**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**NUEVOS PARADIGMAS DE INTERACCIÓN**

INTERACCIÓN EN EL MUSEO

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

* David Criado Ramón
* Carlos Morales Aguilera
* Andrea Morales Garzón
* Lidia Sánchez Mérida

1. **Contexto**

En este proyecto se plantean una serie de mejoras a llevar a cabo aplicadas a un museo con vistas a proponer una idea de lo que sería para nosotros un museo ideal. Para ello, vamos a presentar (y en algunos casos implementar) una serie de innovaciones frente a lo visto en la visita desarrollada a lo largo de la asignatura al Museo de Historia de Andalucía.

Para ello, nos hemos basado en lo ya existente en dicho museo y hemos propuesto una serie de mejoras de cara a su exposición al público, todo desde el punto de vista interactivo.

Como pudimos observar, el museo posee una serie de elementos que nos han inspirado a la hora de pensar en qué tipo de innovaciones serían más interesantes, y, sobre todo, útiles de cara al público. Principalmente nos hemos centrado en el ámbito de la interacción gestual y la falta, por otro lado, de interacción oral. También se han incluido ideas de mejora referentes al uso de sensores en dispositivos, otro campo que para este caso en particular nos puede dar mucho juego a la hora de crear interacción.

Si bien un punto a favor del museo era la presentación de interacción gestual que permitiera interaccionar con personajes presentes en el museo, es cierto que los dispositivos vistos tenían un uso muy limitado dando lugar a un acto de interacción muy concreto y específico, lo cual limitaba su uso a acciones y hechos muy específicos. Otra de las carencias que observamos fue la falta de adaptación de estos dispositivos de interacción a las discapacidades que puedan presentar los visitantes: una persona con una movilidad reducida podría verse incapacitado a la hora de intentar acceder a la información que se facilita a través de dispositivos de interacción en un ámbito gestual.

Uno de los aspectos que se echa en falta es la posibilidad de realizar la visita con cierta independencia, ya que el hecho de depender muchas veces de si una persona estaba usando un determinado elemento del museo podría suponer una espera tediosa la cual podemos evitar con la ayuda de un móvil.

1. **Visión general del museo**

Nuestra visión general del museo presenta un modelo de visita no guiada, en la que se intenta hacer partícipe al visitante de la historia de la que desea informarse. Dicho de otra forma, esta idea permitiría al visitante del museo realizar la visita añadiéndole un punto de personalidad, ya que podrá centrarse y disfrutar de aquellos aspectos que más le interesen: participar en actividades, interactuar con personajes, ir con facilidad a las partes del museo que más le interesen, etc.

▶ En primer lugar tendríamos un sistema de información muchísimo más ampliado (o con la posibilidad de ampliarse y actualizarse con facilidad). En un museo, lo habitual es encontrarse con paneles de información referente a objetos próximos, en los cuales se explica la funcionalidad e historia de los mismos.

La idea es que al acercarnos a determinados objetos podamos acceder a su información ampliada. Esto tendría una serie de ventajas, siendo las dos siguientes las más destacables:

* Nohabría **limitación** a dos o tres idiomas, como ocurre en los paneles de información de los museos de hoy en día. Con esta mejora se podría acceder a la información a través de la lengua nativa de cada visitante del museo.
* La **actualización**, **ampliación** y **modificación** de la información existente asociada a cada uno de los aspectos del museo: podría actualizarse cada vez que se quisiera (al estar desarrollada a través de un medio online), o también podría redirigir a otras páginas de información especializada de cada tema.

Este planteamiento ha sido llevado a cabo por una gran cantidad de museos; hoy en día, y sobre todo en museos amplios, es habitual que durante una visita se permita, mediante acceso wifi, el acceso a la página online del museo para buscar información.

Nuestra idea **va más allá**, ya que no requiere que el usuario tenga que realizar el proceso de acceder al móvil, entrar a la página del museo, buscar la sección donde espera encontrar la información, recorra un listado de objetos, obras de arte, etc buscando lo que quiere. En su lugar, consistiría en tener una especie de **balizas**, que estuviesen pegadas a la pared de forma discreta, y que actúen como radares que envíen información específica a su móvil cada vez que detecte que el visitante está cerca de una de ellas. Esto se podría gestionar a través de tecnología *Bluetooth* o por *Wifi* como medio de detección y transmisión de información.

Como posteriormente podremos ver en la sección de **Implementación**, nosotros hemos llevado a cabo esta idea utilizando **etiquetas NFC**, de modo que si un visitante está interesado en **conocer más información** acerca delos objetos de una determinada vitrina, solo tenga que acercar su *smartphone* a la etiqueta NFC de dicha vitrina para que automáticamente le aparezcan dichos objetos. En este momento el usuario será capaz de pulsar en cualquiera de ellos y así obtener un pequeño texto introductorio que lo define. Además, si lo desea, también podrá informarse de manera más detallada con solo pulsar en el **enlace** situado en el propio texto. De esta forma será redirigido a una página web en la que se aporte una amplia descripción del objeto seleccionado.

Esta implementación es una mejora propuesta a que, tras algunas visitas a dicho museo, nos percatamos de que existían multitud de instrumentos bastante peculiares almacenados en vitrinas, de los cuales apenas conocíamos algunos datos y cuya información acerca de ellos no está disponible. Si bien cabe destacar, también, que estas a pesar de que solo contenían el nombre de cada objeto, tenían un tamaño insuficiente como para leerlas sin realizar un sobreesfuerzo visual.

▶ Otro de los objetos disponibles que nos impresionó del museo fue el **eje cronológico** localizado en la pared. Esta forma de presentarlo posee un uso limitado principalmente en dos aspectos:

* Es un eje **limitado en cuanto a información** a mostrar, ya que únicamente muestra qué acontecimientos se producen en cada año.
* Al estar situado en una pared, llegará un momento en el que no se pueda ampliar mayor información debido a que **se agote el espacio** posible en la pared.

A consecuencia de estas limitaciones, pensamos que una buena idea consistiría en extender dicho eje con un sistema de información más amplio y detallado, al que podamos acceder y navegar ya sea a través de un *smartphone* o de la misma interacción gestual/oral. Además para remediar el segundo inconveniente mencionado, hemos pensado que una buena idea consistiría en visualizar dicho eje en una pantalla de gran tamaño o incluso a través de su proyección en la pared.

Mediante este planteamiento, se permitiría, entre otras cosas, poder visualizar información acerca de los acontecimientos de unos determinados años, ampliar el eje cronológico aumentando su información relacionada en una base de datos, conceder la posibilidad de obtener información sobre él mismo e interactuar con el visitante permitiéndole indagar y realizar búsquedas acerca de aquella información que le resulta más interesante o quiera explorar. Si bien esta idea está enfocada al eje cronológico, también podría ser **aplicable a cualquier panel con grandes dimensiones que contenga información con la que podamos interactuar.**

Este planteamiento ha sido desarrollado en este proyecto, en nuestro caso con interacción gestual/oral mediante el uso de un dispositivo **Kinect**.

▶ Por otro lado, una de las ideas que presenta nuestro museo ideal es la de la visión del mismo como una **historia interactiva** haciendo para ello uso de una pantalla de gran tamaño visualizandola como si de un libro se tratase. De esta forma el visitante tendría la posibilidad de desplazarse entre los distintos hechos históricos simulando el pasar las páginas de un libro. Asimismo, para darle un enfoque más atractivo, cabría la posibilidad de incluir durante las propias historias una serie de **actividades o juegos interactivos** en los que el visitante pueda llevar a cabo tareas propias de la época que está visualizando. Para ello podría realizar una serie de gestos para llevar a cabo acciones, como por ejemplo, coger un objeto y cambiarlo de sitio, o realizar algún tipo de operación sobre un objeto en concreto, entre otras posibilidades. De esta forma podríamos involucrar al visitante de una manera más participativa, con lo que fomentaríamos un aprendizaje más profundo y efectivo acerca del modo de vida y el uso de los distintos instrumentos de una determinada época.

▶ Otracuestión interesante a tener en cuenta constaría en tener una **vista globalizada del museo** como si de un mapa se tratase. De esta forma, el museo estaría distribuido en salas, donde cada una de ellas representa una determinada zona que tiene un significado y una información propia. Por ejemplo, si estamos hablando de un museo de Andalucía (como es el caso), cada sala representaría una provincia, o si estuviesemos en un museo nacional, cada sala podría representar una comunidad autónoma. Así, dependiendo de los intereses del visitante, este podría dirigirse hacia la sala que deseara a través del mapa. Para determinar la estancia en la que se encuentra el usuario podríamos añadir una serie de **arcos de entrada** a cada sala que además de informar a la aplicación de en qué estancia se encuentra el visitante, también se rediseñara, en cierto medida, el aspecto de cada estancia dotandolas de una mayor visibilidad.

Este planteamiento se podría llevar a cabo utilizando **geolocalización** con nuestro dispositivo *smartphone*. De esta forma permitiremos explorar las distintas zonas y recibir distinta información en nuestro dispositivo, dependiendo de en qué sala estemos situados.

Si además queremos hacer que la visita sea más amena, podríamos añadir otros tipos de tecnologías como la **realidad virtual**, la cual otorgaría a los visitantes la posibilidad de visualizar todo este contenido a través de sus características gafas, de modo que, el visitante tuviese la posibilidad de observar los acontecimientos asociados a un determinado hecho histórico que elija, con toda la sala ambientada en función de dicho evento, aportando un mayor realismo a la visita.

▶ Otra posible mejora, también relacionada con la geolocalización consiste es utilizarla para **orientar a los visitantes** en el museo. Dicho en otras palabras, se trataría de un proceso de orientación por parte del usuario a través de un **mapa virtual dotado con una brújula**. De este modo el sujeto podrá visualizar un plano general del museo para conocer la localización de las distintas estancias.

Para ello, se pueden utilizar puntos de posicionamiento, que, mediante **etiquetas NFC**, nos permitan conectarnos a ellos, decir hacia qué zona del museo nos queremos dirigir, y obtener como respuesta indicaciones de cómo ir hacia esa zona. Este último aspecto ha sido desarrollado en la implementación de nuestro proyecto.

▶ Por último, nuestro museo debería permitir una **interacción**, no solo con los elementos de las pantallas, sino también con los elementos que forman parte del museo en sí. Podríamos añadir la posibilidad de interaccionar de varias formas con los distintos elementos y personajes del museo, para no admitir una única forma (la física) de interacción. Por ejemplo, en el caso de que haya personajes equivaldría a poder mantener una conversación con ellos y no limitarse a decir un par de frases estándar. En el caso de los objetos del museo, podríamos permitir la interacción con ellos mediante gestos o voz, ayudando también a las personas con minusvalía.

Esta idea podría ser llevada a cabo con un dispositivo independiente como puede ser un *smartphone*, que permita al visitante poder interactuar con el personaje de forma individual, y realizar dicha interacción de forma gestual y oral, realizándose de la forma más cómoda posible. Esto se podría llevar a la práctica con una aplicación móvil la cual un visitante descargara al entrar al museo y le permitiera poder escoger un personaje de entre una amplia gama para comenzar a interactuar oralmente con él a la vez que se desplaza por las distintas áreas del museo.

Este principio se ha desarrollado en la **interfaz oral** en nuestra práctica, utilizando para ello un único personaje, que es el denominado ***Constructor del Dolmen de Menga***, como se explicará posteriormente.

1. **Aspectos técnicos de las implementaciones**
2. **INTERFAZ ORAL**

Como hemos comentado anteriormente, uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta para que la visita del público sea lo más cercana posible es la **comunicación verbal**. Para ello vamos a remodelar el sistema de interacción existente con los personajes pertenecientes a las distintas épocas, de modo que, en lugar de seleccionarlos y simplemente escuchar lo que narran, podamos establecer una conversación directa con ellos. En nuestra implementación, sólo hemos recreado el comportamiento asociado a uno de los personajes, el **Constructor del Dolmen de Menga**.

1. **Lenguaje utilizado**

Hemos utilizado Java con el SDK de Android (versión mínima SDK 4.1.0).

1. **Implementación**

Basándonos en el uso de ***DialogFlow*** hemos creado una aplicación para Android que nos permita realizar la interacción oral. Para ello, primero hemos solicitado los permisos de Audio e Internet al dispositivo generando varias clases.

La primera de ellas es la clase **MainActivity**, en la que se encuentra la única actividad de la aplicación y sus elementos visuales así como los controladores.

También se ha implementado la clase **MyListener**. Esta clase tiene como funcionalidad hacer de enlace entre la API de *DialogFlow* y nuestra aplicación, permitiéndonos mandar tanto peticiones de audio como de texto.

Por otra parte, hemos creído conveniente implementar otra forma de activarla para aquellas personas con una visión reducida. Este hecho lo hemos llevado a cabo a través de un **sensor** ubicado en el dispositivo (**acelerómetro**), el cual hará que la aplicación comience la escucha cuando detecte que el dispositivo se ha agitado una vez hacia una dirección descendente. Para ello, hemos implementado la clase **ShakeDetector**, que nos permite reconocer si el dispositivo móvil se ha agitado y cuánto. Por último, en la clase **TTS**, implementamos el *TextToSpeech* de manera que podamos reproducir el texto resultante de una petición.

En la API mencionada es en la cual hemos introducido todas las preguntas que se le podrían plantear a nuestro personaje con sus respectivas respuestas. Con el objetivo de otorgar una mayor flexibilidad a la hora de que el visitante realice una pregunta al personaje, hemos incluido una serie de **entidades** que contienen un conjunto de palabras comunes a una misma pregunta. De este modo, la aplicación sería capaz de reconocer cada una de las preguntas aunque se formulasen de maneras distintas. Por último hemos incluido los denominados **contextos**, de modo que el visitante pueda continuar realizándole preguntas al personaje refiriéndose a un mismo tema sin tener que nombrarlo en cada pregunta. Un ejemplo que aclare este hecho consistiría en conceder al visitante la posibilidad de realizar preguntas acerca del *Dolmen* sin tener que mencionarlo una vez haya planteado la primera pregunta referente al monumento.

Otra de las funcionalidades que hemos añadido, en este caso para aquellos visitantes que padezcan una cierta deficiencia acústica, está asociada con el hecho de **subtitular** toda la información que el personaje transmite por voz. Además, para otorgarle una mayor diversidad lingüística a nuestra interfaz, hemos proporcionado tanto las preguntas como sus correspondientes respuestas en dos idiomas, español e inglés. Por consiguiente, se podrá seleccionar tanto el idioma hablado como el subtitulado de forma independiente, de modo que, adicionalmente brindemos cierta capacidad didáctica a la hora de permitir casos como escuchar al personaje en inglés y a la vez leer la información a través de los subtítulos en español. En cuanto a la implementación de este aspecto, distinguiremos en dos casos:

* si los subtítulos se activan en el mismo idioma, se muestra el texto correspondiente al mensaje recibido de la petición.
* Si están en distintos lenguajes se manda una nueva petición utilizando la clave de acceso de desarrollador para acceder al mismo *Intent* de *DialogFlow* pero usando el código del lenguaje deseado.

Una vez se obtiene el mensaje se procesa y se muestra el texto correspondiente.

Asimismo, también hemos querido considerar otro tipo de público con una deficiencia o imposibilidad a la hora de articular palabras de forma verbal. Para ellos hemos incorporado una **lista** **con todas las preguntas** disponibles que se le pueden realizar al personaje, de modo que se permita seleccionar una de ellas y este le devuelva la correspondiente respuesta al usuario.

Para finalizar la descripción sobre esta primera parte de la práctica, cabe destacar que si bien suponemos que la aplicación es intuitiva a la hora manejarla, hemos introducido un **asistente** con el objetivo de guiar o asesorar al usuario durante el proceso de interacción con dicha interfaz. Para ello solo deberá pronunciar la palabra *“Asistente”* . De este modo se activará de forma automática esta función proporcionando los distintos temas de los que el usuario puede plantear cuestiones. Estos están relacionados con las diferentes acciones que se pueden llevar a cabo en esta aplicación, como son la selección del idioma hablado tanto como el subtitulado además del modo de interacción con la propia interfaz.

1. **Uso**

Para poder usar la aplicación solo hay que pulsar el botón central de la parte inferior iconizado con un micrófono y esta comenzará a escuchar al usuario. Asimismo, también podemos empezar la escucha a través del gesto de agitar previamente explicado.

Además, para cambiar de idioma, visualizar las pregunta, y activar/desactivar los subtítulos, utilizaremos los botones correspondientes que se mostrarán en la pantalla del dispositivo.

1. **Valoración de la herramienta**

Para la tarea a realizar, que se trata de la implementación de la **interacción oral** con un determinado personaje, el *smartphone* podría ser considerado el dispositivo ideal. Provee autonomía al visitante, de forma que este no esté pendiente del uso de las distintas pantallas del museo, sino que vaya utilizando su propio dispositivo cuando desee.

Otra de las ventajas que supone es que toda la información se encuentra almacenada en el *DialogFlow*, el cual reside en Internet, por lo que el museo solo necesitaría ofrecer una red Wi-Fi. Es una herramienta muy sencilla a la hora de trabajar con ella, ya que se puede añadir fácilmente la información interactuando con la misma. Es bastante intuitiva y dispone de varios tutoriales para ayudarte a comprender cada una de las posibilidades que ofrece. Asimismo, una de las ventajas de las que dispone reside en su capacidad de actualización e incorporación de cambios de forma automática, además de transferir toda la información a nuestro programa, lo cual facilita la tarea en cuanto a cuestiones de programación.

Por otro lado, el manejo de un dispositivo móvil es sencillo para el visitante, lo cual simplificará el propio uso de la aplicación. Y para finalizar, como hemos podido observar en la práctica, el desarrollo de la **interfaz oral** es muy sencillo y escalable, ya que una vez está realizada, solo hay que añadir los personajes y su información.

Finalmente podemos concluir con que sí usaríamos otra vez dicho dispositivo para esta tarea, por su facilidad y versatilidad a la hora de trabajar con él.

1. **INTERFAZ POR SENSORES**
   1. **Lenguaje utilizado**

Hemos utilizado Java con el SDK de Android (versión mínima SDK 4.1.0).

* 1. **Implementación**

El primer planteamiento que proponemos se fundamenta en conceder la oportunidad a los visitantes de **ampliar información** relacionada con una serie de objetos, que se encontraban dentro de unas **vitrinas** repartidas por las distintas salas. Para ello hemos utilizado como sensores el **sensor de acelerómetro**, el **NFC** y el **sensor de proximidad**. Aunque ambos están conectados entre sí porque forman parte de la misma idea, están dotados de funcionalidades distintas.

En este caso hemos vuelto a desarrollar múltiples clases correspondientes a las diferentes actividades y sensores. En este caso vamos a explicar la implementación basándonos en los diferentes sensores implementados.

**Sensor NFC** - Es necesario tener un dispositivo con sensor NFC. En la pantalla principal se indicará si el sensor está activado o no (y en caso de no estarlo la aplicación se cerrará). Al acercarlo a una etiqueta se leerá el mensaje y dependiendo de este se determinará si se trata de una vitrina (en esos mensajes sólo se recibe el ID de la misma) o de un punto de información (dónde se recibe el mensaje “Información”). Si se trata de una vitrina en la misma actividad se muestran los objetos de la misma. Si se trata de un punto de información se abrirá una actividad propia para ella.

En el caso de tratarse de la vitrina, si hacemos click en una de las imágenes, se abrirá una nueva actividad con la imagen ampliada e información que se cargará desde el singleton ***ObjetoVitrina.*** En esta actividad están presentes dos sensores más:

**Acelerómetro** - De manera similar a la interfaz oral utilizamos el acelerómetro para detectar un gesto de agitar, utilizando nuestra clase ***ShakeDetector***, pero ahora al detectar que ha ocurrido esta acción alternamos entre un título descriptivo del objeto o información más completa, incluso con enlaces, para ampliar más el contenido.

**Sensor de proximidad** - Nos permite alternar entre un objeto u otro. Acercarnos y alejarnos una vez al sensor implica pasar al siguiente objeto de la vitrina mientras está ampliado. Hacer esto dos veces nos llevaría al objeto anterior. Esta característica es especialmente útil para personas con movilidad reducida ya que acercarse a un sensor y alejarse de manera libre es mucho más simple que realizar el deslizamiento del dedo sobre la pantalla habitual en estos casos. La detección de la proximidad se realiza en la clase ***ProximityDetector***.

A continuación procedemos a explicar el último sensor implementado, que es el relacionado con la **geolocalización**. A la hora de desarrollar esta parte hemos creído conveniente utilizar el sensor **magnetómetro**, ya que este proporciona la orientación en la que se encuentra el visitante en todo momento para indicarle hacia dónde debe dirigirse.

Para almacenar las localizaciones en vista a orientarnos hacia ellas, utilizamos la actividad ***InformacionActivity*** junto con los datos almacenados en el singleton***Localizaciones*** que nos permitirá escoger los diferentes puntos y la orientación que se ha de seguir para llegar hasta ellos, siempre teniendo en cuenta una posición inicial para saber hacia dónde está el Norte. En este utilizamos principalmente el siguiente sensor:

**Magnetómetro** - Que junto al acelerómetro nos permite averiguar hacia qué punto cardinal está orientado la persona en cuestión y, por tanto, actualizar la flecha que indica hacia dónde queremos ir acorde al cambio de posición del usuario.

* 1. **Problemas y su solución**

Durante la práctica nos hemos encontrado con problemas dentro de la parte dedicada a la geolocalización,a la hora de implementar la flecha de la orientación que hemos realizado. Esto se debe a que al utilizar el magnetómetro, la conversión realizada de la información no era la adecuada. Tras transformar los correspondientes valores de forma adecuada, ha funcionado correctamente, con el único inconveniente de que en algunos dispositivos el funcionamiento del magnetómetro puede empeorar afectando a la precisión.

* 1. **Valoración de los sensores**
* **Sensor de proximidad**: En cuanto a sus capacidades, las hemos visto muy limitadas, ya que cumple su función pero hay que tener muy clara la interacción a realizar con él, ya que sus posibilidades son limitadas desde el punto de vista de su variedad (los movimientos y acciones posibles son escasos). Debido a esto, quizá otro tipo de sensor con mayor funcionalidad puede ser más adecuado (en vista a utilizar dicha implementación para más de una función), como puede ser el caso de botones táctiles, por lo que probablemente para casos futuros, optariamos, ante la duda, por esta segunda opción.
* **Sensor de acelerómetro**: Nos ha resultado sencillo y fácil de utilizar. En un primer momento, la configuración de parámetros puede resultar confusa pero una vez conocemos el funcionamiento de cada uno es muy útil. Lo volveríamos a usar de nuevo ya que nos ha resultado muy cómodo.
* **Sensor de magnetómetro**: Es con el cual hemos experimentado más dificultades ya que se necesita un mayor conocimiento a la hora de implementarlo. En nuestro caso solo le vemos utilidad en campos muy específicos y relativos a la orientación.
  1. **Uso**

Para visualizar los objetos existentes en una vitrina, basta con, en primer lugar, activar el sensor NFC, para posteriormente acercar el teléfono a la **etiqueta NFC** correspondiente a la vitrina. Tras realizar este paso, se abrirá automáticamente una interfaz con dichos objetos. En ella podremos seleccionar uno de ellos, en cuyo caso la vista de la aplicación pasará a centrarse en él, mostrando un cuadro de texto introductorio. Si queremos visualizar más información, tenemos la posibilidad de pinchar en el enlace que se encuentra en el propio texto para ser redirigidos a una página web con datos más detallados y específicos del objeto en cuestión.

Si tras seleccionar un objeto deseamos desplazarnos al siguiente, solo tendríamos que aproximar nuestra mano a la ubicación del **sensor de proximidad** una sola vez. Si quisiéramos desplazarnos al anterior objeto, deberíamos de realizar dos aproximaciones consecutivas a dicho sensor en lugar de una.

Por último, para acceder a la funcionalidad basada en la **geolocalización** solo tendríamos que acercar el teléfono a la etiqueta NFC correspondiente. Esta simula un punto de información con el que el usuario podrá seleccionar la sala a la que desee dirigirse y en función de la selección que se realice, la flecha apuntará a dicha estancia. Además, esta se irá actualizando en función del desplazamiento del usuario.

1. **INTERFAZ GESTUAL**
   1. **Lenguaje utilizado**

Hemos utilizado C# con las librerías propias de Microsoft para Kinect One.

* 1. **Implementación**

Y, por último, procedemos a explicar la idea que hemos concebido para realizar la parte de la **interacción gestual** a través de un dispositivo, que en nuestro caso se trata de **Kinect One**.

Como comentamos anteriormente , vamos a proporcionar a los visitantes la posibilidad de visualizar la historia de forma interactiva. Dicha interacción hará referencia a las acciones que podrían llevar a cabo los usuarios para iniciar la visualización de los contenidos que deseen, así como desplazarse entre ellos.

Para hacerlo realidad hemos implementado una serie de **gestos**, los cuales suponemos que son más o menos intuitivos. Dichos gestos los hemos implementado creando segmentos definidos por nosotros donde un gesto está compuesto por varios de estos segmentos en un periodo de tiempo delimitado. Como referencia de estos gestos hemos accedido a la captura de las articulaciones de los cuerpos presentes delante de la cámara y hemos tomado el cuerpo más cercano a la misma. Las reglas para definir los segmentos suele ser del estilo de estar más a la izquierda, más a la derecha, más arriba o más abajo de la articulación deseada y algún estado para la mano de entre abierta, cerrada o *lasso*.

Por ejemplo, para desplazarse entre los años disponibles pertenecientes a un determinado período histórico, hemos incluido dos gestos consistentes en **desplazar el brazo** **horizontalmente**, de izquierda a derecha si queremos situarnos en el año siguiente al que estamos observando, o de derecha a izquierda si deseamos ir al año anterior. Se pueden ver los límites que definen cada gesto en la sección de uso [Apartado 5].

Por otro lado, hemos considerado añadir otra interfaz oral a esta aplicación, de tal manera que personas con movilidad reducida que no puedan hacer los gestos que hemos diseñado tengan una manera de interactuar con el sistema. En este caso nos hemos basado en el ejemplo de *Speech* proporcionado en el SDK de Kinect y lo hemos definido una gramática en XML. En esta gramática hemos especificado tanto acciones que nos permite realizar las acciones indicadas por los gestos, así como acciones más complicadas como ‘Ir al año 1996’ (que nos pondrá en pantalla la lista de eventos de 1996) o ‘Infórmame más sobre [evento]’ que nos mostrará la pantalla con la información ampliada.

* 1. **Problemas y su solución**

Uno de los principales problemas que hemos tenido durante la implementación ha sido conseguir que todos los diferentes gestos funcionen de forma que ninguno se solape o se confunda con cualquier otro. Esto en un principio parece sencillo, pero si además le imponemos la restricción de que queremos que sean gestos que resulten intuitivos, se requiere de una correcta planificación acerca de qué gestos se deben permitir realizar y cuál va a ser la manera a proceder para llevar a cabo cada una de ellos de forma única.

Otro de los problemas que tuvimos, fue a la hora de gestionar la interfaz gráfica que estamos utilizando en nuestra implementación. Al hacer uso de ventanas “*Pop Ups”*, perdíamos el control de la ventana principal sobre la que trabajábamos. Esto lo solucionamos cambiando la forma de gestionar y mostrar dichas ventanas.

* 1. **Valoración del dispositivo**

Nuestra experiencia con el dispositivo de **Kinect One** a la hora de realizar esta parte gestual podríamos decir que ha sido bastante didáctica, ya que es una herramienta con la que no se puede trabajar en cualquier asignatura. Sin embargo, debido a nuestra inexperiencia, también ha sido algo complicado. Pese a que existe una variedad de ejemplos disponibles en Internet, una de las mayores dificultades que nos hemos encontrado se ha basado en comprender y utilizar correctamente todas las funciones.

Asimismo, otro inconveniente relacionado con el propio dispositivo reside en que su correcto funcionamiento depende de la luz de fondo e incluso de la ropa que lleve el que interactúa con él. Por lo tanto, aunque posee un cierto grado de versatilidad a la hora de implementar diferentes acciones, pensamos que no se adaptaría a un ambiente real en el cual la luz puede cambiar de intensidad, además de que puede haber gente alrededor de la persona que use el dispositivo, lo que provoca que este se confunda y deje de funcionar.

Como conclusión final podemos determinar que sí que volveríamos a utilizar un dispositivo de características similares pero quizás alguno más reciente con el objetivo de evitar los problemas mencionados anteriormente con relación al ambiente en el que el dispositivo se encontrase.

* 1. **Uso**

El uso de este software es bastante sencillo y podemos descomponerlo en dos partes, gestual y oral. Procedemos a enumerar las distintas acciones que posee desde el punto de vista gestual:

* **Desplazar (Derecha/Izquierda):** Movimiento que implica tener la mano derecha abierta y a una altura superior a la del hombro, para después desplazarla de derecha izquierda o viceversa, con el objetivo de cambiar el año que se muestra en el eje cronológico.
* **Desplazar (Arriba/Abajo):** Movimiento que implica tener la mano derecha en forma de Lasso para desplazarla desde una altura inferior a la de la cabeza hacia arriba de la misma o viceversa, con el fin de cambiar el evento seleccionado dentro de del año que se muestra en el eje cronológico.
* **Cerrar puño:** Movimiento que implica tener la mano derecha abierta por encima del hombro derecho y la mano izquierda cerrada (para evitar confusiones con la acción de Ampliar/Reducir), y que sirve para abrir la ventana de información del evento seleccionado solo si esta no se ha abierto aún, o cerrarla si ya ha sido abierta.
* **Ampliar**: Movimiento que implica que ambas manos se encuentren hacia dentro de sus respectivos codos y por encima de ellos, y pasan a estar fuera de los codos, con el objetivo de realizar *zoom* dentro de la ventana de información abierta.
* **Reducir**: Movimiento que implica que ambas manos se encuentren hacia fuera de sus respectivos codos y por encima de ellos, y pasan a estar dentro de los codos, y que sirve para reducir el tamaño de la fuente de los datos contenidos en la ventana de información abierta.

Tal y como declaramos en la descripción de la interfaz oral, queremos generalizar el uso de nuestros proyectos de modo que la mayor parte de la población pueda utilizarlos. Por consiguiente, en esta interfaz hemos creído conveniente añadir la posibilidad de realizar todos estos gestos anteriores a través de **comandos de voz**. Este complemento estaría especialmente dirigido hacia aquel colectivo con dificultades relacionadas respecto a la movilidad. Con este objetivo hemos definido una serie de expresiones para cada una de las distintas acciones:

* **Desplazar Derecha**: *Siguiente año* o *Desplazar derecha*.
* **Desplazar Izquierda**: *Año anterior* o *Desplazar izquierda*.
* **Desplazar Arriba**: *Anterior evento* o *Desplazar arriba*.
* **Desplazar Abajo**: *Evento siguiente* o *Desplazar abajo*.
* **Reducir**: *Alejar* o *Reducir*.
* **Ampliar**: *Aumentar* o *Ampliar*.

Además, en esta misma parte hemos añadido dos nuevas expresiones que facilitan la navegación a través de los años considerados. Estas son:

* **Reconocer**: *Ir al año <año de la lista>*. Nos dirige directamente hacia el año indicado si está en la lista de años de nuestro sistema de información.
* **Información**: *Ver evento <evento>*. Nos dirige directamente hacia el evento indicado y abre la pantalla de información sobre el mismo si existe el año mencionado en nuestra lista de años del sistema de información.