden haber comprendido algunos aspectos distintos a
30 otros aunque todos hayan leído el mismo texto y visto las mismas imágenes. Es decir, se pueden dar comprensiones diferentes a partir de un elemento común; pero los ejercicios sobre el tema propuesto suelen ser los mismos para todos los alumnos, sin centrarse en resolver el problema que tiene cada uno en concreto.

Por tanto, sería deseable que, partiendo de un contenido común presentado en el aula a través de un texto, se pudiera evaluar qué parte de este contenido presenta dificultades para cada alumno y así poder ofrecer de forma individualizada solamente los ejercicios que van a reforzar y ayudar a comprender ese área en particular, revisando solamente aquellos conceptos que necesitan refuerzo.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La presente invención describe un método y sistema de presentación personalizada de contenidos de libros de texto que permite, a partir de un texto común, detectar las áreas que causan dificultades de comprensión para cada alumno. Para ello, partiendo de un libro en formato digital, la pantalla sobre la que lee el alumno está provista de una cámara que detecta el movimiento de los ojos al leer. Estos datos son analizados por un *eye-tracker* que determina qué es aquello no que ha entendido el alumno y muestra (de forma inmediata o al terminar la lectura) aquellos ejercicios que refuerzan esas áreas concretas que le ha costado entender a cada estudiante de forma individual.

El sistema de presentación personalizada de contenidos de libros de texto digital comprende una pantalla (por ejemplo, una Tablet o una pantalla de ordenador), un *eye-tracker*, un procesador dotado de software que analiza la información registrada por el *eye-tracker* y un corpus asociado en el que se encuentran los recursos creados y/o seleccionados por los docentes.

Para ello, en la pantalla se visualiza un texto o unas imágenes con los contenidos que se van a tratar. El texto o las imágenes tienen elementos identificables, mediante un sistema de marcado de texto. Es necesario que haya unas condiciones de luz adecuadas para que la cámara pueda detectar los ojos de la persona que lee el texto o mira las imágenes. El *eye-tracker* registra y evalúa el movimiento de los ojos sobre los ítems marcados en el texto o la imagen proporcionando información sobre la comprensión del lenguaje escrito a nivel de carácter, sílaba, palabra, frase u oración. Estudiando el tiempo que los ojos se detienen en una zona determinada del texto o el número de regresiones que se producen sobre un mismo elemento, se determina si existe confusión o falta de comprensión en un punto concreto y se activa el corpus asociado en el que se encuentran los recursos creados o seleccionados por el docente

para recibir el refuerzo adecuado al problema que se haya encontrado en el proceso de lectura del texto o de la visualización de la imagen.

Así, cuando el alumno lee el libro digital sobre la pantalla, el *eye-tracker* sigue sus movimientos oculares y detectará si se detiene o regresa sobre algún punto, indicando que tiene problemas en este elemento concreto. Cada elemento está conectado a un repositorio con una colección de recursos. Estos repositorios estructurados en corpus previamente diseñados responden a las distintas necesidades que se quieren cubrir en una asignatura o tema. Por ejemplo, imaginemos un texto de una segunda lengua, éste puede tener asociado un corpus con ejercicios de vocabulario clasificados en distintas temáticas y niveles; y otro corpus adicional puede coleccionar ejercicios de gramática de distinta dificultad. A partir de este punto, una vez que el alumno ha terminado de leer el texto y ha tenido dificultad en alguno de los elementos previamente identificados, se ofrecen los recursos adecuados contenidos en el corpus correspondiente, para ayudar a comprender o reforzar este aspecto particular de este alumno concreto. Es decir, se consigue identificar y solucionar un problema individual partiendo de un contenido común.

El método desarrollado permite crear itinerarios para que el aprendizaje pueda llevarse a cabo de forma individual o como parte de un grupo en un aula. El método comprende preparar material docente, analizar resultados recogidos por el *eye-tracker* y seleccionar los ejercicios/actividades de refuerzo. Para ello, el método utiliza un programa organizado en tres plataformas comunicadas entre sí; una primera plataforma funciona como *front-end* (visualización para alumnos y docente) y dos plataformas como *back-end* (software relativo al *eye-tracker* y software relativo al corpus)

Para preparar los textos/imágenes en los que se introduce la materia, una vez seleccionados se agrupa en grandes áreas de interés (AOI). Estas áreas se identifican en un proceso que se realiza con el software del *eye-tracker*, que identifica aquellas partes del texto o imágenes que van a ser objeto de análisis. A cada AOI se le asigna un identificador único que tiene una doble función: clasificar ese elemento en relación con los ejercicios correspondientes e identificar el elemento para asignarle un valor en los resultados que se muestran al docente tras la visión de las imágenes o textos por parte del alumno. Por otro lado, las actividades que formen parte del corpus de ejercicios se etiquetan con otro identificador que permite establecer una relación entre el AOI

marcado en el texto y el correspondiente ejercicio o actividad de refuerzo.

Una vez preparado el material, se procede a la visualización del mismo por parte del alumno mientras el *eye-tracker* integrado en la cámara del dispositivo (Tablet u ordenador) recoge los siguientes datos:

- Tiempo total de lectura
- Número de fijaciones
- Tiempo medio de fijaciones
- Número de regresiones
- Tempo de las fijaciones que coincidan con las AOI identificados en el texto
- AOIs cuyos tiempos de fijación sean superiores a la media

Los resultados indicativos de la necesidad de realizar un ejercicio/actividad de refuerzo en un AOI determinado pueden ser:

- a) Se ha producido una fijación superior la media en una AOI en relación a la media de fijaciones del resto del tiempo
- b) Se ha producido una regresión a una AOI.

Ambos casos indican que el esfuerzo cognitivo para esta AOI ha sido mayor, necesitando un tiempo superior de procesamiento (fijación superior a la media) o necesitando volver al mismo punto varias veces (regresiones).

Estos datos identificados por el *eye-tracker* (número de regresiones, tiempo medio de fijaciones) se muestran al docente. Si se obtienen datos para varios alumnos es posible, además, establecer una comparativa del comportamiento global del grupo y de cada alumno.

La adquisición, análisis de datos y resultados se integran en un software que consta de tres plataformas comunicadas entre sí: una plataforma *front-end* (alumnos y docente) y dos plataformas como *back-end*, que se describen a continuación.

La plataforma *front-end* es de uso para el alumnado y el docente e incluye:

- Elaboración de materiales (textos/imágenes/ejercicios)
- Carga de textos e imágenes
- Visualización de textos e imágenes

- Visualización de resultados
- Ejercicios

5 En primer lugar, el docente puede elaborar contenidos y definir en ellos las áreas de interés (AOI) a evaluar. Estos contenidos se etiquetan con un identificador (ID) y se almacenan en el corpus asociándose a una AOI determinada.

10 Desde la interfaz de carga de textos e imágenes, el docente puede seleccionar textos e imágenes (preparados y almacenados en el corpus) para mostrar a los alumnos. Estos textos e imágenes van acompañados de una descripción de la AOIs correspondientes.

15 Los alumnos leen en la pantalla de su Tablet u ordenador los textos seleccionados por el docente. Las imágenes y textos que se muestran a los alumnos no tienen marcas que les permitieran reconocer las AOIs para que ni interfieran en la lectura. Y terminada la lectura, se realiza el análisis de resultados y el alumno verá en la pantalla los ejercicios relacionados con las AOIs en las que haya tenido dificultades.

20 Estos datos mostrados en el *front-end* se nutren del *back-end* para acceder a los textos y ejercicios, ofrecer los datos y los análisis de resultados.

Las plataformas *back-end* corresponden al software del *eye-tracker* y al software encargado del manejo de los repositorios o corpus contenedores de ejercicios.

25 El software relativo a *eye-tracker* se instala en dispositivos con cámara y recoge los datos que se necesitan para la determinación de la dificultad de comprensión de textos e imágenes. Estos datos son los que se muestran al docente (de cada AOI si el tiempo de fijación ocular es superior o inferior a la media de fijaciones o si en este AOI se han producido regresiones) y están ligados al identificador de la AOI que, a su vez, apunta a uno de los sub-corpus que contiene los textos y ejercicios.

30 El software encargado del manejo de los repositorios o corpus contenedores de ejercicios consta de dos grupos de corpus (Figura 6): el que contiene los textos predefinidos (en los que previamente se han marcado las AOIs a los que se les ha asignado un ID) y un corpus “abierto” en el que incluir los textos creados y marcados por el docente (ofrece al docente la posibilidad de cargar sus propios textos marcando

35

las AOIS con las herramientas previstas por el *eye-tracker*). Dentro del corpus “abierto” se almacena el corpus de ejercicios, que es más complejo (Figura 7), ya que tiene que contemplar los tipos de áreas y niveles de interés en los que se clasifican los AOIs marcados en los textos y que se pretendan reforzar en su realización. Es decir, que los
 5 AOIs que se identifiquen en los textos tienen que corresponderse con las áreas de estudio que abordan los materiales docentes, como se ha descrito más arriba.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción que se está realizando y con el objeto de ayudar a una
 10 mejor comprensión de las características de la invención se acompaña, como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado el proceso de ejecución de la metodología descrita:

Figura 1. Ejemplo de la selección de áreas de interés, en donde se identifican las áreas
 15 de texto a valorar.

Figura 2. Ejemplo de presentación al docente de los análisis de los AOIs realizados por el alumno y el grupo de clase tras la lectura de un texto.

20 Figura 3. Lista de textos / imágenes de los que dispone el sistema para su selección por parte del docente.

Figura 4. Visualización de textos e imágenes para el alumnado, sin marcas que impidan su lectura.

25 Figura 5. Ejemplo de un ejercicio tal y como lo vería un alumno tras la lectura del texto y seleccionado de acuerdo a los criterios del método.

Figura 6. Corpus de textos con una subdivisión en la que se agrupan por la clasificación
 30 de áreas de trabajo definidas.

Figura 8. Resumen del método descrito.

35

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La presente invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos, los cuales no pretenden ser limitativos de su alcance.

Ejemplo 1.

- 5 En este ejemplo se muestra el etiquetado de los textos e imágenes que forman parte de las Áreas de Interés (AOIs) del corpus (Figura 1). Las características de estos indicadores (número de dígitos, granularidad de la indexación) responden a una estructura de los materiales docentes que se incluyen en el sistema. Por ejemplo, A01.1.1. corresponde a la palabra 1 del área de interés 1 dentro del texto 1; A01.1.1. 10 corresponde a la palabra 1 del área de interés 2 del texto 1.

Ejemplo 2.

Este ejemplo se refiere a la forma en la que se presentan al docente los resultados de la lectura de textos por parte de los alumnos.

15

Según las necesidades de información se presentan los resultados de forma individual o en grupo (Figura 2), por áreas de interés. Los resultados se pueden presentar en forma de tablas o en forma de gráficos.

Ejemplo 3.

- 20 Se muestra un ejemplo de lista de textos o imágenes que pueden ser de interés para los alumnos y el docente puede seleccionar cuáles de estas áreas analiza para su posible refuerzo (Figura 3). Este elemento de creación de contenidos permite al docente cargar textos o imágenes que quiera evaluar. Estos textos, a su vez, están identificados 25 con un ID y se almacenan en el corpus. A su vez, están relacionados con ejercicios o actividades creadas por el docente para reforzar las áreas de interés seleccionadas.

Ejemplo 4.

- 30 Este ejemplo se refiere a la visualización por parte de los alumnos de los textos e imágenes seleccionados por el docente. Como se aprecia en la Figura 4, esta información se muestra sin marcas reconocibles de los AOIs para que no interfieran en la lectura.

Ejemplo 5.

- 35 En la Figura 5 se muestra un ejemplo de la visualización por parte del alumno de

ejercicios de refuerzo relacionados con los AOIs en los que ha tenido dificultades de comprensión.

Ejemplo 6.

- 5 Se muestra un ejemplo general del método descrito: la selección del texto (1) , su recuperación del corpus de textos (2), el texto (3) que se muestra a los alumnos (en la figura aparecen recuadrados pero los alumnos no ven este marcado), la obtención de resultados tras la lectura de textos por parte de los alumnos (4), el análisis de los mismos mostrado al docente (5), la selección de un ejercicio desde el corpus de acuerdo con los
- 10 criterios obtenidos en el resultado (6) y el ejercicio relacionado con el AOI (7).

REIVINDICACIONES

1. Método de presentación personalizada de contenidos de libros de texto mediante el sistema reivindicado que comprende:
 - 5 - Preparar material docente:
 - a. Seleccionar material docente formado por texto y/o imágenes
 - b. Agrupar el material en áreas de interés (AOI)
 - c. Asignar un identificador a cada AOI
 - d. Seleccionar ejercicios de refuerzo
 - 10 e. Asignar un identificador a cada ejercicio de refuerzo
 - f. Crear un corpus asociado al material docente y a los ejercicios de refuerzo seleccionados relacionando los identificadores de cada AOI con los correspondientes identificadores de ejercicios de refuerzo de dicho AOI.
 - 15 - Mostrar a un alumno o grupo de alumnos, en la pantalla de un dispositivo digital provisto de un *eye-tracker*, el material docente preparado.
 - Registrar mediante el *eye-tracker* datos del movimiento de los ojos del alumno cuando estudia cada AOI identificado.
 - Analizar los datos registrados por el *eye-tracker* para cada AOI y determinar las AOI que han presentado dificultades de comprensión
 - 20 - Activar el corpus que contiene ejercicios de refuerzo para seleccionar aquellos relacionados con las AOI que han presentado dificultades de comprensión.
 - Presentar los ejercicios de refuerzo seleccionados al alumno.
- 25 2. Método, según reivindicación 1, donde los datos registrados por el *eye-tracker* son el tiempo total de lectura, el número de fijaciones sobre cada AOI, el tiempo medio de las fijaciones, el número de regresiones y el tiempo de las fijaciones sobre cada AOI.
- 30 3. Método, según reivindicación 1, donde el análisis de datos registrados por el *eye-tracker* comprende determinar para cada AOI si se ha producido número de fijaciones superior a la media, un tiempo de fijación superior a la media o se ha producido una o varias regresiones sobre dicha AOI.
- 35 4. Método, según reivindicaciones anteriores, donde el corpus que contiene

ejercicios se activa para cada AOI cuyo número de fijaciones, tiempo de fijación o número de regresiones es superior a la media.

5. Sistema de presentación personalizada de contenidos de libros de texto, según el método reivindicado, que comprende una pantalla (por ejemplo, una Tablet o una pantalla de ordenador), un *eye-tracker*, un procesador dotado de un software para el tratamiento de datos y un corpus asociado en el que se encuentran recursos docentes creados y/o seleccionados.
6. Sistema de presentación personalizada de contenidos de libros de texto, según reivindicación 1, donde el software consta de tres plataformas comunicadas entre sí:
 - Una plataforma *front-end* es de uso para el alumnado y el docente, que incluye la elaboración del material docente (textos/imágenes/ejercicios), la carga de textos e imágenes, la visualización de textos e imágenes, la visualización de resultados y ejercicios.
 - Dos plataformas *back-end* que corresponden al software del *eye-tracker* y al software encargado del manejo de los repositorios o corpus contenedores de ejercicios.
7. Sistema, según reivindicación 5, donde el corpus consta de un primer grupo contiene los textos predefinidos, en los que previamente se han marcado las AOIs a los que se les ha asignado un identificador; y un segundo grupo que contiene ejercicios de refuerzo, también previamente identificados para cada AOI.

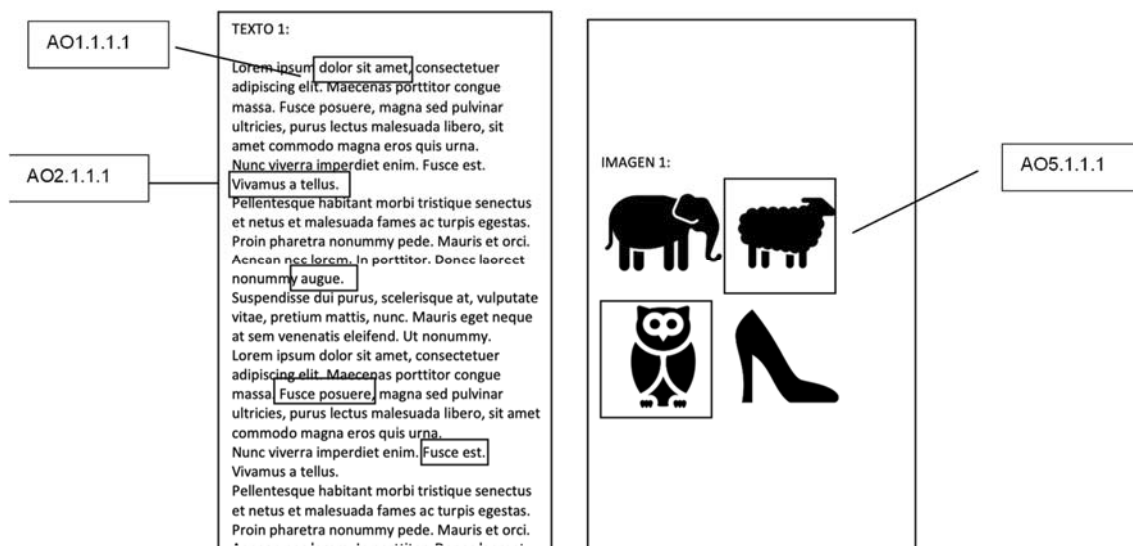


Figura 1

Texto:
Unidad:

Alumno
AOI 1: OK / KO
AOI 2: KO
AOI 3: OK / KO
.....

Alumno en el grupo
AOI 1: OK / KO
AOI 2: OK / KO
AOI 3: OK / KO
....

Grupo

Figura 2

Selección de texto

Texto:
Unidad:

..... 	
..... 	
..... 	

Figura 3

TEXTO 1:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.

Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.



Texto:
Unidad:
Ejercicio relacionado AOI KO

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.
Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas

Figura 4

Figura 5

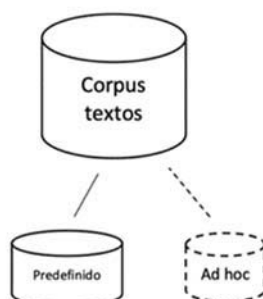


Figura 6

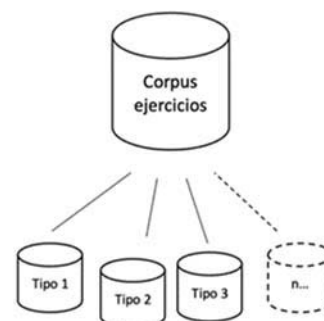


Figura 7

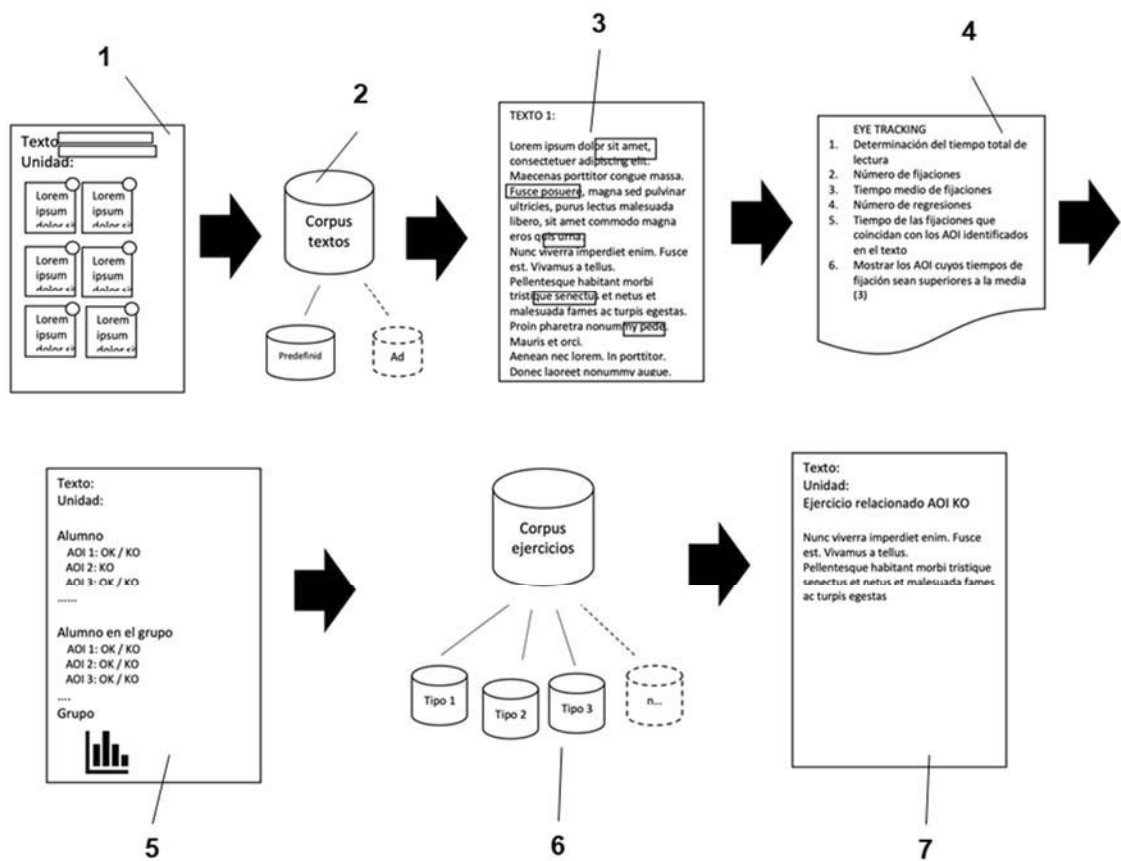


Figura 8



- ②① N.º solicitud: 202231027
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2022
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. cl.: **G06Q50/20** (2012.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CALVI, C., et al. "e5Learning, an E-Learning Environment Based on Eye Tracking". 2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008, Páginas 376-380, <DOI: 10.1109/ICALT.2008.35>. resumen, sección 2.System Description, sección 3. Implementation and Experiments.	1-7
Categoría de los documentos citados X: de particular relevancia Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría A: refleja el estado de la técnica O: referido a divulgación no escrita P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud		
El presente informe ha sido realizado ☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:		
Fecha de realización del informe 11.05.2023	Examinador M. L. Alvarez Moreno	Página 1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06Q

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, Inspec, Internet