



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Proyecto de Fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información

**MAX Y EL DR. MANNHAUSEN:  
MANUAL DEL PROFESOR**

Sergio González Molina

Dirigido por: Dr. Salvador Ros Muñoz

Curso: 2015/2016 (convocatoria de septiembre)



Sergio González Molina  
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

El contenido de este documento (Max y el Dr. Mannhausen: Manual del profesor) puede ser publicado y distribuido total o parcialmente bajo los términos de la licencia **Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)**.

## **Tabla de contenidos**

1 Introducción.....	5
2 Objetivos didácticos del juego.....	7
3 Escenas del juego.....	9
3.1 Despacho del Dr. Mannhausen.....	10
3.2 Entrada a Quantum Corp desde la calle.....	12
3.3 Puerta de entrada a Quantum Corp.....	13
3.4 Recepción de la empresa.....	15
3.5 Sala del personal de limpieza.....	17
3.6 Departamento de I+D.....	19
3.7 Reunión de la Dirección de la empresa.....	20
4 Evaluación del estudiante.....	23

## 1 INTRODUCCIÓN

---

Este manual está dirigido a los profesores que deben asistir a sus estudiantes durante una partida al juego Max y el Dr. Mannhausen. Se explican los objetivos didácticos del juego, las diferentes escenas, los objetos que contienen, los trucos, los diálogos con los personajes, los objetivos didácticos de cada escena, las metáforas, los elementos evaluados y cómo interpretar el informe generado.

## 2     OBJETIVOS DIDÁCTICOS DEL JUEGO

---

Max y el Dr. Mannhausen es un *Game for Learning, Serious Game* o juego para el aprendizaje de conceptos relacionados con las redes de telecomunicaciones y la seguridad informática.

En principio, está diseñado para alumnos del ciclo formativo de grado medio de Sistemas Microinformáticos y Redes. No obstante, se podría utilizar en alumnos de educación secundaria para los que se quiera extender el currículo en tecnología e informática.

### 3 ESCENAS DEL JUEGO

El juego se compone de 7 escenas, de las cuales la primera es también la última, es decir, que el juego empieza y termina en la misma escena. En la Figura 1 se puede observar el flujo del juego.

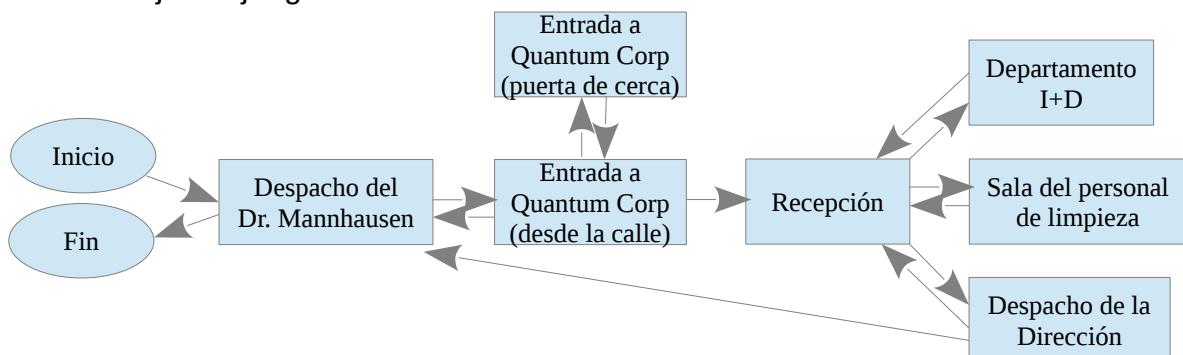


Figura 1: Flujo entre las escenas



Figura 2: Pantalla inicial para escoger el idioma

Como se puede observar, una vez que se entra a Quantum Corp no es posible volver atrás. Desde la recepción sí que se puede ir y volver al resto de escenas directamente conectadas tantas veces como sea necesario.

Al iniciar el juego, la primera interacción del estudiante será escoger el idioma, como se muestra en la Figura 2.

A continuación, para cada una de las escenas, se va a comentar los elementos que contiene, cómo debe interactuar el estudiante con ellos, los objetivos didácticos de cada una y algunos trucos a tener en cuenta. Además, se indicarán las metáforas presentadas en cada una.

### **3.1 Despacho del Dr. Mannhausen**

**Objetivo en el juego:** en el despacho del Dr. Mannhausen (Figura 3), como primera escena Max tiene que recoger la bata, las gafas, el libro sobre criptografía y obtener un mensaje cifrado que está guardado en su memoria de proyecto de final de grado, sólo accesible si previamente se ha visualizado el mensaje que hay sobre la mesa; como escena última, Max debe devolver el libro sobre criptografía antigua a su lugar en la estantería, lo que provoca que se desplace el cuadro y tenga acceso a un lugar secreto donde estarán los documentos sobre el ordenador cuántico dejados ahí por su tío.

**Objetivo didáctico:** por un lado, el estudiante puede examinar el libro sobre criptografía y conocer algunas técnicas antiguas de sustitución y de trasposición de caracteres; por otro lado, comprobará que para descifrar el mensaje que estaba oculto en su memoria de proyecto de fin de grado no necesita más que conocer el algoritmo o método, que es el del César, puesto que este método lleva implícita la clave de cifrado (desplazamiento de 3 posiciones en el alfabeto).

#### **Tabla de objetos, acciones y efectos:**

Objeto	Acciones <sup>1</sup>	Efectos	Trucos
Bata	Coger	Lleva el objeto al inventario	
Gafas	Coger	Lleva el objeto al inventario	
	Usar con...	Se combina con la bata	Permitirá a Max caracterizarse de Dr. Mannhausen

<sup>1</sup> Sólo se indica la acción Examinar si ésta conlleva un efecto diferente de mostrar una descripción detallada del objeto.

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Mensaje sobre la mesa	Examinar	Habilita el acceso al libro del estante superior	
Libro del estante superior	Coger	Lleva al inventario un mensaje oculto dentro del libro	
Libro del estante medio	Coger	Lleva el objeto al inventario	Durante el juego, muchos objetos se podrán usar con este libro para averiguar cómo funcionan distintos tipos de cifrado
	Usar con...	Al arrastrarlo al hueco se mueve el cuadro y queda al descubierto el documento del proyecto que buscaba Max	Esta acción sólo está disponible al final del juego
Sillón	Usar	Ninguno	Mejor no perder el tiempo
Cuaderno de notas	Coger	Finaliza el juego	Este objeto estará disponible al finalizar el juego cuando se mueva el cuadro que lo oculta



Figura 3: Pantalla de la escena en el despacho del Dr. Mannhausen

### Metáforas:

- Cifrado del César: el mensaje que el Dr. Mannhausen deja para su sobrino tiene que ser descifrado utilizando el método del César.
- Seguridad por ofuscación: el cuadro oculta el cuaderno de notas del Dr. Mannhausen con toda la información relativa al proyecto del ordenador cuántico; siempre había estado ahí pero, en cambio, Max debe pasar toda una serie de peripecias para llegar hasta él, cuando en realidad estaba al alcance de su mano con sólo mover el cuadro.

**Personajes:** en esta escena no hay personajes secundarios.

## 3.2 Entrada a Quantum Corp desde la calle

**Objetivo en el juego:** si no se ha descifrado todavía el mensaje en la escena anterior (Figura 3), éste es el momento, pues contiene la frase que Max debe contestar al guarda de seguridad para poder entrar en Quantum Corp; además, se tienen que combinar las gafas y la bata para dar lugar a un disfraz de Dr. Mannhausen, lo cual sólo se puede realizar en esta escena, pues Max es tímido y necesita esconderse detrás del árbol (véase la Figura 4).

**Objetivo didáctico:** el estudiante tendrá la oportunidad de aprender el concepto de suplantación de identidad.

### Tabla de objetos, acciones y efectos:

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Disfraz	Usar	Caracteriza a Max de Dr. Mannhausen	Sólo tiene efecto en esta escena
Mensaje	Usar con...	Al usarlo con el libro de códigos antiguos, se descifra el mensaje	Se tiene que realizar 3 veces y el mensaje obtenido servirá como contraseña para el guarda de seguridad de la puerta

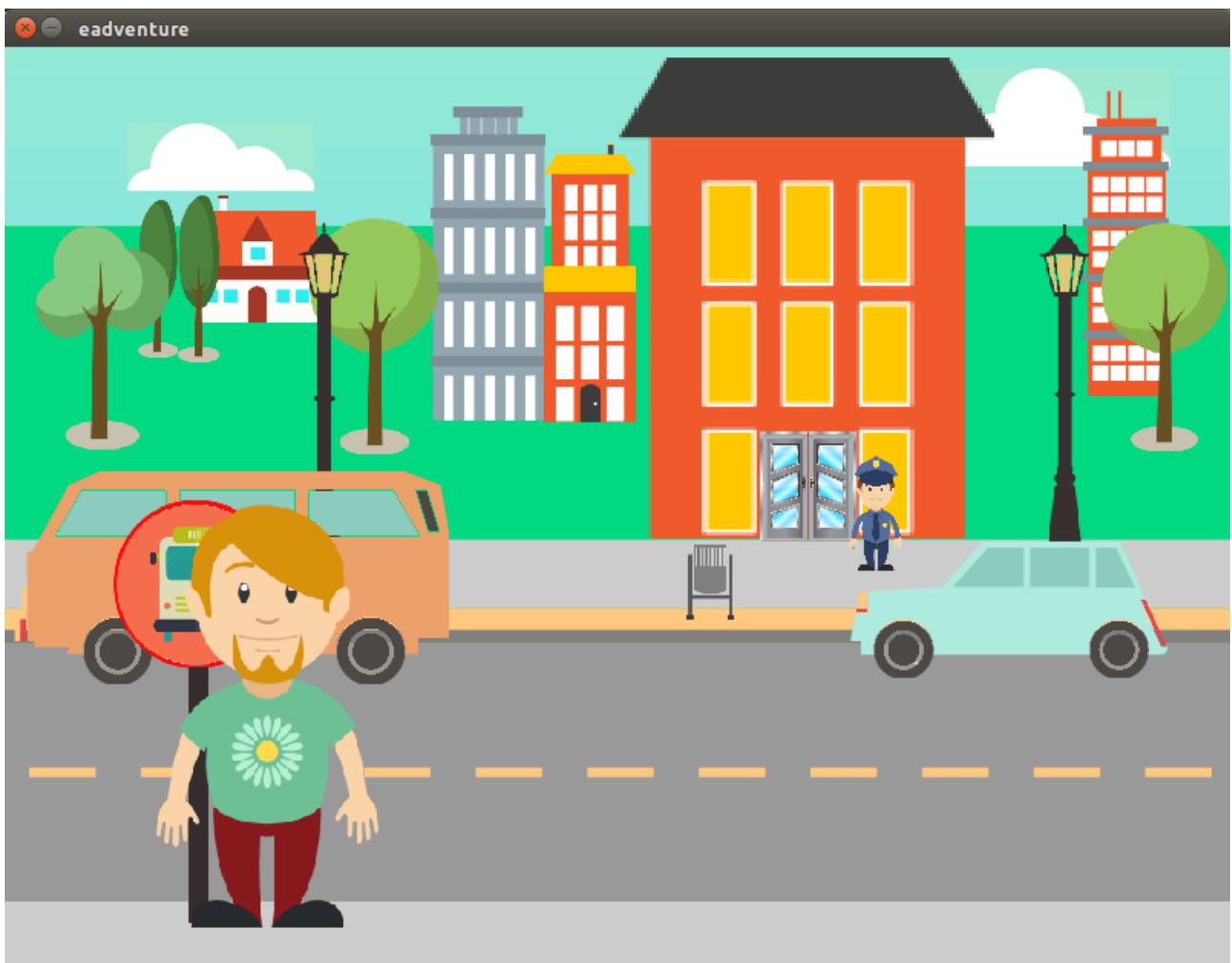


Figura 4: Pantalla de la escena en la calle

### **Metáforas:**

- Suplantación de identidad: en forma de disfraz, ya que Max se disfraza de Dr. Mannhausen para poder acceder a Quantum Corp.

**Personajes:** el único personaje secundario en esta escena es el guarda de seguridad que se encuentra en la puerta de entrada; no obstante, para hablar con él es necesario acercarse, con lo que se pasa a la siguiente escena (véase la Figura 5).

### **3.3 Puerta de entrada a Quantum Corp**

**Objetivo en el juego:** llegar disfrazado para engañar al guarda de seguridad y, cuando éste le haga un comentario respecto a su bata, dar la respuesta adecuada para poder entrar (véase la Figura 5).

**Objetivo didáctico:** conocer el concepto de autenticación.

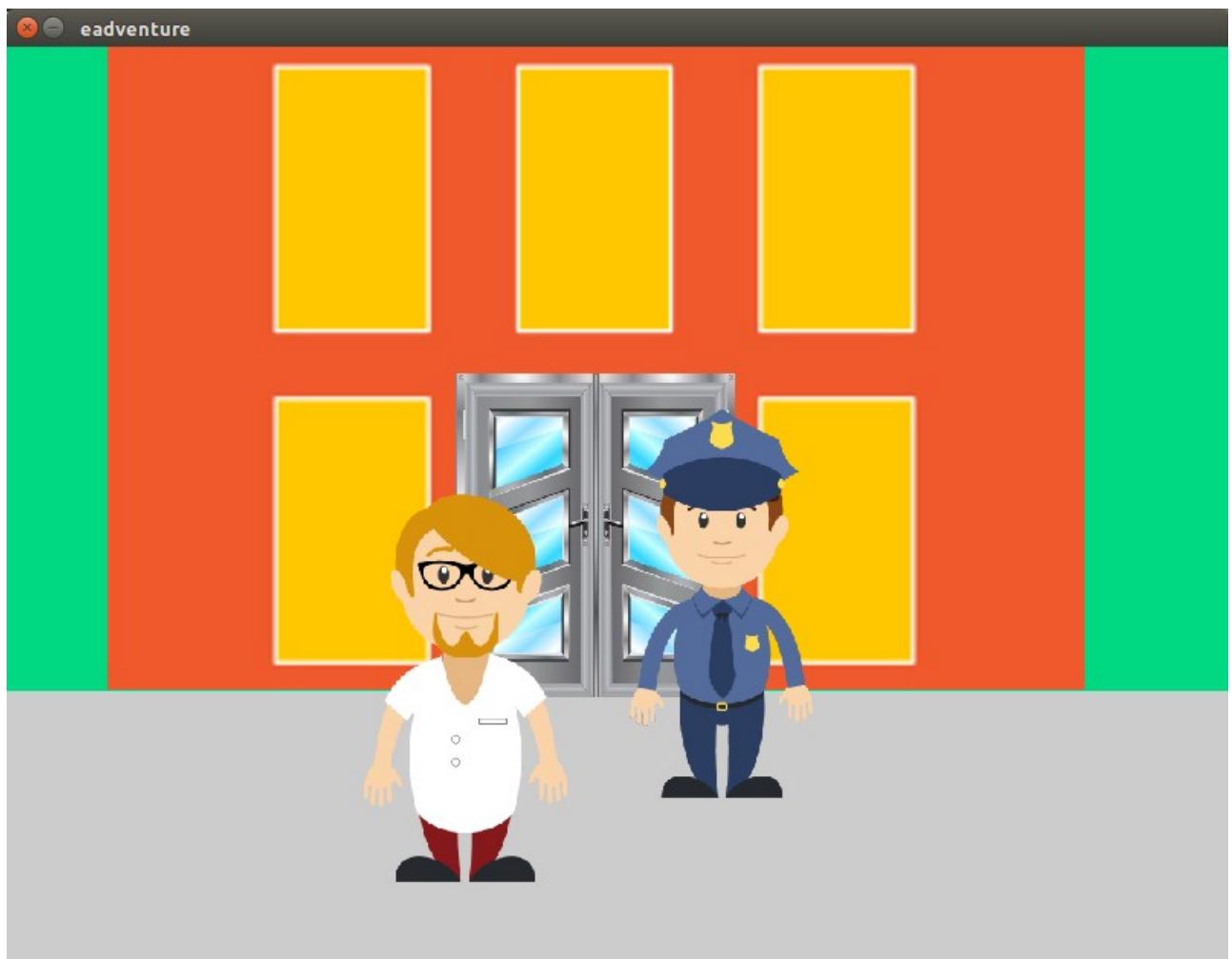


Figura 5: Pantalla de la escena de la entrada a la empresa

**Tabla de objetos, acciones y efectos:** No hay ningún objeto que recoger o utilizar. Desde esta escena se puede tener una conversación con el guarda de seguridad, durante la cual la respuesta correcta a la pregunta por éste planteada es “No se puede mejorar lo que es perfecto”.

## Metáforas:

- Autenticación: hasta que Max, ya disfrazado, no indica la respuesta correcta, el guarda de seguridad no le permite acceder a la empresa; la respuesta a una determinada pregunta es la manera que el guarda tiene para autenticar a la persona que intenta entrar, lo que en el ámbito de la seguridad de la información se conoce como autenticación desafío-respuesta o *challenge-response authentication*.

**Personajes:** se trata de una escena en la que sólo aparece el protagonista, Max, junto al guarda de seguridad de Quantum Corp, con el que deberá entablar una conversación y convencerle para que le deje entrar.

### 3.4 Recepción de la empresa

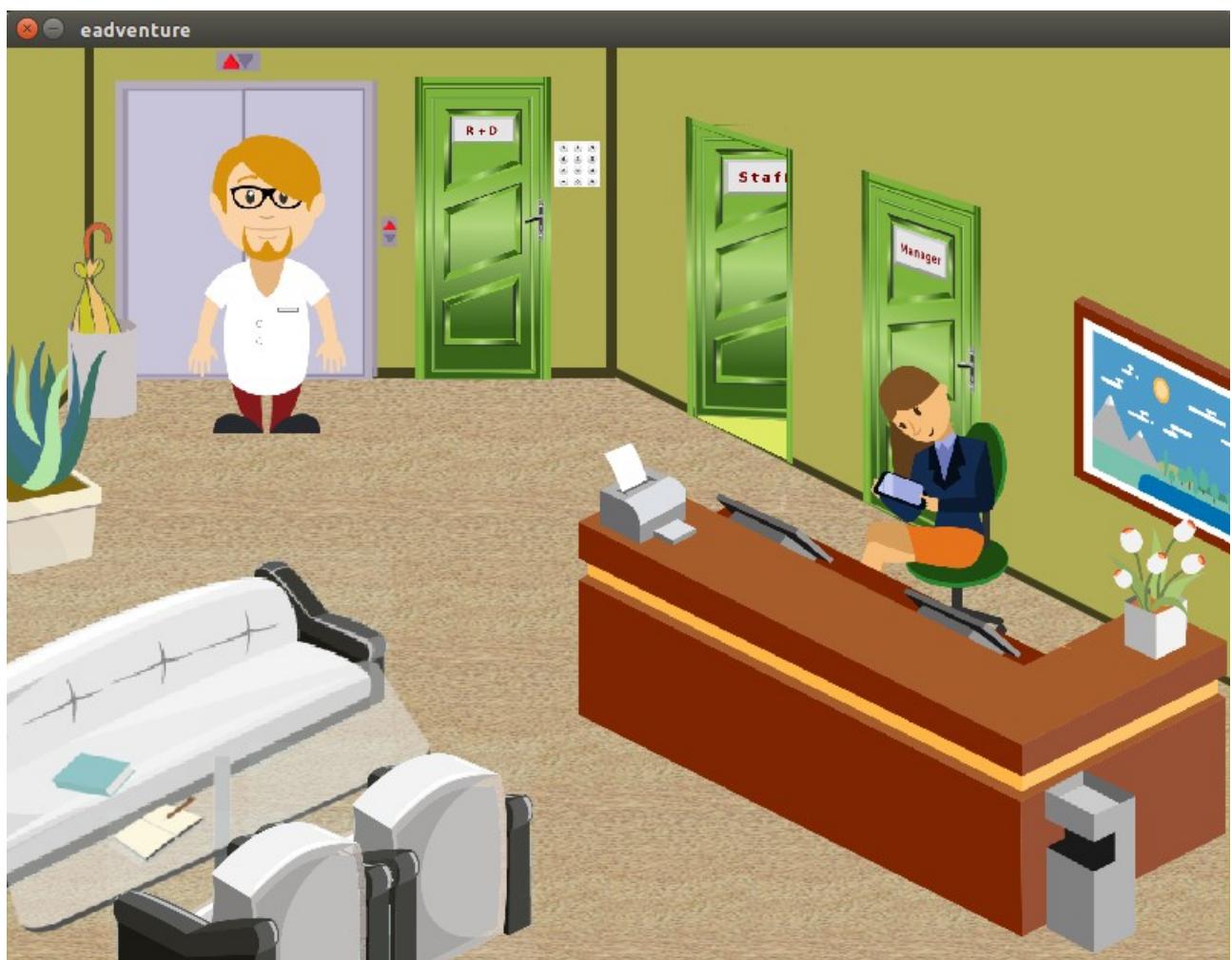


Figura 6: Pantalla de la escena de la recepción

**Objetivo en el juego:** al examinar la puerta de acceso a I+D (véase la Figura 6), la recepcionista entrega a Max un mensaje del Dr. Mannhausen que está cifrado con el método de la escítala; más adelante, cuando encuentre unas llaves en la sala del personal de limpieza, las podrá utilizar para abrir la puerta del despacho de Dirección.

**Objetivo didáctico:** aprender el concepto de ataque por fuerza bruta, al tener que probar sistemáticamente con una llave tras otra para abrir la puerta de Dirección, y conocer otro método de autenticación, en este caso mediante un panel numérico que requiere un código de acceso.

#### **Tabla de objetos, acciones y efectos:**

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Ascensor	Usar	Ninguno	Mejor no perder el tiempo
Planta	Coger	Ninguno	Mejor no perder el tiempo
Paraguas	Coger	Lleva el objeto al inventario	Se podrá usar el paraguas plegado para descifrar un mensaje con el método de la escítala, pero el objeto correcto es en realidad una escoba
Puerta I+D	(clic)	Sale de la escena	Se necesita averiguar el código del panel digital
	Examinar	La recepcionista empieza a hablar con Max	Le entregará un mensaje cifrado
Panel acceso I+D	Usar	Permite acceder a I+D	Averiguar el código descifrando el mensaje que la recepcionista entrega a Max
Puerta Dirección	(clic)	Sale de la escena	Para abrirla hay que probar varias veces con una llave que está en la sala del personal de limpieza
Puerta Limpieza	(clic)	Sale de la escena	

#### **Metáforas:**

- Cifrado con el método de la escítala: Max tiene que descifrar el mensaje que le entrega la recepcionista utilizando el método de la escítala.
- Ataque de fuerza bruta: Max tiene que probar con varias llaves del llavero, una a una, hasta que da con la que abre la puerta del despacho de dirección.

**Personajes:** Max se encuentra con la recepcionista de Quantum Corp, con la que no

puede hablar porque está muy ocupada, salvo en el caso en que intenta entrar a I+D, siendo ésta quien inicia la conversación.

### 3.5 Sala del personal de limpieza

**Objetivo en el juego:** en esta escena, que se muestra en la Figura 7, hay que usar la tira de papel con el libro para descubrir el tipo de cifrado y luego con el palo de la escoba para descifrar el mensaje; además, recoger un juego de llaves que cuelgan del bolsillo del uniforme.

**Objetivo didáctico:** conocer otro método de cifrado antiguo, el de la escítala.

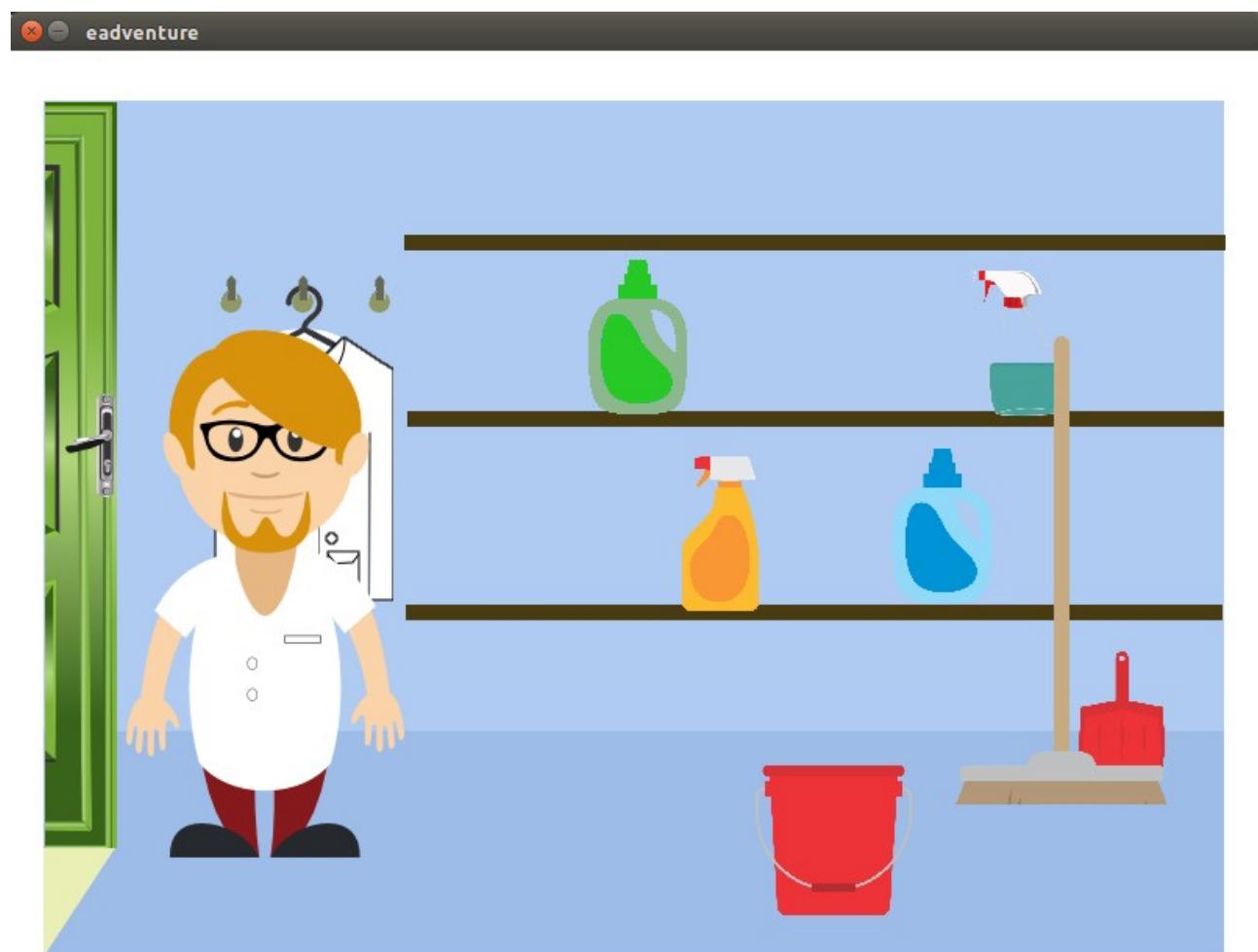


Figura 7: Pantalla de la escena en el cuarto de limpieza

### Tabla de objetos, acciones y efectos:

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Producto de limpieza	Coger	Ninguno	Mejor no perder el tiempo
Mensaje	Usar con...	Al usarlo con el libro se averigua el tipo de cifrado y al usarlo con la escoba se descifra el mensaje	No se puede usar ni con el paraguas (aunque esto no sirva de mucho) ni con la escoba hasta que no se use primero con el libro
Llaves	Coger	Lleva el objeto al inventario	Permitirán abrir la puerta de la sala de reuniones de la Dirección y el archivador del Dr. Mannhausen en el departamento de I+D
	Usar con...	Abren el archivador de I+D	

**Metáforas:** en esta escena no existe ninguna nueva metáfora que comentar.

**Personajes:** en esta escena no hay personajes secundarios.



Figura 8: Pantalla de la escena en el departamento de I+D

### 3.6 Departamento de I+D

**Objetivo en el juego:** acceder a los archivadores del final (véase la Figura 8) tras dar la respuesta correcta al guarda de seguridad y, usando las llaves, obtener un mensaje que dejó el Dr. Mannhausen para el presidente de la compañía; además, visualizar el mural de la pared sobre ataques informáticos.

**Objetivo didáctico:** experimentar lo que sería un cortafuegos humano que sólo deja pasar a Max para algo muy concreto, conocer el concepto de ataque DDoS en particular y una clasificación general de ataques informáticos a sistemas y redes.

#### Tabla de objetos, acciones y efectos:

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Esquema de la pared	Examinar	Muestra uno de los libros del juego con información sobre ataques informáticos	Es uno de los elementos de evaluación y aparecerá en el informe
Archivadores	Examinar	Comienza el diálogo con el guarda de seguridad	Escogiendo las opciones correctas se permitirá a Max acceder a la zona más alejada de la sala
	Usar	Se obtiene un mensaje para el Presidente de Quantum Corp	Esta acción sólo está disponible si el archivador se ha abierto con la llave

Durante la conversación con el guarda de seguridad, la mayoría de opciones son cíclicas o finalizan la conversación. La única opción correcta es “Sólo he venido a recoger mis cosas” y, posteriormente, “No me queda más remedio que realizar un ataque DDoS”.

#### Metáforas:

- Cortafuegos: el guarda de seguridad no permite entrar a Max (disfrazado de su tío) hasta que no le queda claro qué tarea o servicio va a realizar (recoger sus cosas).
- Ataque DDoS<sup>2</sup>: entre todos los empleados se consigue que el empleado de seguridad ceda ante los requerimientos de Max.

**Personajes:** en esta escena aparecen seis personajes secundarios, de los cuales sólo el guarda de seguridad es susceptible de entablar una conversación; el resto sólo intervienen cuando Max comenta que se ve en la obligación de realizar un ataque DDoS,

<sup>2</sup> Distributed Denial of Service

de manera que los cinco oficinistas hacen las veces de BOTs<sup>3</sup> cuyo objetivo sería el guarda de seguridad.

### 3.7 Reunión de la Dirección de la empresa

**Objetivo en el juego:** combinar el mensaje del papel doblado con el libro sobre criptografía para cifrarlo con la clave pública del Presidente y, después, entregárselo a través de la ejecutiva (véase la Figura 9).

**Objetivo didáctico:** conocer el funcionamiento del cifrado asimétrico, la importancia de cifrar mensajes que van a viajar por un canal inseguro, el concepto confidencialidad, el de escucha o *eavesdropping* y el de encaminamiento.



Figura 9: Pantalla de la escena de la reunión

<sup>3</sup> Robots u ordenadores zombie en un ataque DDoS

### Tabla de objetos, acciones y efectos:

Objeto	Acciones	Efectos	Trucos
Papel doblado	Usar con...	Al usarlo con el libro cifra el mensaje para que sólo el Presidente lo pueda leer	
	Dar a...	A través de la ejecutiva se puede entregar al Presidente	Max sólo lo hará si el mensaje ha sido previamente cifrado

Al entregar el mensaje a la ejecutiva, se lanza un diálogo la opción correcta del cual es “No le cuesta nada, se lo pido por favor”.

### Metáforas:

- Cifrado simétrico: el mensaje para el Presidente de la compañía tiene que cifrarse con la clave pública del mismo para que Max se decida a hacérselo llegar.
- Encaminamiento: Max entrega el mensaje al Presidente pasándolo a través de la ejecutiva y éste, a su vez, le responde también a través de aquélla.
- Confidencialidad: los mensajes que pasan a través de terceros como texto en claro son susceptibles de ser leídos, como en un ataque de escucha o *eavesdropping*.

**Personajes:** en esta escena aparece tres personajes secundarios; el ejecutivo que está exponiendo su presentación no entabla conversación; con la ejecutiva sí se puede hablar, para poder hacer llegar el mensaje al Presidente; y éste sólo habla con su ejecutiva, pero no con Max.

## 4 EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

---

Tras finalizar una partida, el estudiante tiene acceso a un informe con su evaluación y los puntos en los que tiene que mejorar, si aplica, como el que se muestra en la Figura 10.

Este informe evalúa las siguientes capacidades del estudiante:

1. **Investigación y descubrimiento:** si el estudiante consulta alguno de los libros del juego, con información sobre los conceptos tratados, este hecho queda reflejado en el informe.
2. **Concentración y comprensión lectora:** durante los diálogos, las respuestas incorrectas o inadecuadas se van contabilizando y, si se sobrepasa cierto umbral, se le notifica en el informe; se considera normal equivocarse y forma parte del juego, pero pasado cierto límite se podría pensar que el estudiante no está concentrado en la tarea o tiene que revisar su comprensión lectora.
3. **Mejora continua:** se contabiliza el tiempo total de juego y, en función de la escala en la que se encuentra, se muestra un mensaje en el informe instando al estudiante a mejorar su tiempo.

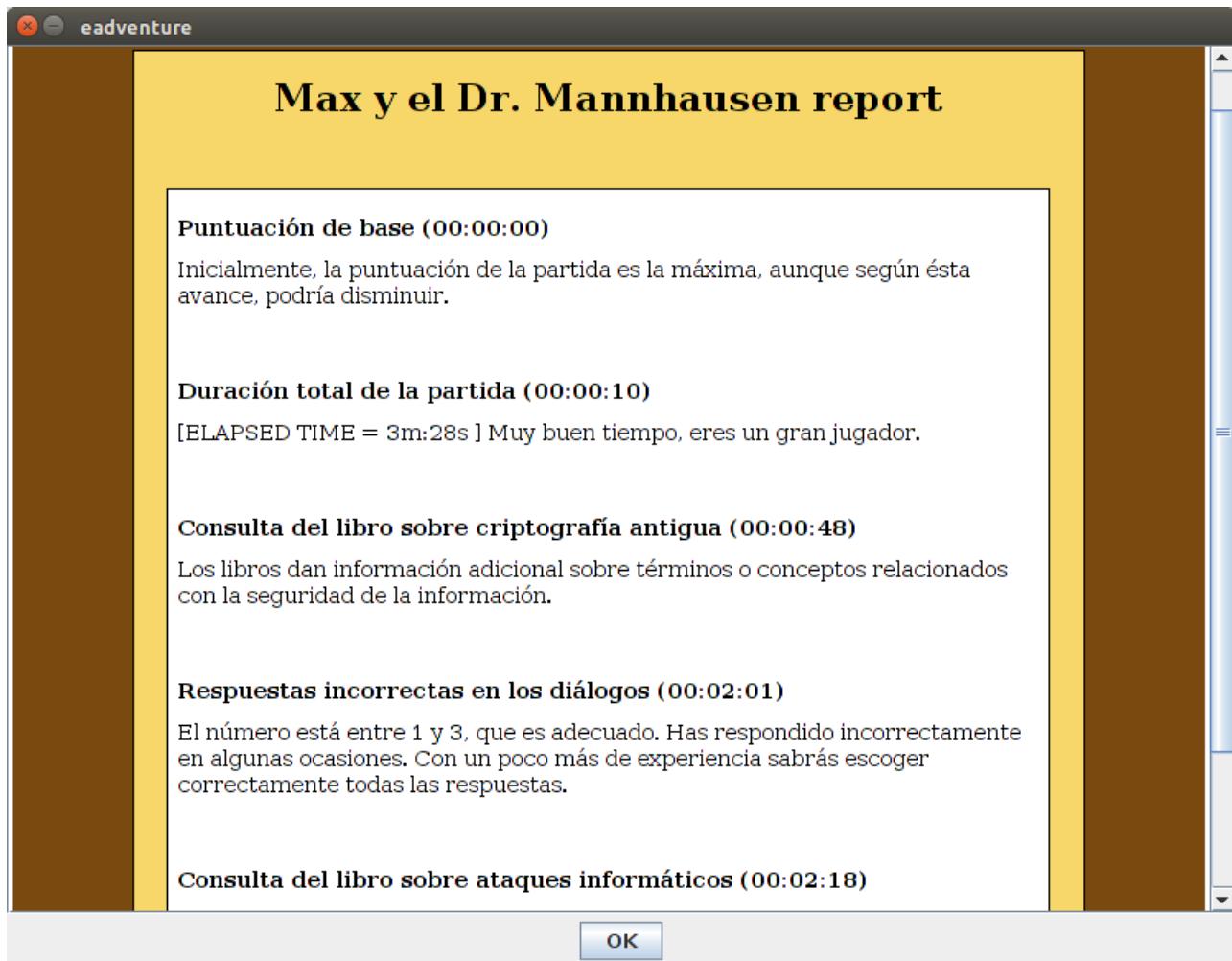


Figura 10: Informe de evaluación