



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

La magia como recurso en el aula

Autor:

D. Víctor Manuel del Pozo Gómez

Tutor:

D^a. Alma Pisabarro Marrón

Valladolid, 8 de junio de 2021

Agradecimientos

Quiero agradecer este trabajo Sara Iglesia, quien siempre me animó a seguir adelante, primero con la ingeniería, que por momentos parecía imposible de sacar, después con el máster que cursé siguiendo sus pasos y sabiendo de antemano cómo es la vida que me espera como profesor. Para lo bueno y para lo malo. Por toda su ayuda y sus infinitos ánimos, mil gracias.

Quiero también tener unas palabras para todo el equipo docente de la especialidad de este máster por su infinita paciencia conmigo. Ha sido un año difícil para mí. Si ya lo es para todos a causa de la pandemia, en mi caso se complicó. He tenido que pasar por quirófano y comenzar a partir de ahí una latosa recuperación. Sin embargo, gracias a su ayuda, paciencia y comprensión pude seguir adelante sin perder clase ni quedarme rezagado. Gracias.

Me gustaría agradecer a Marcos, Max Verdie, por su amabilidad al colaborar con este TFM respondiendo a la entrevista que preparé para él, ya que es, a mi parecer, uno de los mejores magos de Valladolid, además de contar con los estudios de maestro. Educación y magia reunidos en una sola persona.

Por último, me gustaría agradecer a mi tutora, Alma Pisabarro Marrón su ayuda, su orientación, sus ideas, sus consejos, y su disponibilidad. Cuando propuse hacer un trabajo de finde máster sobre la magia en la educación, ella pensó que era una gran idea. Comprobemos si estaba en lo cierto.

**La magia como recurso
en el aula**

Resumen

Este trabajo de fin de máster trata de abordar si es viable (o no) aplicar la magia como recurso didáctico para las materias de tecnología (Educación Secundaria Obligatoria) e informática (Educación Secundaria Obligatoria y Ciclos Formativos).

Las nuevas generaciones viven a través de una pantalla por ello es necesario buscar nuevos métodos y técnicas para atraer su atención ya que emplear exclusivamente una metodología tradicional nos llevaría al fracaso.

Empezaremos abordando la historia del ilusionismo, analizaremos las ventajas de usar la magia en el aula, explicaremos algunos juegos para aplicar en el aula, leeremos una entrevista a un mago que además es maestro y para finalizar se tratará como este recurso puede ser aplicado en los diferentes niveles de la enseñanza.

Palabras clave

Magia, ilusionismo, educación, motivación, metodología, educación primaria, educación secundaria, Formación profesional, conocimientos.

Abstract

This Final MA Dissemination aims to deal if using the magic as a didactic resource is feasible in the areas of Technology (Compulsory Secondary Education) and Computer Science (Compulsory Secondary Education and Vocational Training).

The new generations live through the screens, so it is necessary to search for new methods and techniques to attract their attention since using only a traditional methodology leads us to failure.

We will start dealing with the history of magic, we will analyze the advantages of using the magic in the classroom, we will explain some games to apply in the classroom, we will read an interview to a magician who is also a teacher and finally, it will be discussed how this resource can be applied at different levels of education.

Keywords

Magic, illusionism, education, motivation, methodology, primary education, secondary education, professional training, knowledge.

Contenido

Agradecimientos	3
Resumen	7
Palabras clave	7
Abstract.....	7
Keywords	8
1.1 Introducción.....	15
1.2 Objetivos	16
1.3 Herramientas utilizadas	17
1.4 Estructura	17
2.1 Definición de magia e ilusionismo.....	21
2.2 Breve historia de la magia	22
2.3 Objetivos	31
2.4 El papel del profesor	33
2.5 Ventajas del uso de la magia en el aula	35
2.6 Entrevista a Max Verdie.....	39
3.1 Infantil y primaria.....	45
3.2 Secundaria	46
3.3 Formación Profesional	50
4.1 El papel inteligente	56
4.2 La moneda atrapada	59
4.3 Adivina un número con Excel	62
4.4 Las 21 cartas	67
4.5 Números aleatorios	71
4.6 Bits de paridad	73
4.7 Búsqueda binaria	76
4.8 La carta que desaparece.....	79
4.9 La amistad mágica.....	81
Conclusiones y trabajo futuro	87
Bibliografía y webgrafía.....	91
Bibliografía.....	91
Webgrafía	91

Lista de figuras y tablas:

Ilustración 1: jeroglífico encontrado en Beni Hassan.....	23
Ilustración 2: El papiro de Westcar	23
Ilustración 3: El descubrimiento de la brujería.....	24
Ilustración 4: Sir Reginald Scott (1512-1554).....	25
Ilustración 5: Christopher Pinchbeck.....	26
Ilustración 6: Giovanni Giuseppe Pinetti.....	27
Ilustración 7: Isaac Fawkes.....	27
Ilustración 8: Jean Eugène Robert-Houdin.....	28
Ilustración 9: J. N. Hofzinsler	29
Ilustración 10: El actor Fu Manchú	29
Ilustración 11: Harry Houdini.....	30
Ilustración 12: Rene Lavand y Juan Tamariz	30
Ilustración 13: David Copperfield	31
Ilustración 14: Ejemplo de matemagia 1	37
Ilustración 15: Max Verdie en una foto de archivo	39
Ilustración 16: Ejemplo de matemagia 2	46
Ilustración 17: Copas antes del juego	49
Ilustración 18: Arco iris de noche.....	49
Ilustración 19: Arco iris de colores.....	50
Ilustración 20: El papel inteligente en 2ºSMR.....	57
Ilustración 21: El papel inteligente en 1ºDAW	57
Ilustración 22: Foto con y sin moneda.....	60
Ilustración 23: Ocultamos la moneda debajo del telefono.....	60
Ilustración 24: Pasamos la foto al tiempo que sacamos la moneda oculta	61
Ilustración 25: Se escribe el texto.....	63
Ilustración 26: Se escribe el texto.....	65
Ilustración 27: Se escoge la opción Validación de datos.....	65
Ilustración 28: Se indica el rango	66
Ilustración 29: Quedará de esta manera.....	66
Ilustración 30: Al Juarismi.....	68
Ilustración 31: Comparativa entre una baraja gigante y una bicycle.....	69
Ilustración 32: Se disponen las cartas en 3 montones y se elige una.....	69
Ilustración 33: Repartimos una cuarta vez las cartas, esta vez, boca abajo.....	70
Ilustración 34: Puesta en escena del juego en clase de Redes (1º SMR).....	74
Ilustración 35: El/la voluntario/a crea una cuadrícula de 4X4	74
Ilustración 36: El profesor crea una fila y una columna de paridad	75
Ilustración 37: El bit de paridad indicará cual ha cambiado.....	75
Ilustración 38: Se parte la baraja en dos y nos quedamos con la mitad superior	77
Ilustración 39: Una carta boca abajo y otra boca arriba	77
Ilustración 40: Al final la carta que queda es la de la predicción	78
Ilustración 41: Diapositiva en donde se manda escoger una carta	80
Ilustración 42: Diapositiva en donde se ve que la carta ha desaparecido	80

Tabla 1: Se crea la tabla (1)	63
Tabla 2: Se crea la tabla (2)	63
Tabla 3: Se crea la tabla (3)	64
Tabla 4: Se crea la tabla (4)	64
Tabla 5: Se crea la tabla (5)	64

**Capítulo 1: Introducción y objetivos,
herramientas utilizadas y estructura**

1.1 Introducción

Siempre me ha gustado la magia. Es ahí donde surge la motivación para este proyecto, buscar encajar mis dos aficiones: dar clase (siempre pensé que se trata de una profesión vocacional) y el ilusionismo. Si en primaria, los maestros han logrado integrar rutinas mágicas en sus clases, ¿Por qué no trasladar esta disciplina a los estudios de Formación Profesional de Informática? Al fin y al cabo ¿acaso no es para muchos mágico el funcionamiento de un ordenador o de cualquier otro dispositivo electrónico? Como ya dijo Arthur C. Clarke, “Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”. Y si no, sirva como ejemplo lo que pensaría un ciudadano de la antigua Roma o un noble de un castillo medieval al encontrarse con una Tablet con la que puedes hacer videollamadas: Un cristal que permite ver y hablar con personas que están en otros lugares: ¡Magia!

Y es que detrás de la magia hay mucha tecnología. Pondré un conocido ejemplo: en 1990 los magos Penn y Teller hicieron un experimento televisado: escogieron a un voluntario en el centro de Londres (Picadilly Circus) y le pidieron que cogiera una carta al azar y que no la mostrara. Ni siquiera las cámaras captaron que carta era la elegida, aunque los magos sí mostraron la baraja abierta en abanico. Al instante, los magos adivinaron cual era la carta elegida. ¿Cómo lo hicieron? Con la ayuda de un software informático que en décimas de segundo analizó todas las cartas del mazo abierto en abanico descubriendo cual era la carta faltante. Un software que utiliza el mismo principio que el que se usan en las ciudades para, por ejemplo, leer las matrículas de los coches (radares, parkings...): si informática y magia caminan de la mano para dar espectáculo, ¿Por qué no combinarlas para enseñar?

La magia, también puede tener grandes similitudes con un programa informático. Un buen juego de magia requiere de una gran puesta en escena para ser exitoso, del mismo modo, un programa informático requiere de una interfaz atractiva. Pero en el fondo, la clave del juego está en la parte oculta, en lo que el mago hace, pero no se ve, del mismo modo que el motor que mueve un programa es el código de programación sobre el que está construido y que permanece oculto al usuario. Es en estos dos últimos puntos en donde realmente reside la magia.

Termino esta introducción con una advertencia: no se encontrará en este trabajo por ninguna parte la palabra “truco” como referencia a las ilusiones creadas por los magos. En lugar de eso se utilizará la palabra “juegos”, pues los ilusionistas y prestidigitadores prefieren llamarlos de este modo: truco implica que existe algún tipo de engaño y parece predisponer al espectador a no dejarse seducir por los efectos del espectáculo.

1.2 Objetivos

¿Quién no se ha dejado sorprender alguna vez por el virtuosismo de un mago? Lo cierto es que a todo el mundo le gusta la magia. Desde los niños más pequeños hasta los adultos e incluso los ancianos son propensos a dejarse impresionar por los juegos de un ilusionista.

Si sabemos que esto es cierto, ¿por qué no aplicar la magia en la educación? Esta idea, aparentemente sencilla, lo es cuando hablamos de educación infantil y primaria. De hecho, muchos son los que han logrado aplicar con distintos niveles de éxito rutinas mágicas en estos primeros niveles del sistema educativo. Sin embargo, si hablamos de secundaria, la cosa se complica.

En principio, puede resultar asumible tratar de enseñar algunos contenidos con juegos mágicos en asignaturas de ciencias o incluso de matemáticas. Si bien es cierto que el adolescente es más apático y será más difícil lograr provocar en él/ella algo de entusiasmo. Aun así el reto parece asumible. Pero ¿y en otras materias? Este trabajo se centrará concretamente en las asignaturas de Tecnología de la ESO y más en especial (y mucho más difícil todavía) de las asignaturas de informática de la ESO e incluso de los Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior.

Resumiendo lo ya dicho los objetivos concretos de este trabajo son dos:

- Explorar la posibilidad de aplicar el mundo de la magia en la educación.
- Ponerlo en práctica con alumnos reales (SMR, DAW) y evaluar los resultados.

1.3 Herramientas utilizadas

- **Microsoft Word 365:** Este trabajo se ha realizado con este popular procesador de textos, utilizando su versión bajo suscripción (Office 365).
- **Microsoft OneDrive y Google Drive:** Se ha dispuesto en todo momento de una copia de seguridad en la nube de cuantos ficheros se han desarrollado para este proyecto.
- **Google Chrome:** El navegador web empleado para buscar información en la web.
- **Diferentes libros de magia:** Se han consultado diferentes libros como recurso para la realización de este trabajo.

1.4 Estructura

Este trabajo fin de máster dispondrá de los siguientes apartados:

- **Fundamentación teórica:** en este apartado se explica la definición de magia e ilusionismo, cuál ha sido la historia de este último desde la antigüedad hasta nuestros días, cuáles son los objetivos perseguidos y cuál es el papel del profesor en todo esto y, por último, cuáles son las ventajas de emplear la magia en el aula. Finalizamos la sección con una entrevista a Max Verdie, uno de los mejores magos de la ciudad.
- **Intervención docente:** dividido en varias subsecciones, una para cada etapa educativa, esta sección tratará de describir cómo será la implantación de rutinas mágicas (o de ilusionismo) y se dará una perspectiva de su funcionamiento en cada etapa (primaria, secundaria y formación profesional).
- **Conclusiones:** en los capítulos que abarque esta sección se tratará la idoneidad del empleo de la magia en el aula para resolver el problema planteado no solo en primaria y secundaria sino, más especialmente, en las etapas de formación profesional. Además, incluirá un apartado en donde se hablará de cuál sería el trabajo futuro para poder seguir ampliando esta investigación
- **Bibliografía:** este apartado contendrá todas las fuentes citadas, bajo el estándar APA 2019.

Capítulo 2: Fundamentación teórica

2.1 Definición de magia e ilusionismo

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) se entiende por magia:

1. f. Arte o ciencia oculta con que se pretende producir, valiéndose de ciertos actos o palabras, o con la intervención de seres imaginables, resultados contrarios a las leyes naturales.

2. f. Encanto, hechizo o atractivo de alguien o algo.

~ blanca, o ~ natural.

1. f. La que por medios naturales obra efectos que parecen sobrenaturales.

Así mismo, y según el mismo diccionario, entendemos por ilusionismo:

1. m. Arte de producir fenómenos que parecen contradecir los hechos naturales.

El maestro español de la magia, Juan Tamariz, define la magia de la siguiente manera:

“La Magia es una de las Artes Escénicas que representa, por medio de Ritos y Conjuros, los Mitos (los deseos y los sueños arquetípicos del hombre) a un nivel simbólico, que los hace “realidad” (o en la Realidad), que hace posible lo imposible (lo imposible para los hombres). Imita pues, a los Dioses (o súper-hombres). Utiliza la vía artística con una técnica muy compleja (digital, corporal, de miradas de palabras, etc.), encubriendo estas técnicas, ilusionando a los sentidos y a la mente (psicología de la percepción, la atención y la memoria). Se basa en estructuras de tipo dramático (presentación, nudo, conflicto, desenlace) pero sin ese desenlace, o con un desenlace-solución del tipo: el mago tiene poderes (o conjura esos poderes) sobrenaturales.

(...)

Mezcla pues, Misterio con Fascinación, Realidad con Sueño (sueños imposibles hechos posibles en la Realidad... artística), Juego Surrealista y Poético, Hechizamiento, Encantamiento, Emociones Dramáticas, Milagros Laicos, Maravillas sin fin.

(...)

Magia es fascinación. La magia es el arte del encantamiento. Es envolver a público y mago en una nube de gases hechizantes, cual las sibilas con el sulfuroso. No se trata

de poner en lo llamado real algo no real, sino de crear un recinto espacio-temporal donde lo real tiene otra dimensión. (...) Porque la magia debe ser, es, vida. Amor a la vida, pasión por la vida, a pesar de todo, y contra ese Todo.”

Como podemos ver hay muchas definiciones diferentes de magia. Todas estas definiciones, tan diferentes a veces entre sí, nos permite hacernos una idea de la complejidad del tema a tratar; magia no son simplemente cuatro juegos de cartas para asombrar a la audiencia. Magia es mucho más, y en este estudio vamos a intentar demostrarlo.

2.2 Breve historia de la magia

Aunque originalmente no estaba aplicado al ilusionismo, la palabra “magia” deriva del vocablo magi, uno de los elementos religiosos incorporados por los magos en la antigua Babilonia y su significado, tras pasar al griego, pasó a significar “don sobrenatural”.

De este tipo de magos, hechiceros, curanderos o druidas, los hubo en todas las civilizaciones antiguas: en Roma, en Grecia, en Egipto, entre los Vikingos, en la América Precolombina, en China...

En esta primera etapa, los primigenios magos eran los expertos de sus respectivas aldeas o pueblos en medicina. Conocían los poderes curativos de las plantas y sabían preparar bálsamos o pociones capaces de sanar. Esto les convertía en los más sabios de entre los suyos, algo que con el tiempo acabaría siendo el distintivo de los magos. Otros de los usos que se le daba era el de potenciar los rituales religiosos, permitiendo un acercamiento a Dios o sus diversos Dioses y atemorizando al pueblo para favorecer su control.

Pero dejemos de lado esta primera atribución de mago y todas sus variantes a lo largo de la historia hasta llegar a los astrólogos medievales, los curanderos, los tarotistas... y centrémonos en el mago que nos interesa: el ilusionista. Aquel mago que, generalmente utilizando sus manos, logra engañar a nuestros sentidos para hacernos creer que estamos presenciando algo imposible.

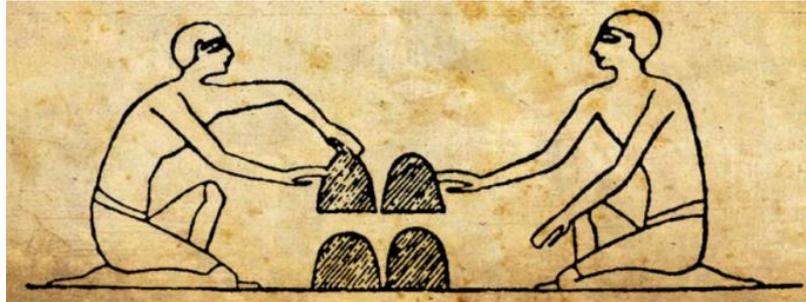


Ilustración 1: jeroglífico encontrado en Beni Hassan

En este sentido, la primera referencia aparece hace más de 4000 años, en un dibujo hallado en una pared de una cámara mortuoria de la ciudad de Beni Hassan. El dibujo representa a dos hombres dedicados a lo que parece ser un juego de ilusionismo con cuencos en forma de copa, dando la impresión de que debajo de los cuencos se esconde una bola.

El primer mago documentado de la historia se remonta al Egipto de los faraones. Allí un mago llamado **Djedi** o **Dedi** se presentó ante el rey Keops sorprendiendo a este y a toda la corte con sus juegos de magia. Sabemos de él gracias a un documento del antiguo Egipto (el papiro Westcar que se exhibe en el Museo Egipcio de Berlín).



Ilustración 2: El papiro de Westcar

El primer juego de magia documentado, ejecutado por **Dedi**, fue el juego de los cubiletes y las bolas, tan practicado aún hoy en día por los trileros.

Otros juegos que realizaba incluían prácticas como decapitar gallinas y ocas volviendo a unir posteriormente sus cabezas. Al final, el mago logró tal prestigio en la corte que era tratado como a un Dios.

En la Antigua Grecia aparecen diversos ilusionistas cuya única finalidad eran la de entretener a los ciudadanos. Ejemplos de estos fueron: **Crat́stenes**, faquir; **Theodorus**, cubiletero; y, sobre todo, **Diophites** cuyo juego estrella consistía en beber consecutivamente de una jarra de agua, otra de vino y otra de cerveza, para luego escupir por la boca un chorro de cada una de las jarras (agua, vino y cerveza).

Durante la Edad Media la magia se limitó a satisfacer las supersticiones locales: Alquimia, astrología o adivinación constituían la principal ocupación de los magos. Sin embargo, la imperante (e intolerante) religión católica veía estás prácticas como una amenaza contra la fe y por eso los magos fueron perseguidos y ejecutados, generalmente en la hoguera. Véase también en este apartado la cantidad de mujeres que fueron ajusticiadas por ser consideradas brujas por ser meras curanderas. Sin embargo, esto no impidió que durante esta época abundasen magos ambulantes que practicaban entre el público pequeños juegos con bolas, dados y cubiletes. Algo así como los trileros modernos.

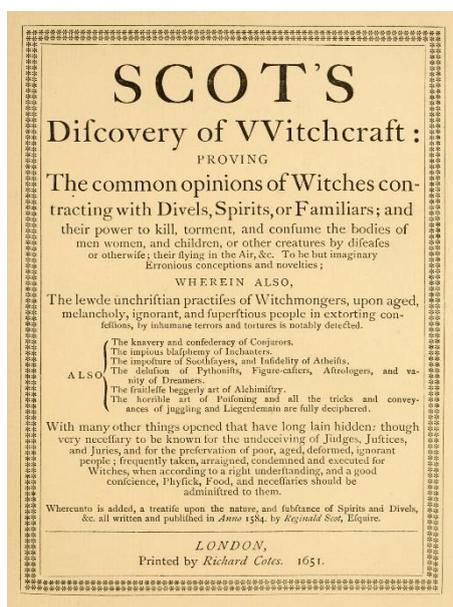


Ilustración 3: El descubrimiento de la brujería

Durante el renacimiento, con el final del oscurantismo que envolvió a la edad media, aparecieron algunos ilusionistas conocidos, destacando el inglés **Reginald Scott** quien escribió en el año 1584 el libro titulado “El descubrimiento de la brujería” y que está considerado como el primer tratado de Magia del mundo moderno escrito en lengua

inglesa. Es este un libro en el que se explicaban juegos de prestidigitación e ilusionismo con la intención de demostrar que las hazañas realizadas por ilusionista se debían al ingenio y no a ningún poder mágico. Los magos norteamericanos lo tuvieron más difícil que los europeos, lo que incitó a algunos de ellos a emigrar a Europa para evitar ser torturados o ajusticiados.



Ilustración 4: Sir Reginald Scott (1512-1554)

En el siglo XVII los magos continuaron la línea de los siglos anteriores, es decir, la mayoría de los magos eran trileros o artistas callejeros. Sin embargo, ya empezamos a ver algunos nombres conocidos, como el de **Filippo Giuliani**, que se hizo famoso por su número en el que expulsaba seis chorros de agua a la vez; **Philipsthal**, que realizaba apariciones de fantasmas (se hablará posteriormente de la transcendencia del espiritismo entre los siglos XVII y XIX y cuyo engaño que era realizado por ilusionistas); **Christopher Pinchbeck**, que destacó por sus dotes en la construcción de autómatas o **Potter**, un ventrilocuo que destaca en esta lista por ser el primer mago en triunfar en Estados Unidos. Pero de entre todos los ilusionistas de esta época destaca **Ockes Bockes**, al que se considera el creador de las mágicas palabras *¡Hocus Pocus!*



Ilustración 5: Christopher Pinchbeck

Ya en el siglo XVIII la magia se empieza a considerar un arte. Para tal efecto, se abren teatros en toda Europa que permitía exhibir los espectáculos de los magos más famosos del momento. Entre estos, destaca el mago italiano **Giovanni Giuseppe**, más conocido como **Joseph Pinetti**, famoso por ser el primero en asociar la magia y el teatro. En sus orígenes era profesor y empezó mostrando sus experimentos (llamaba así a sus juegos) y ante el éxito los empezó a mostrar a sus amigos que pronto le animaron a practicarlos ante el público general. Así llegó a ser el mago de la corte del rey Luis XVI.



Ilustración 6: Giovanni Giuseppe Pinetti

También en la época encontramos a **Isaac Fawkes**, quien pasó a la historia de la magia por ser el primero en sacar un conejo de una chistera.



Ilustración 7: Isaac Fawkes

Y así llegamos hasta el siglo XIX, momento en el que nace el ilusionismo moderno. Y lo hace de la mano del francés **Jean Eugène Robert-Houdin**, a quien debemos la

clásica imagen de mago vestido con frac. Este hombre, relojero de profesión, se inició en el mundo del ilusionismo cuando, azarosamente, cayó en sus manos un libro sobre espiritismo, tema en auge en la época, sobre todo en la Inglaterra victoriana (conocido es el interés que sentía por el tema **Arthur Conan Doyle**, interés que le llevaría a enemistarse con su amigo **Harry Houdini** del que se hablará posteriormente). Sus conocimientos en relojería le llevaron a crear autómatas que empleó en sus espectáculos, siendo conocido por ser uno de los primeros magos en emplear la electricidad. Su fama fue tal que Napoleón III llevó a **Robert-Houdin** a Argelia para ganarse el respeto y el temor los ciudadanos con sus juegos, haciéndoles creer que la magia francesa era más poderosa que la de sus magos locales. Uno de los juegos que empleó a tal efecto fue utilizar una caja vacía y demostrar que ni el guerrero más fuerte podría levantarla. Logró esto con la ayuda de un imán. Aunque sin duda, el juego que le catapultó a la fama y por el que pasaría a la historia, es el del árbol floreciente, en el que un árbol comenzaba a crear frutas de la nada.

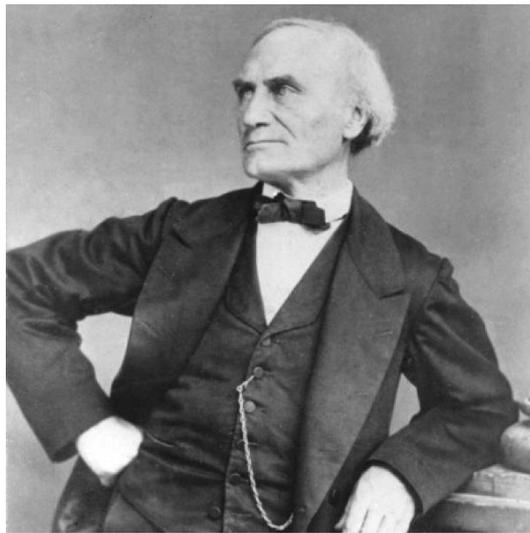


Ilustración 8: Jean Eugène Robert-Houdin

Otro mago destacable del siglo XIX es **J. N. Hofzinsler**, un vienés de profesión oficinista que desarrolló gran cantidad de pases en cartomagia.

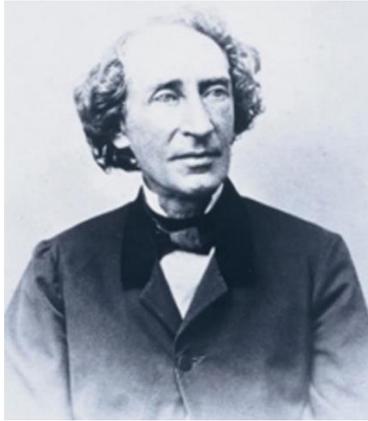


Ilustración 9: J. N. Hofzinsler

Después de **Jean Eugène Robert-Houdin** y ya en el siglo XX aparecieron magos como el mago y actor **David Tobias "Theodore" Bamberg** alias **Fu Manchú**, hijo del también ilusionista holandés **Tobias "Theo" Leendert Bamberg**, el ilusionista y escapista **Harry Houdini** o el canadiense **David Frederick Wingfield Verner**.



Ilustración 10: El actor Fu Manchú

También empezamos a tener las primeras representantes femeninas en el mundo del ilusionismo, como son el caso de **Mademiselle Patrice**, especialista en cartomagia; a **Annie Eva Fay**, espiritista; y a **Annie Abbott**, conocida como la mujer magnética.



Ilustración 11: Harry Houdini

Incluso el mismísimo **Meliere** se vio tentado a coquetear con el ilusionismo en los orígenes del séptimo arte.

En 1948 se funda el FISM (*Fédération Internationale des Sociétés Magiques* o Federación Internacional de Sociedades Mágicas), una de las sociedades más respetadas en el mundo de la magia que se encarga de coordinar las distintas asociaciones existentes en el mundo, representando a más de 50.000 magos de 32 países.



Ilustración 12: Rene Lavand y Juan Tamariz

Y con eso llegamos a la actualidad, con grandes magos (o ilusionistas) como el siempre increíble **David Copperfield** conocido por hacer desaparecer la estatua de la Libertad, el recientemente fallecido **Rene Lavand** quien demostró que ser manco no es excusa para no ser mago o nuestro eterno **Juan Tamariz**.



Ilustración 13: David Copperfield

En la actualidad, la magia comprende muchas ramas como puede ser la magia de cerca (que incluye la matemagia, la cartomagia, la micromagia y la magia de calle), la magia de escena (que incluye la manipulación, la magia en general, las grandes ilusiones, el mentalismo, el escapismo, la magia cómica y la magia infantil) y otros tipos de magia (como puede ser la globoflexia, la ventriloquia, las sombras chinescas, la hipnosis, el faquirismo y el pick-pocket consistente en robar objetos a los espectadores).

Y puestos a hablar de magia y educación, mencionemos a dos magos que, actualmente, aúnan con éxito estas dos disciplinas. Hablo de **Xuxo Ruíz Domínguez** y **Álvaro Conde**.

A continuación, veremos cómo podemos aplicar esto a nuestras clases.

2.3 Objetivos

Cuando se trata de educar, tenemos que esforzarnos por atraer la atención y captar el interés de nuestros alumnos. Eso puede hacerse de múltiples maneras y muchas de ellas han sido probadas con éxito. Sirvan de ejemplo el empleo de nuevas tecnologías como *tablets* u ordenadores en el aula, la irrupción de los contenidos multimedia, que permiten

aprender con videos, audios e imágenes, quitando peso a los clásicos libros de texto o incluso, más recientemente, el empleo de la gamificación, los códigos QR o la realidad aumentada.

Sin embargo, no es suficiente. En España el fracaso escolar es muy alto (en 2019, fue de un 17,3%, lo que, al menos, mejoró datos de años anteriores como el de 2010 que fue del 26,32%, todo ello según datos del informe PISA). Por esta razón hay que intentar innovar constantemente, buscando nuevas formas de captar la atención del alumnado y aumentar su motivación.

En este sentido, la magia ofrece una oportunidad única al docente para conectar con su alumnado. Por un lado, generará un vínculo especial y único con este, que ya no verá a su maestro o profesor como alguien aburrido empeñado en inculcarle un montón de conocimientos, según él, del todo innecesarios, sino que lo verá cómo alguien a quien respetar, capaz de hacer cosas asombrosas. Y mientras disfruta con los maravillosos juegos de magia, el alumnado va aprendiendo, casi sin querer, ciertas partes del temario que de otro modo serían difíciles de tratar, de comprender y, sobre todo, de memorizar.

Por lo tanto, la magia en el aula nos va a permitir, en primer lugar, ganarnos la atención del alumno, algo muy difícil de conseguir en estos tiempos modernos, repleto de distracciones para el alumnado y en los que todo lo analógico carece de interés para las nuevas generaciones. Nuestros alumnos/as viven rodeados de pantallas que los distraen constantemente (existe hasta un neologismo creado para explicar esa tendencia de las nuevas generaciones de estar pendiente de varias cosas simultáneamente: *multitasker*, entendiéndose como tal a la persona que es capaz de estar viendo la televisión mientras juega con el teléfono móvil, por ejemplo).

Pero al mismo tiempo nos servirá para conseguir el respeto de ese alumnado al que debemos enseñar, no a ritmo de castigos e imposiciones, sino de forma abierta, divertida y entretenida, en la manera de lo posible.

Se debe situar el conocimiento dentro de la zona de desarrollo que está próxima al alumno. La teoría sociocultural de Vygotsky contempla dos niveles en el desarrollo del aprendizaje: el real y el potencial. Entre ellos se encuentra situada la zona de desarrollo próximo que: *“no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo,*

determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más capaz". [Vygotsky, 1989, o.1930-34, p. 133].

En esta zona se deben situar los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues es aquí donde se desarrolla el proceso de construcción del conocimiento y se avanza en el desarrollo cognitivo del alumnado.

Además, hay que tener en cuenta la importancia que tiene la interacción social en el proceso de aprendizaje. Según la teoría del aprendizaje de Vygotsky, el alumnado aprende mejor mediante la interacción social. Por este motivo es tan importante la constante interacción establecida entre el profesor y su alumnado y entre los propios estudiantes, ya que ayuda a desarrollar la competencia comunicativa y hace que se establezcan conocimientos compartidos. Será fácil fomentar y lograr esta interacción mediante el empleo activo de juegos de magia en el aula.

En las siguientes páginas abordaremos el modo de llevar a cabo lo anteriormente descrito mediante el empleo de la magia.

2.4 El papel del profesor

Lejos quedan ya aquellos maestros/as y profesores/as que enseñaban su lección ante una aburrida audiencia, sin importarles que sus alumnos se enterasen de la explicación o se hubiesen perdido al principio de la clase.

Lejos también quedan aquellos docentes cuya relación con el alumno era una clara muestra de poder. Profesores que eran una figura de autoridad a la que respetar y cuyos alumnos debían dirigirse a ellos de usted.

De aquella época, que muchos conocimos de niños (incluso con algún partidario aún del dicho "la letra con sangre entra"), nos quedan los nombres de los profesores/as y maestros/as de nuestra infancia: don Raimundo, doña Adela, don Ángel, doña Carmen... siempre con esa barrera entre profesor y alumno.

Poco de eso queda ya. Nada de eso funciona hoy en día. En la actualidad, la cercanía entre profesor/as y alumno/a es vital. Los alumnos/as no tienen que temer a sus maestros/as; tienen que admirarlos. Y fruto de esa respeto nacerá la admiración y no mediante imposiciones y castigos.

Funciona, pues, en este sistema, con el alumnado más mayor (formación profesional), el concepto de “profesor/a cercano/a” que trata a sus alumnos/a como a uno más y al mismo nivel. Y este profesor/a cercano/a tiene que hacer llevaderas las clases, dejando las aburridas lecciones y cambiándolas por clases dinámicas, interactivas, participativas y repletas de datos curiosos que harán las delicias de su alumnado.

Para conseguir esto es necesario también que el profesor/a sea consciente de su función: a él/ella tiene la función de enseñar. Y, por tanto, es responsable del aprendizaje de su alumnado. Es permisible y comprensible (aunque no deseable) que un pequeño porcentaje de su alumnado suspenda sus asignaturas, pero si esto sucede de forma generalizada, es una clara señal de que ese profesor/a no está realizando correctamente su trabajo.

No hay que olvidar que el éxito de un docente se mide en la capacidad de transmitir conocimientos. Resulta paradójico, que en algunos casos se llame la atención a los docentes más veces por aprobar a toda la clase que por suspender a demasiada gente, dando a entender que el profesor que aprueba a toda su clase no ha realizado correctamente su trabajo. ¿No será más bien al revés?

En este sentido, y para lograr el éxito anteriormente descrito, el maestro/a o profesor/a tiene la obligación de reinventarse constantemente. Ya no vale con pedirle al alumnado que abra el libro por la página 75 del libro de historia y se ponga a leer sobre la Edad Media o por la página 120 del libro de redes y se ponga a leer sobre como configurar un servidor DNS. Ahora se puede poner un video explicando lo acontecido durante la Edad Media y poner a jugar a los alumnos en un simulador que les permita conocer un poco más la época o, en el caso de redes, experimentar con programas como el *Packet Tracer* creando virtualmente el servidor DNS.

Pero hasta eso puede llegar a cansar y aburrir a la audiencia, sobre todo en aquellos cursos cuyas enseñanzas son obligatorias y no escogidas por ellos. Por eso, para captar

exitosamente la atención del alumnado, la magia puede ser una herramienta muy poderosa.

Mediante el empleo de ilusionismo en el aula, siempre bien llevado (no vale solo con ponerse a hacer un juego de cartomagia en mitad de una clase) conseguimos todo lo anterior: ganamos la admiración del alumno, su respeto y su interés. Vendrán a clase más motivados e incentivados. Y la lección que aprendan mediante un juego de magia difícilmente se les olvidará.

Y es que, como dice Ascanio Navaz, no son tantas las diferencias que separan a un profesor de un mago. Casi se podría afirmar que son más cosas que los unen de las que los separan. En este sentido, un profesor dispone de un público exigente (su alumnado), al igual que un mago, del que tiene que ganar su atención, provocando que se sienta a gusto e ilusionado [Arturo de Ascanio y Navaz y Jesús Etcheverry Achutegui, *La magia de Ascanio: sus clásicos*, 2020].

Además, profesores y magos se ven obligados a ser grandes comunicadores para poder desarrollar correctamente su profesión, enfrentándose al reto no solo de transmitir información sino también de emocionar a su audiencia.

2.5 Ventajas del uso de la magia en el aula

A los humanos nos encanta la magia. Disfrutando mientras sobre el escenario suceden cosas imposibles y e inexplicables. Y casi siempre, tras el asombro producido por un juego queremos más y, muchas veces, sentimos el impulso de conocer cuál es la técnica que se esconde detrás de ese juego, bien para satisfacer nuestra curiosidad, bien para poder hacérselo a nuestros amigos, conocidos, familiares... esto es algo que, bien aprovechado por el profesor, puede ser la base sobre la que la magia encaje en el aula.

Si habláramos de primaria, no cabría duda de que en los primeros cursos de esta etapa es muy importante aprender jugando. Las ventajas del uso de una metodología lúdica son múltiples, pues tiene un fuerte componente motivacional, estimula el desarrollo personal, fomenta la creatividad y mejora la convivencia con otros compañeros/as. Por ello, es muy importante realizar diferentes actividades lúdicas en el aula, y es ahí en

donde la magia puede ayudarnos. Y no olvidemos que la magia es creatividad: el empleo de la magia en el aula, por tanto, mejora la creatividad del alumnado desde el primer momento del inicio de su uso.

En etapas posteriores, con nuestros alumnos/as ya formados, este aspecto podría no ser tan importante, siendo las principales ventajas del uso de la magia como recurso en el aula la de mejora de atención y ayuda a la retención.

Podemos hablar de dos tipos de intervenciones mágicas en clase:

- **Aquella que precede una explicación:** Empezar una clase, o la introducción de contenidos, o un apartado captando la atención del alumnado con un juego de magia. Todo lo que se explique después será ampliamente escuchado y fácilmente recordado.
- **Aquella que se introduce dentro de una explicación:** Apoyarse en la magia para explicar algunos de los conceptos de una explicación. Nuevamente, se consigue mejorar la atención del alumnado y se facilita la adquisición de contenidos siendo más fácilmente recordada por estos.

Pero ¡ojo! la magia es una disciplina que debe realizarse correctamente. En caso de una mala praxis, una mala actuación, conseguiremos el efecto contrario: burla por parte del alumnado, pérdida de autoridad, ridículo y, por ende, pérdida de interés por parte de estos, pues nos verán como meros clowns.

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, es muy importante para que se produzca un nuevo aprendizaje tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos/as. Para ello, mediante preguntas, se les solicita información sobre los conceptos que han adquirido con anterioridad, para a partir de ellos explicar los nuevos contenidos. Estableciendo relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos, se logra una reconstrucción de la información recibida y una asimilación significativa de los contenidos. Aquí, la magia puede ayudarnos a crear esas relaciones entre unos conocimientos y otros, entrelazándonos mediante juegos y rutinas. De este modo, el alumno será capaz de recordar toda la sesión con facilidad.

Aparte de las dos intervenciones mencionadas, diseñadas como técnica para llamar la atención y para mejorar la mnemotecnia de nuestro alumnado a la hora de recordar la lección explicada, hay otros usos de la magia en clase, como explica el mago y maestro

Xuxo Ruiz Domínguez. Estos usos van desde para proporcionar un pequeño descanso a nuestros/as alumnos/as después de una dura explicación o en medio de una larga sesión o incluso, ofrecer a nuestro alumnado la realización de un juego de magia como recompensa por un trabajo bien realizado o por buena conducta. [Xuxo Ruiz Domínguez, *Educando con magia*, 2013].

Los primeros días de clase, cuando el alumnado aún no se conoce, la magia puede brindar una excelente excusa para que los alumnos y el profesor se conozcan y también para que se conozcan los alumnos entre ellos, por lo tanto, sirve como nexo social. Por ejemplo, hay un juego matemático muy sencillo que consiste en averiguar la fecha de nacimiento de una persona. En vez de simplemente preguntar al compañero/a cuándo es su cumpleaños, se puede realizar el siguiente juego para adivinarlo.

No tienes más que decirle que piense en la fecha de cumpleaños y que siga los siguientes pasos:

1. Toma el número del mes de tu cumpleaños (ej. Enero = 1, Febrero = 2, etc.)
2. Multiplícalo por 5
3. Súmale 6
4. Multiplica el total por 4
5. Súmale 9
6. Multiplica de nuevo el total por 5
7. Súmale el día de tu cumpleaños

¿Cómo obtener la fecha?

Simplemente resta 165 y obtendrás un número de tres o cuatro cifras donde las dos últimas cifras corresponden al día y las restantes indican el mes.

¿Dónde está el truco?

Sea M el mes y D el día, el procedimiento anterior se puede escribir como:

$$((M \cdot 5 + 6) \cdot 4 + 9) \cdot 5 + D = 100 \cdot M + D + 165$$

Por ejemplo si has nacido el 15 de enero, entonces $D = 15$ y $M = 1$, y el resultado que tu sorprendido amigo dirá, si su nivel de aritmética se lo permite, es 280. Tras sustraer 165 quedará 115 que, mágicamente, corresponde con la fecha buscada.

Ilustración 14: Ejemplo de matemagia 1

En este sentido socializador de la magia en el aula, conviene recordar la existencia de un actor básico en toda magia: la del ayudante del público. Sin él, muchos juegos carecerían de sentido. Y, al realizar la magia en un aula, existe la posibilidad de que muchos alumnos quieran salir y ser partícipes de los juegos. A estos alumnos habrá que

hacerles ganarse su participación, mediante buena conducta o por su participación en clase, tareas para casa realizadas, trabajos bien hechos... También existe la posibilidad de que haya alumnos/as que por su naturaleza tímida no quieran ser partícipes de los juegos. A estos otros alumnos les puede ayudar a socializar y a romper con su timidez mediante la participación (voluntaria pero incentivada) en los diferentes juegos de magia.

Aunque, como dijo Álvaro Conde, esto, mal empleado puede ser peligroso. En su trato con niños, este mago dijo que:

*“Nunca, nunca, nunca saco a un niño que no esté en la posición que les he pedido por la simple razón de que ese niño no quiere salir y por tanto no se lo va a pasar bien. SÓLO SACO A LOS NIÑO QUE EXPRESEN SU PROPIO DESEO DE SALIR A AYUDARME. Este hecho es verdaderamente importante. El niño debe querer salir a ayudarme y expresarlo de la forma correcta.” [Álvaro Conde, *Magia y educación: la búsqueda del deseo propio del niño*, 2016].*

No hay que perder de vista que el juego tiene que ser voluntario. En el momento en el que obligar a alguien a jugar, pierdes la esencia del juego y deja de ser divertido.

En este aspecto, Xuxo Ruiz Domínguez expresó que el empleo de ayudantes le permite controlar a los alumnos más conflictivos. Otra ventaja del empleo de “ayudantes” es que permite volver a captar la atención de los estudiantes [Xuxo Ruiz Domínguez, *Educando con magia*, 2013].

Todo lo anteriormente dicho sobre el aspecto socializador de la magia (no hay que olvidar que no son pocas las ocasiones en las que se realizan juegos en parejas, en pequeños grupos o incluso usando grandes grupos que pueden abarcar hasta toda la clase) encaja en la teoría del aprendizaje de Vygotsky, que explica como los alumnos/as aprenden mejor mediante la interacción social. Por ello, la magia, mediante juegos grupales permite trabajar la competencia social y ciudadana. El profesor - mago con este modo de enseñanza se transforma en un guía, en un mediador del proceso enseñanza - aprendizaje.

Finalmente, hablemos de uno de los mejores magos españoles de los últimos tiempos: Juan Tamariz. En su libro *Los Cinco Puntos Mágicos* (1981) explica que un mago debe

ser un comunicador, y que esto se logra a través de los cinco puntos que dan nombre al libro. Estos puntos son: mirada, voz, manos, cuerpo y pies. ¿Y si fuésemos capaces de transmitir esas capacidades a nuestro alumnado? Estaríamos sacando al mundo grandes comunicadores.

2.6 Entrevista a Max Verdie

Se incluye en este Trabajo de Fin de Máster una entrevista a Max Verdie, uno de los mejores magos de Valladolid y que, además, tiene la carrera de magisterio, lo que le convierte en un experto a la hora de aunar magia y educación.

Sobre Max Verdie (Valladolid, 1981) podemos decir que es campeón de España de mentalismo. Hipnotista residente de la prestigiosa sala Houdini de Madrid desde hace seis años, comienza en la magia hace treinta gracias a otro mago, su majestad el rey Baltasar, quien dejó una pequeña caja de ‘Magia Borrás’ como regalo. He tenido el honor de contar con su colaboración para este trabajo gracias a esta breve entrevista concedida para tal fin.



Ilustración 15: Max Verdie en una foto de archivo

P. ¿Crees que la magia se puede aplicar dentro del aula?

R. Sí, claro que se puede y se hace. Yo mismo lo hice durante las prácticas de la carrera e incluso dediqué gran parte de la memoria a ello. La magia (como cualquier otra disciplina artística) es una magnífica herramienta pedagógica.

P. ¿Qué beneficios crees que puede tener?

R. Lo absolutamente primero: capturar la atención. Y hablo por experiencia. En las primeras prácticas que hice hubo un momento en que la maestra me dejó (el segundo día) solo con los niños. No estaba preparado para el caos que se desató. Afortunadamente la divina providencia quiso que llevara en el bolsillo el juego de magia de la desaparición del pañuelo. Cuando de repente se hizo el silencio en aquella aula de psicomotricidad, todo me quedó absolutamente claro: esto funciona.

P. ¿Piensas que su utilización puede ocasionar algún inconveniente?

R. Claro que sí. No existe herramienta pedagógica que no pueda ser mal utilizada. En el caso concreto de la magia, hay un riesgo terrible y es que la visión, como espectador, de magia mal hecha es atroz. El público adulto se sentirá tremendamente incómodo. El infantil simplemente señalará los fallos y perderá toda conexión con el actuante. Espantoso en un escenario, irrecuperable en un aula.

P. ¿Consideras que es posible aplicarla en todas las etapas educativas?

R. Sí, estoy absolutamente seguro. Yo lo he aplicado en aulas de infantil y se emplea como herramienta en formación universitaria. Pero no olvidemos esa palabra: herramienta. Hay que recordar siempre que el fin es el aprendizaje.

P. Como maestro, ¿te has planteado alguna vez usar la magia para dar clase?

R. La verdad es que lo he hecho de las dos maneras: usarla como herramienta en un aula de formación reglada y como temario principal en clases de magia. De hecho, la mayor parte de la memoria de mi segundo año de prácticas fue precisamente el empleo de la magia en el aula de infantil. Es muy importante que no olvidemos que como cualquier otro contenido o herramienta ha de adecuarse a las capacidades cognitivas del alumno: los efectos de desaparición no provocan la misma respuesta en personas que aún no han adquirido la conservación de cantidad que en adultos, por ejemplo.

P. **Imagina que por un día eres profesor de un Ciclo Formativo de informática. ¿Se te ocurre, como mago, que rutina podrías utilizar para tu clase? (No quiero que me expliques cómo harías los juegos, solo que me digas en que consistirían).**

R. En primer lugar, me encanta que lo llames ‘rutina’. Es algo maravilloso cuando los magos nos encontramos a público conocedor de nuestra disciplina. Respecto a la pregunta, hay una vieja máxima: la magia es una violación de la Física, no de la lógica. Y me explico: si yo hago una pompa de jabón y la transformo en un dado, en una bola de billar o en una bola de cristal, todos esos resultados rompen las leyes de la Física, pero cada uno es más lógico que el anterior. Así que, meditando sobre ello, pensaría en el principio de la lógica quiero ilustrar y construiría a partir de ahí. Respondiendo de manera más directa se me ocurre que hay un sinnúmero de juegos de magia con cuerdas que pueden hacerse con cables sin hacer prácticamente ningún cambio.

P. **¿Conoces alguna experiencia, bien sea de algún mago famoso de algún compañero en la cual se haya puesto en práctica la magia en la educación?**

R. Hay muchos ejemplos, pequeños y grandes. El más famoso es el ‘*Magic Project*’ de David Copperfield, donde se empleaba la magia como herramienta pedagógica directa para ayudar a la gente con problemas de integración. En Castilla y León Pedro Majo, ilusionista salmantino, trabaja en el reformatorio impartiendo lecciones de magia. Es la única opción de toda la formación complementaria que tiene nulo absentismo.

Capítulo 3: Intervención docente

3.1 Infantil y primaria

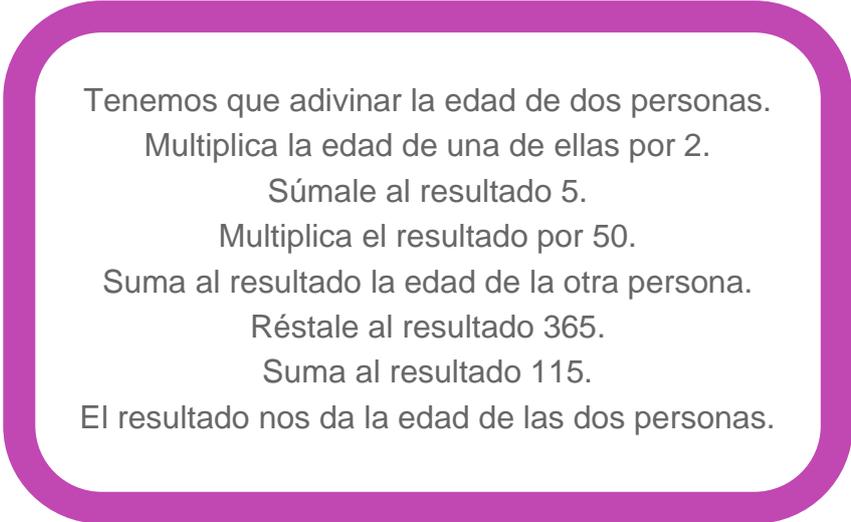
En educación infantil y primaria se emplean diferentes tipos de agrupamiento (individual, parejas, pequeño grupo, gran grupo) y de metodologías dependiendo de las actividades o conceptos que se vayan a trabajar, siempre adaptándose al grupo de alumnos/as y a sus necesidades. El empleo de la magia nos brinda una oportunidad de oro para realizar todo esto, ya que se pueden organizar diferentes agrupamientos, mediante el empleo de un ayudante (individual), ayudantes (parejas) o mediante el empleo de toda la clase (gran grupo) en algún juego y se puede atender a la diversidad tratando de aclarar diferentes conceptos o ampliarlos usando la magia como recurso.

Además, mediante el empleo de la magia se favorece el aprendizaje y se estimulan los aprendizajes ya que es una forma atractiva de explicar diferentes conceptos y se trabaja la competencia social y cívica puesto que se mejora el clima en el aula.

Por ello, se tendrá en cuenta las necesidades específicas de cada alumno/a y sus distintas formas de aprender y se potenciará la participación del alumno en la enseñanza, su autonomía en el aprendizaje y el uso de estrategias de metacognición.

El alumnado será considerado protagonista de su enseñanza, es decir, el hilo conductor de la educación se desplaza desde las áreas al alumnado y, por lo tanto, a sus capacidades, intereses y motivaciones.

Una de las principales disciplinas mágicas que podemos aplicar en educación infantil y primaria es la matemagia, sencillos juegos numéricos que ayudaran al joven alumnado a aprender matemáticas jugando, evitando la desidia que suele aparecer en los alumnos/as cuando empiezan a estudiar esta asignatura. En este sentido, resulta muy práctico el libro *Matemagia* de Fernando Blasco.



Tenemos que adivinar la edad de dos personas.
Multiplica la edad de una de ellas por 2.
Súmale al resultado 5.
Multiplica el resultado por 50.
Suma al resultado la edad de la otra persona.
Réstale al resultado 365.
Suma al resultado 115.
El resultado nos da la edad de las dos personas.

Ilustración 16: Ejemplo de matemagia 2

3.2 Secundaria

El alumnado de cada etapa presenta unas características específicas diferentes a las del resto de niveles. En su caso, en los alumnos/as de secundaria se da una casuística muy concreta que hace que, por momentos y mal llevados, puedan llegar a ser ingobernables.

En primer lugar, el alumnado de secundaria está en una edad difícil. Son alumnos de entre 12 y 16 años, pudiendo incluso tener más edad en el caso de repetidores, lo que los convierte en adolescente en plena ebullición hormonal.

Hay que tener en cuenta el desarrollo biológico, cognitivo, social y afectivo que experimentan los adolescentes durante esta etapa y también las presiones internas y externas a las que se someten ya que incide directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los adolescentes atraviesan un proceso de cambio. Se producen cambios físicos dramáticos, rápidos y repentinos. Estos cambios llevan a la persona desde la niñez a la madurez física. Los cambios físicos provocan timidez, sensibilidad y preocupación. Los adolescentes a menudo hacen comparaciones entre ellos y sus compañeros. En esta etapa, tienen y muestran la necesidad de separarse de sus padres y establecer su propia identidad. Buscan su propia identidad física y personal. El grupo de pares se convierte

en un refugio seguro en el que pueden probar nuevas ideas y comparar su crecimiento físico y psicológico. Aunque no podemos obviar que esto es algo que no siempre se da (la integración en un grupo de pares).

Algunas características del pensamiento de los adolescentes son: encontrar fallos en las figuras de autoridad, tendencia a discutir, indecisión, aparente hipocresía, timidez y egoísmo. Las niñas, especialmente en esta etapa, son más organizadas, maduras y complejas que los niños.

Además, a diferencia de los alumnos de formación profesional (y al igual de los alumnos de primaria e infantil), su presencia en el centro es obligatoria y no pueden elegir todas las asignaturas que cursan. Esto provoca el odio y la desidia ante ciertas materias. No podemos olvidar la diversidad de alumnos que tenemos en esta etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Tendremos alumnos que están repitiendo el curso, alumnos que vienen de otras escuelas o de otros países, alumnos sin motivación y puede que tengamos alumnos con necesidades educativas especiales o con algún tipo de discapacidad.

La magia es la herramienta perfecta para lograr aplacar un poco esa posible animadversión hacia la asignatura que enseñamos. Con una rutina adecuada al principio o durante la sesión, el alumnado irá a clase mucho más motivado, prestará más atención y mejorará notablemente su conducta.

Un posible juego mágico que aplicar en un aula de secundaria es el que se detalla a continuación.

Reloj de yodo y arco iris químico

Este juego, más que un juego de magia es un experimento químico. Muchos juegos empleados por reputados magos lo son. Ideal para realizar en un aula de química de secundaria, el alumnado verá con estupefacción como 7 unos vasos rellenos con un líquido transparente se tornar negros (lo que llamaremos “arco iris de noche”) al añadirle otro líquido transparente para, a continuación, tras volver a añadirle nuevamente un líquido transparente, cada vaso cambia de color para formar las tonalidades del arcoíris (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, rosa y morado). Las imágenes están extraídas del video de *Principia centro de ciencia de Málaga*.

La puesta en práctica del juego es bien sencilla:

Necesitaremos tres jarras transparentes (pueden ser de un litro): y creamos en ellas las siguientes disoluciones:

- **Disolución A:** Un litro de yodato potásico (KIO_3) 0,03 M. Disolver 6.42 g de KIO_3 y añadir agua destilada hasta 1 litro.
- **Disolución B:** Un litro de hidrogenosulfito de sodio (NaHSO_3) 0,03 M con almidón. Disolver 3.1 g de NaHSO_3 y 0.6 g de almidón en agua destilada hasta 1 litro. Conviene disolver antes el almidón en un poco de agua caliente. También se pueden utilizar 5.75 ml de disolución de NaHSO_3 al 40 % (presentación comercial 5M) en lugar de los 3.1 g de sólido.
- **Disolución C:** Un litro de hidróxido de sodio (NaOH) 0,05 M. Disolver 2 g de NaOH y añadir agua destilada hasta 1 litro.

Para la preparación de los indicadores se deben realizar las siguientes disoluciones:

- Disolver 1 gr de fenolftaleína en 60 ml de alcohol de 96° y añadir 40 ml de agua destilada.
- Disolver 0.1 gr de timolftaleína en 60 ml de alcohol de 96° y añadir 40 ml de agua destilada.
- Disolver 2 gr de p-nitrofenol en 60 ml de alcohol de 96° y añadir 40 ml de agua destilada.

Las proporciones que crean los colores del arcoíris son las siguientes:

ROJO	5 fenolf/ 2 nitrof
NARANJA	1 fenolf/ 7 nitrof
AMARILLO	nitrofenol
VERDE	3 timolf/ 5 nitrof
AZUL	timolftaleína
MORADO	1 fenolf/ 1 timolf

Para la puesta en escena se presentan a los alumnos las tres jarras (aparentemente iguales y con líquidos transparentes) y los vasos en los que se pueden observar líquidos transparentes e incoloros (los de la tabla).



Ilustración 17: Copas antes del juego

Después vamos añadiendo a cada copa 50 ml de la disolución A. Al cabo de unos 30 segundos, el líquido de las copas se vuelve negro (arco iris de noche).



Ilustración 18: Arco iris de noche

Por último, se vierten otros 50 mL de la disolución C, con lo que el color negro se convierte en uno de los colores del arcoíris (en función de la copa).



Ilustración 19: Arco iris de colores

3.3 Formación Profesional

La formación profesional está dirigida, por sus características, a un tipo de alumnado diferente al de las etapas previas. En primer lugar, está dirigida a personas que están ahí voluntariamente. Además, el alumnado de formación profesional está cursando unos estudios específicos y acordes a sus gustos y habilidades. Por último, la edad de los alumnos/as de formación profesional, hace que su madurez sea mayor que la de los alumnos de las otras etapas mencionadas anteriormente.

La magia, por tanto, adquiere una dimensión muy diferente en formación profesional de la que puede tener en infantil, primaria o secundaria. Por un lado, ya que la presencia de los alumnos y alumnas es voluntaria, estos ofrecerán menos problemas conductuales de los que presentan en etapas anteriores. Precisamente por eso, no tiene sentido emplear la magia para lograr mejorar su actitud, conseguir que se porten bien o que estén más enganchados en la clase.

Pero dada su mayor edad (y madurez) será más difícil sorprender al alumnado de estas etapas con juegos mágicos, e incluso puede darse la situación de que alguno lo considere una pérdida de tiempo (existen alumnos muy motivados que quieren aprovechar cada clase para adquirir nuevos conocimientos. Esta actitud, aunque es muy positiva en el aula, puede volverse en contra del profesor – mago pues el alumno considerará que el tiempo invertido en juegos de magia es tiempo que deja de aprender.

Suele ser este el perfil de alumno de mayor edad que considera que no está para perder el tiempo y ganarse a este alumno será de vital importancia).

En esta etapa, como se mencionó anteriormente, es importante ganarse la confianza del alumno que puede ver al profesor más como un coach al que respetar y del que aprender que como un jefe al que obedecer. Por eso, en esta etapa es más importante que nunca realizar los trucos con corrección, pues un truco mal hecho hará perder esa confianza para siempre.

Sin embargo, de entre todas las dificultades que un profesor se puede encontrar al utilizar la magia en formación profesional es la de la adecuación de la magia a la materia a impartir. Existen multitud de juegos mágicos ideales para enseñar en educación infantil y primaria, juegos matemáticos, por ejemplo. También existen diversos experimentos que, por su naturaleza, podrían considerarse “mágicos” para emplear en educación secundaria. Sin embargo, emplear magia en formación profesional implica conocer trucos adaptados a la profesión a enseñar. Si queremos, por ejemplo, utilizar la magia en un ciclo formativo de grado medio de Sistemas MicroInformáticos y Redes, tendremos que encontrar juegos que se adecuen a los contenidos: que nos permitan enseñar redes informáticas, sistemas operativos, servidores web... de lo contrario, el empleo de la magia no tendrá más sentido que el de distraer a los alumnos en mitad de una aburrida clase.

Capítulo 4: Juegos para el aula de Formación Profesional

En esta sección se explicarán algunos juegos de magia que podrán ser aplicados en un aula, tanto para Formación Profesional como para Educación Secundaria.

Estos juegos han sido llevados a la práctica durante el presente curso 2020-2021 en las aulas de primero y segundo de Sistemas microinformáticos y redes (SMR, Ciclo formativo Grado Medio) y de 1º de Desarrollo de aplicaciones Web (DAW, Ciclo formativo de Grado Superior) durante las asignaturas de *Redes Locales, Servicios en red y Bases de datos*.

El entorno en el que han sido puestas en práctica ha sido durante mi experiencia laboral en el IES Ribera de Castilla y los resultados han sido del todo satisfactorios: los alumnos de SMR, tanto de primero como de segundo demandaron más juegos de magia y, aunque el grupo de primero de DAW son un grupo algo más anodino, fue evidente que disfrutaron, lo pasaron bien y atraje su atención durante el tiempo que duró la puesta en práctica, lo que redundó en una mayor motivación posterior hacia la asignatura.

4.1 El papel inteligente

Objetivo	Enseñar al alumnado el funcionamiento de los algoritmos y como un ordenador ejecuta un programa informático con la ayuda de los programas con estos desarrollados.
Materiales necesarios	Un papel impreso con las instrucciones del algoritmo, una pizarra con tiza o rotulador (en función del tipo de pizarra).
Dificultad	Extremadamente sencillo.
Tiempo de preparación	Muy bajo.
Tiempo de ejecución	Entre 20 minutos y media hora.

¿Qué es un algoritmo informático? Es una serie de instrucciones finitas, ordenadas y acotadas que realizan una serie de procesos para dar respuesta a uno o varios problemas o realizar una tarea.

El siguiente juego permite entender el concepto de algoritmo y el de programa de ordenador (compuesto por una serie de algoritmos) a los alumnos de informática en las clases de programación.



Ilustración 20: El papel inteligente en 2ºSMR

A tal efecto, el juego se presenta explicando a los alumnos que el docente dispone de un trozo de papel inteligente. Tan inteligente que casi podría decirse que es más inteligente que ninguna de las personas del aula. Y no se trata solo de que el papel tenga mucha información escrita en él, ya que, en ese sentido, podría considerarse que una enciclopedia es más inteligente que cualquier persona, y no es así. El papel es verdaderamente inteligente porque es capaz de analizar la información de la que dispone y de tomar decisiones en base a ella. Y para demostrar lo inteligente que es el papel, se retará a un alumno voluntario a una partida de 3 en raya.



Ilustración 21: El papel inteligente en 1ºDAW

Pedimos entonces a 2 alumnos/as voluntarios: Uno será el encargado de leer lo que pone en el papel inteligente (sería la encarnación de un ordenador que ejecuta un software) y otro sería el que está retando al papel inteligente: representando a un usuario informático.

Se dibuja en la pizarra un tablero de 3 en raya y comienza la partida y para ello, el alumno que hace de “ordenador” sigue los pasos del algoritmo escrito en el papel. Este algoritmo es el siguiente:

Soy un papel muy inteligente.

Juguemos al 3 en raya.

Soy X y voy primero.

Movimiento 1:

Ir a una esquina.

Movimiento 2:

SI el otro jugador no fue allí **ENTONCES**

Ve a la esquina opuesta para moverte 1.

SI_NO

Ir a un rincón libre.

Movimiento 3:

SI hay 2 X y un espacio en una línea **ENTONCES**

Entra en ese espacio.

SI_NO

SI hay 2 Os y un espacio en una línea **ENTONCES**

Entra en ese espacio.

SI_NO

Ir a un rincón libre.

Movimiento 4:

SI hay 2 X y un espacio en una línea **ENTONCES**

Entra en ese espacio.

SI_NO

SI hay 2 Os y un espacio en una línea **ENTONCES**

Entra en ese espacio.

SI_NO

Ir a un rincón libre.

Movimiento 5:

Entra en el espacio libre.

4.2 La moneda atrapada

Objetivo	Demostrar a los alumnos y alumnas que es y en que consiste la realidad aumentada y como esta puede interactuar con el mundo real.
Materiales necesarios	Una moneda (por ejemplo, de un euro), un teléfono móvil y un par de fotos realizadas con anterioridad y almacenadas en la galería del teléfono.
Dificultad	Moderadamente sencillo.
Tiempo de preparación	Bajo.
Tiempo de ejecución	Sobre 10 minutos.

Una de las más modernas incorporaciones al mundo de la magia es el empleo del teléfono móvil. Gracias a este podemos hacer grandes trucos, haciendo aparecer en el interior de la pantalla la carta que previamente ha escogido un voluntario del público o, como en el caso que explico a continuación, hacer que una moneda que está atrapada en la pantalla salga del móvil y se haga realidad.

Para ello necesitamos dos fotos: una foto de una moneda y otra, del mismo fondo (por ejemplo, una mesa) pero esta vez sin la moneda.

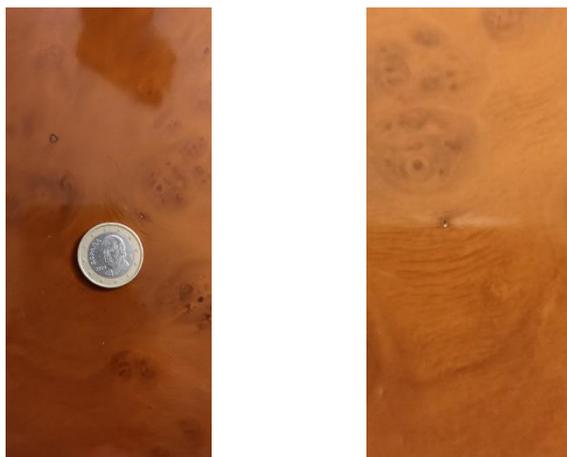


Ilustración 22: Foto con y sin moneda

Sostenemos la moneda real debajo del móvil, ocultándola con el dedo y mostramos a los alumnos la foto de la pantalla de la moneda.



Ilustración 23: Ocultamos la moneda debajo del telefono

Después, con un rápido movimiento hacia la izquierda, cambiamos la foto con la moneda por la foto sin la moneda mientras sacamos la moneda que tenemos oculta para que los alumnos la vean.



Ilustración 24: Pasamos la foto al tiempo que sacamos la moneda oculta

Este truco puede ser muy útil para enseñar a nuestro alumnado de informática un ejemplo de realidad aumentada.

4.3 Adivina un ńmero con Excel

Objetivo	Este juego busca ayudar encubiertamente a los alumnos a manejar algunas funciones de Excel y a coger algo de soltura con dicha herramienta.
Materiales necesarios	Un documento con las instrucciones que deberán seguir los alumnos para realizar la pŕctica.
Dificultad	Extremadamente sencillo.
Tiempo de preparaci3n	Muy bajo.
Tiempo de ejecuci3n	Entre una y dos sesiones de clase.

La ofimática es una de las disciplinas más comunes de la informática. De este modo, el manejo de Word, Excel o PowerPoint se convierte en algo elemental para cualquier aspirante a técnico o técnico superior.

En esta ocasi3n, se enseñará al alumnado a preparar un juego de magia con Excel para que pueda sorprender a sus amigos, conocidos y familiares. Utilizando la magia como excusa, los alumnos y alumnas mejorarán su manejo de esta aplicaci3n tan importante pero que tanto cuesta a los estudiantes.

Se trata de un juego que permitirá adivinar un ńmero entre 1 y 30. Para implementarlo se deben seguir los pasos que se detallan a continuaci3n.

En una **Hoja de Excel** escribimos: “Piensa un ńmero entre 1 y 30”:

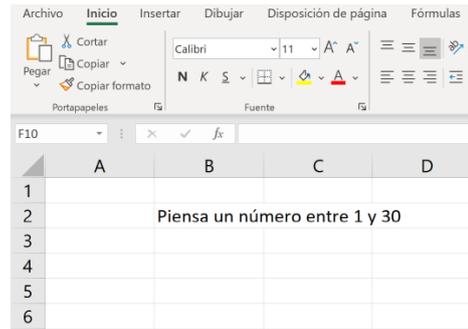


Ilustración 25: Se escribe el texto

En la **Hoja 2**, creamos la siguiente tabla:

1	3	5
7	9	11
13	15	17
19	21	23
25	27	29

Tabla 1: Se crea la tabla (1)

En la **Hoja 3**, creamos la siguiente tabla:

16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30

Tabla 2: Se crea la tabla (2)

En la **Hoja 4**, creamos la siguiente tabla:

8	9	10
---	---	----

11	12	13
14	15	24
25	26	27
28	29	30

Tabla 3: Se crea la tabla (3)

En la **Hoja 5**, creamos la siguiente tabla:

2	3	6
7	10	11
14	15	18
19	22	23
26	27	30

Tabla 4: Se crea la tabla (4)

En la **Hoja 6**, creamos la siguiente tabla:

4	5	6
7	12	13
14	15	20
21	22	23
28	29	30

Tabla 5: Se crea la tabla (5)

En la **Hoja 7** en la **Celda A1** escribimos SI y en la **Celda B1** escribimos NO.

Realizaremos el siguiente paso para las **Hojas 3 a la 6**: Nos situamos en una celda libre (por ejemplo, **B17**) y escribimos: “Tu número está en esta tabla”.

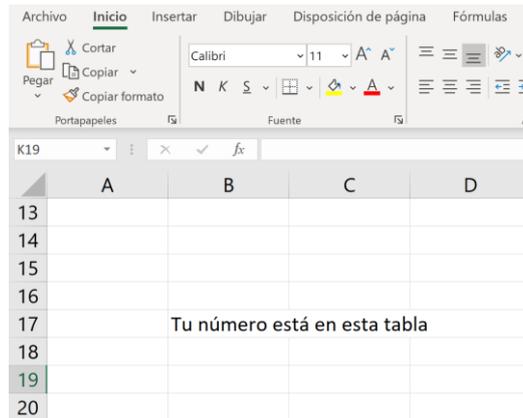


Ilustración 26: Se escribe el texto

En la **Celda E17** (si en el paso anterior se escogió **B17**) se crea una validación de datos por **Lista**: Desde la **Celda E17** se selecciona la pestaña de **Datos** y se pulsa sobre la opción **Validación de datos**.

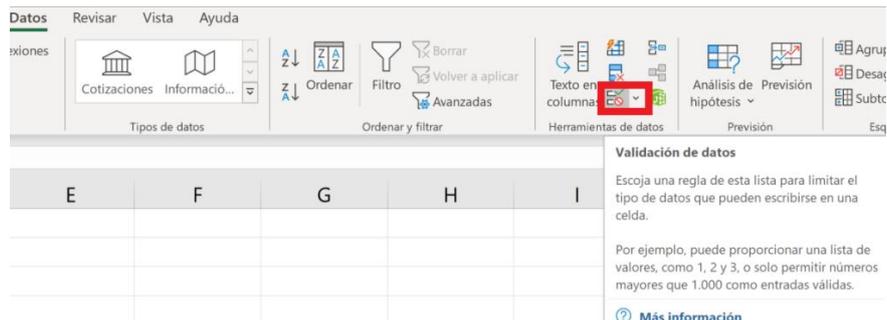


Ilustración 27: Se escoge la opción Validación de datos

En la **Hoja 7** se escribe en **A1** Sí y en **A2** No. Se selecciona la opción **Lista** y en **Origen** se escoge las **Celdas A1** hasta las **A2** de la **Hoja 7** como rango de la **Lista**:

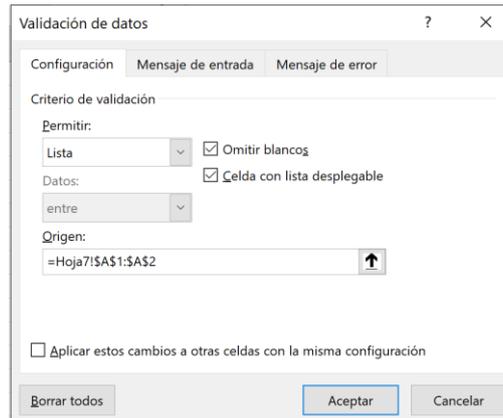


Ilustración 28: Se indica el rango

El resultado final es parecido al siguiente, permitiendo indicar si el número pensado se encuentra en la lista o no.

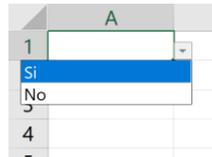


Ilustración 29: Quedará de esta manera

Ahora introducimos las siguientes formulas, verdadero motor del juego de magia:

En la **Hoja 7 Celda A4** colocamos la siguiente fórmula:

```
=SI (Hoja2!E17=Hoja7!A1;1;0)
```

En la **Hoja 7 Celda 5** colocamos la siguiente fórmula:

```
=SI (Hoja3!E17=Hoja7!A1;16;0)
```

En la **Hoja7 Celda A6** colocamos la siguiente fórmula:

```
=SI (Hoja4!E17=Hoja7!A1;8;0)
```

En la **Hoja 7 Celda A7** colocamos la siguiente fórmula:

```
=SI (Hoja5!E17=Hoja7!A1;2;0)
```

En la **Hoja 7 Celda A8** colocamos la siguiente fórmula:

=SI (Hoja6!E17=Hoja7!A1;4;0)

Se oculta la **columna A** de la **Hoja 7**. Y se escribe en la **Celda C2**: “El número que pensaste es”

Y en la **Celda F2** se coloca la siguiente fórmula:

=SUMA (A4:A8)

El contenido de esta celda indicará el número que está pensando la persona.

4.4 Las 21 cartas

Objetivo	El objetivo de este juego es el de enseñar al alumnado el funcionamiento de los algoritmos .
Materiales necesarios	21 cartas seleccionadas al azar de una baraja francesa.
Dificultad	Media.
Tiempo de preparación	Requiere algunos intentos previos hasta lograr que salga correctamente.
Tiempo de ejecución	Alrededor de media hora.

Este juego, al igual que el papel mágico, va a permitir explicar al alumnado la importancia de los algoritmos, pues está basado en uno. Por ello tiene la ventaja de su sencillez y de que, bien ejecutado, siempre funciona (tasa del éxito del 100%). Esto es importante tanto en la magia como en los algoritmos reales: no puedes confiar tu credibilidad a un juego que puede funcionar o no (y dejarte en ridículo) como no podemos confiar nuestra vida (por ejemplo, un coche autónomo, una máquina de

quimioterapia, un avión...) a un algoritmo que puede funcionar o no. Necesitamos una tasa del 100% de éxito para que pueda ser implementado.

Una vez terminado el juego, se procederá a explicar al sorprendido alumnado que se ha realizado siguiendo un algoritmo matemático para después pasar a explicar que es un algoritmo (se puede incluso hablar del persa **Al Juarismi**) y como puede ayudar en programación. Es más, los pasos seguidos por el profesor en este juego, al igual que sucedió con el papel inteligente, son similares a los que sigue un ordenador cuando ejecuta un software informático.



Ilustración 30: Al Juarismi

La preparación del juego es muy simple: basta con coger 21 cartas cualesquiera de una baraja francesa. Es recomendable usar una baraja más grande de lo habitual para facilitar que los alumnos y alumnas vean bien las cartas (los magos siempre prefieren usar barajas Bicycle pero por mejorar la visibilidad de la clase, se usará una baraja gigante).



Ilustración 31: Comparativa entre una baraja gigante y una bicycle

Una vez iniciado el juego, se irán soltando una a una las cartas sobre 3 montones, mostrando antes cada carta a la clase y se le pedirá a un/a alumno/a voluntario/a que seleccione sin decirlo una de las cartas que vamos soltando sobre los montones.

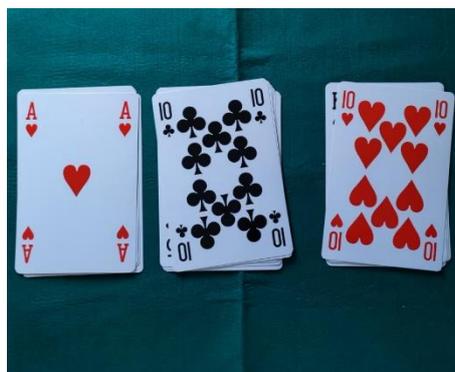


Ilustración 32: Se disponen las cartas en 3 montones y se elige una

Una vez estén todas las cartas formando 3 montones de 7 cartas cada uno, le pediremos al voluntario/a que nos indique en que montón estaba la carta que ha escogido y recogeremos las cartas con disimulo de forma que el montón que contenga la carta elegida quede en el centro de los otros dos.

Repetimos el procedimiento anterior (nuevamente repartimos las cartas en 3 montones, mostrándoselas a la clase y pedimos que el voluntario/a nos diga en que

montón está la carta elegida para, después, recoger los montones dejando el que contiene la carta elegida en el centro).

Y luego una tercera vez más.

Repartimos una cuarta y última vez, pero esta vez con las cartas dorso arriba (es decir, sin que se pueda ver el dibujo de la carta). Preguntamos al voluntario/a donde se encuentra su carta, a lo que nos responderá que no lo sabe porque no lo puede ver.

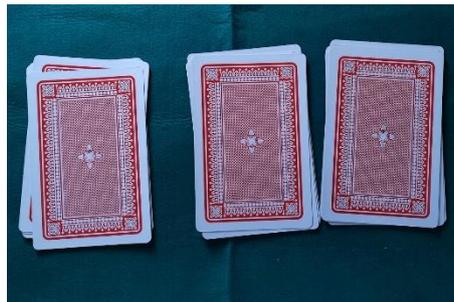


Ilustración 33: Repartimos una cuarta vez las cartas, esta vez, boca abajo

Recogemos los montones de izquierda a derecha y con el mazo en la mano, lo partimos por la mitad. En la posición central (de 21 cartas, el centro está en la carta 11) se encontrará la carta pensada por el voluntario/a.

Otra posible implementación de este juego dentro de la docencia de informática (y tal vez mucho más poderosa incluso que la anterior) es encargar a los alumnos que creen un programa en un lenguaje de programación (el que estén estudiando que bien podría ser Java, Python o cualquier otro). Como este juego está basado en un algoritmo es muy fácil de programar y es un excelente ejercicio de programación con bucles (este juego permite también introducir este concepto al alumnado), condicionales... y con un resultado más que vistoso.

Por último, existen otros juegos de magia que también se basan en algoritmos, siendo uno de los más notables “los 4 AS-asaltantes” popularizado por Juan Tamariz, pero dada su complejidad y elevado número de pasos no se explicará su funcionamiento en este trabajo.

4.5 Números aleatorios

Objetivo	Enseñar al alumnado la importancia de la generación de números aleatorios , como realizarla y para que suelen utilizarse en informática, por ejemplo en criptografía.
Materiales necesarios	Una baraja de cartas y, en función del forzaje empleado, tener alguna carta controlada (algunos forzajes no lo requieren).
Dificultad	Media.
Tiempo de preparación	Hay muchos tiempos de forzajes, se escogerá uno y se practicará hasta que salga de forma natural. Esto puede llevar varias horas.
Tiempo de ejecución	Entre 10 y 15 minutos.

Este no es un juego en sí, aunque al mismo tiempo puede servir cualquier juego de cartomagia para explicar el efecto. En informática existe algo muy utilizado desde hojas de cálculo hasta lenguajes de programación como es el empleo de números aleatorios. Para ayudarnos a explicar esto, coger una baraja de cartas y barajarla puede ser muy ilustrativo (aleatorizamos la posición de las cartas). Si luego se acompaña de un juego de adivinación de carta podemos enriquecer mucho más la explicación ya que, para adivinar la carta, suelen utilizarse técnicas para controlar la posición de alguna carta dentro de la baraja (carta llave, forzajes...) y romper así esa aleatorización. Del mismo modo, un ordenador es incapaz per se de generar números verdaderamente aleatorios y precisa de una semilla (por ejemplo, la hora) sobre la que aplicar una serie de cálculos matemáticos. Esto hace que, conocida la semilla y dichos cálculos podamos predecir el

número aleatorizado, aunque claro, esto es muy complicado dando la ilusión de aleatorización.

Estos números aleatorios resultan, además la base de algo tan complejo como poderoso como puede ser la criptografía, gracias a la cual podemos pasar desde el encriptado de documentos hasta, incluso, todas las herramientas de ciberseguridad.

4.6 Bits de paridad

Objetivo	Mostrar que es el bit de paridad (en la actualidad sustituido por <i>checksum</i>) permite saber si un bit de una cadena ha sido accidentalmente reemplazado. Esto ayudará al alumnado a comprenderlo al poder verlo gráficamente.
Materiales necesarios	Una baraja de cartas y, si se quiere colocar verticalmente sobre la pizarra, cinta adhesiva.
Dificultad	Extremadamente sencillo. Tan solo hay que entender la mecánica del juego.
Tiempo de preparación	Muy bajo.
Tiempo de ejecución	Algo más de media hora.

Los bits de paridad sirven para detectar errores en la transmisión de cadenas de información. Está presente en la mayoría de protocolos de red como el TCP/IP. De este modo, si se quiere transmitir, en binario, las siguientes secuencias de 4 bits: **1001** y **11100** se cuenta el número de 1s de cada cadena y se le añade un bit al final que será 1 si el número de 1s es par y 0 si es impar (las cadenas del ejemplo quedarían así: **10011** y **111000**). De este modo, si el mensaje se ve modificado y algún bit cambia o se pierde, la paridad cambiará y se podrá detectar gracias al último bit.



Ilustración 34: Puesta en escena del juego en clase de Redes (1º SMR)

Para explicar esto a los alumnos existe un sencillo juego mágico que demostrará la utilidad de los bits de paridad empleando para ello cartas que pueden estar con el dorso para arriba (bit a 1) o con el dorso para abajo (bit a 0). Para ello, se le pide a un/a alumno/a voluntario/a que cree una cuadrícula de 4X4 con cartas de la baraja francesa. Esa cuadrícula estará compuesta por cartas que podrán estar boca arriba (1) o boca abajo (0) a elección del voluntario/a.



Ilustración 35: El/la voluntario/a crea una cuadrícula de 4X4

A continuación, el profesor- mago, añadirá una nueva fila y columna. La nueva carta de cada fila estará boca arriba si el resto de cartas boca arriba de esa fila es par o boca abajo si es impar. Hará lo mismo con la de la nueva columna, y colocará las cartas siguiendo el mismo patrón. Esta fila y esta columna servirán de bits de paridad.



Ilustración 36: El profesor crea una fila y una columna de paridad

El profesor sale del aula (se venda los ojos, o, simplemente, se da la vuelta) para permitir que el/a alumno/a voluntario/a voltee una carta de la cuadrícula, aquella que desee. Una vez hecho esto, el profesor detectará fácilmente que carta es la que se ha movido (aquella cuyo bit de paridad de fila y columna no coincida).

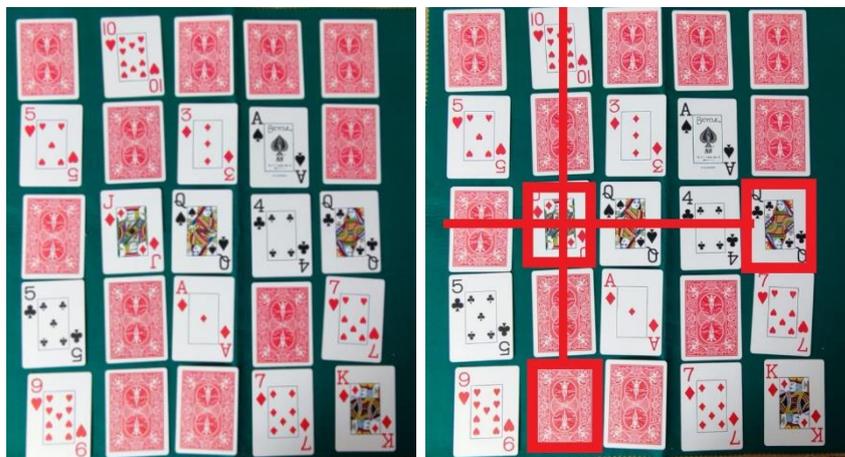


Ilustración 37: El bit de paridad indicará cual ha cambiado

4.7 Búsqueda binaria

Objetivo	Enseñar al alumnado el funcionamiento de los algoritmos de búsqueda binaria , tan empleados en búsquedas y ordenación.
Materiales necesarios	Un papel con una predicción impresa, una baraja de cartas con la carta que ocupa la posición número 16 controlada.
Dificultad	Relativamente sencillo. Conviene practicar varias veces para asegurarse de que sale correctamente.
Tiempo de preparación	Muy bajo. Tan solo es necesario hacer la predicción en un papel y colocar la carta la carta de la predicción en la posición 16.
Tiempo de ejecución	Media hora.

La búsqueda binaria es uno de los algoritmos de ordenación más utilizados dentro de la programación para encontrar un elemento ordenado dentro de una lista de elementos. Funciona al ir dividiendo la posibilidades de dos en dos hasta dar con el valor buscado. Al dividir se comprueba si el número está en la primera mitad o en la segunda, descartando la mitad en la que no está. Así, tras cada intento, se divide por dos el número de posibles candidatos hasta acabar con una única posibilidad: el número buscado.

Existe un juego de magia que funciona de la misma manera: con una búsqueda binaria, permitiendo explicar al alumnado de programación como funciona dicho algoritmo.

Se empieza el juego escribiendo la predicción de una carta en un papel. Guardamos el papel para que nadie vea de momento la predicción (podemos dárselo a un alumno/a para que la custodie). Después se pide a un voluntario que parta la baraja por la mitad y que se quede con la parte superior.



Ilustración 38: Se parte la baraja en dos y nos quedamos con la mitad superior

Ahora es cuando comienza el algoritmo de búsqueda binaria: escogerán una carta del mazo que nos queda y la pondrán boca abajo en un montón. La siguiente boca arriba en otro y la siguiente nuevamente boca abajo en el primero. Así con todas las cartas.



Ilustración 39: Una carta boca abajo y otra boca arriba

Al terminar, escogerán el montón que está boca arriba. Repetirán esto sucesivamente, descartando cada vez la mitad del mazo, hasta que solo quede una carta. Esa carta será la carta de la predicción. Pero ¿Cómo es posible esto?

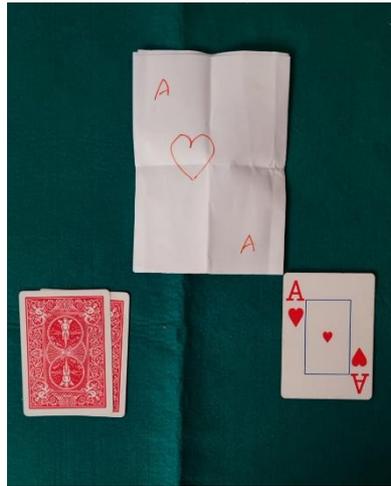


Ilustración 40: Al final la carta que queda es la de la predicción

La clave del juego está en la preparación: hay que tener controlada la carta que ocupa la posición número 16 en el mazo (esa es la carta de la predicción y es la carta que quedará la última tras aplicar el algoritmo de búsqueda binaria).

Luego hay que asegurarse de que, al cortar la baraja, el voluntario/a coja un poco más de la mitad de la baraja, pero sin llegar a pasarse de 32 (la baraja francesa tiene 52 por lo que se vería un montón sensiblemente más grande que otro). Si eso sucede, pedir que se repita el corte.

Y ya solo queda ejecutar el algoritmo.

Este juego también permite explicar los bucles, ya que tanto la búsqueda binaria como este juego de cartas requieren de un bucle (una instrucción o serie de instrucciones que se repiten un número determinado de veces) ya que es necesario que el algoritmo se repita n veces hasta que solo quede la carta elegida. Es una excelente manera de hacer ver a nuestro alumnado cómo funcionan este tipo de estructuras.

4.8 La carta que desaparece

Objetivo	Ayudar a practicar al alumnado con PowerPoint mientras elaboran este juego de magia para poder lucir ante amigos y familiares.
Materiales necesarios	Un ordenador con PowerPoint y una carpeta con imágenes de las cartas de la baraja francesa para poder emplearlas.
Dificultad	Muy sencillo. Solo requiere cierto dominio del programa.
Tiempo de preparación	Ninguna.
Tiempo de ejecución	Entre una y dos sesiones.

Este juego está más pensado como excusa para que el alumnado practique con PowerPoint que como truco explicativo en sí.

¿Para qué puede servir dentro de la clase? Para la asignatura de ofimática de ciclos como SMR, dentro de la parte de PowerPoint, como ejercicio. Se ofrece al alumnado una carpeta con las imágenes de las 9 cartas (o se le pide que las busque en internet) y se le encarga la tarea de que, usando PowerPoint, realice una presentación para hacer el juego a amigos y familiares.

Primero, se realiza el juego: se muestra una presentación de PowerPoint en donde aparecen seis cartas de la baraja francesa, tres negras y tres rojas. Se les pide a todos los alumnos al tiempo, que escojan mentalmente una carta.



Ilustración 41: Diapositiva en donde se manda escoger una carta

Se pasa a la siguiente diapositiva del PowerPoint en donde se comprueba como, mágicamente, la carta que habían pensado (cualquiera que esta fuera y la de todos/as los estudiantes al tiempo) ha desaparecido.



Ilustración 42: Diapositiva en donde se ve que la carta ha desaparecido

El juego es muy sencillo y basta ver unas capturas de su desarrollo para entender que las cartas de ambas diapositivas son del mismo color, pero de distintos palo, dando la ilusión que en ambas diapositivas son iguales cuando lo no son. Por este motivo, elijas la que elijas en la primera diapositiva, no estará en la segunda.

4.9 La amistad mágica

Objetivo	Con este juego los alumnos y alumnas conocerán el funcionamiento de las sentencias condicionales . Además de los términos: función, pseudocódigo...
Materiales necesarios	El algoritmo con el que los alumnos aprenderán los conceptos deseados. Se llevará en un papel para poder copiarlo a la pizarra.
Dificultad	Dificultad media- elevada.
Tiempo de preparación	Escribir el algoritmo en la pizarra.
Tiempo de ejecución	Media hora.

Este juego permite explicar una sentencia condicional en programación. Estos tipos de sentencia son aquellas que encierran en su interior un conjunto de instrucciones que solo se ejecutarán si se cumple una condición previa.

También nos puede ayudar a explicar conceptos como función (fragmento de código aislado del resto que solo se utiliza cuando es llamado), variable (fragmento de memoria en donde se almacena un dato que puede ir cambiando), pseudocódigo (manera de representar un programa sin utilizar ningún lenguaje de programación específico), programa o algoritmo informático, pues al finalizar tendremos un poco de todo esto. Vayamos al juego.

Se escogen a dos voluntarios/as de entre el alumnado. Para este juego es preferible que entre ambos/as exista una relación de amistad. Se le entrega a uno/a de ellos/as las cartas desde el as de corazones hasta el 9 y al otro/a lo mismo, pero con las picas. Se les

pide que barajeen sus cartas para aleatorizar sus posiciones y que después elijan una carta (sin verla) y la pongan boca abajo en la mesa. El profesor necesitará ver que carta de picas es la seleccionada (la de corazones da igual), para hacer eso, hará lo siguiente:

El profesor mago se dirigirá a la persona que tiene las picas, le cogerá sus cartas y colocará la elegida en la parte inferior del mazo, cuadrando este bien. A continuación, pedirá a la persona que tiene los corazones que haga lo mismo. El profesor aprovechará este momento para, disimuladamente, ver la carta que está en la parte inferior de las picas (que sostiene en la mano). Recordará esta carta. Después, dejará ambos montones, uno al lado del otro, con las cartas elegidas en la parte inferior de cada montón.

Ahora, el profesor se dirige a la persona que lleva los corazones (cuya carta no se conoce) y le pedimos que realice el “cálculo de compatibilidad mágica”. Se les explica que deben hacer una serie de cálculos mágicos en un papel para comprobar su amistad. Si son buenos amigos (**IF...**) el número que salga será igual o muy próximo en ambos casos. Sino (**ELSE**) es que no son buenos amigos.

Miran su carta (sin enseñarla a nadie más) y...:

- Multiplican por 2 el número que aparece en la carta.
- Suman 2 al resultado.
- Multiplican el total por 5.
- Restan un número mágico que el profesor les va a dar.

Después de esto, muestran el papel con el resultado al resto de la clase y, mágicamente, ¡el número es el mismo! ¿Cómo es esto posible? La clave está en el número mágico que restan en el último paso. Como el profesor conoce la carta de picas (porque la vio disimuladamente) ha “creado” el número mágico restando a 10 el número de dicha carta. Por ejemplo, si la carta de picas es un 7, el número mágico será un 3 ($10-7=3$).

Llega el momento de la explicación y el profesor escribe el siguiente algoritmo en pseudocódigo en la pizarra:

TO DO: The Friendship Test:

```
picas < elegir{1,2,3,4,5,6,7,8,9}
corazones < elegir{1,2,3,4,5,6,7,8,9}
```

Function corazones

```
número_magico < 10 - corazones
total_corazones1 < corazones x 2
total_corazones2 < total_corazones1 + 2
total_corazones3 < total_corazones2 x 5
Amistad_veredadera1 < total_corazones3 - numero_magico
```

Function picas

```
número_magico < 10 - picas
total_picas1 < picas x 2
total_picas2 < total_picas1 + 2
total_picas3 < total_picas2 x 5
Amistad_veredadera2 < total_picas3 - numero_magico
```

```
Revelar(corazones, picas)
```

```
IF {amistar_verdadera1 == amistad_verdadera2} THEN
```

```
    Decir ("Vosotros seréis amigos para siempre)
```

```
ELSE
```

```
    Decir ("Oh no, vosotros habéis fallado")
```


Conclusiones y trabajo futuro

Conclusiones y trabajo futuro

La magia puede ser una herramienta muy poderosa si se sabe emplear correctamente dentro del aula. Fomenta la atención, la escucha activa, la participación y ayuda a recordar los conceptos explicados.

Sin embargo, para que la magia pueda ser correctamente aplicada en la escuela o el instituto requiere de mucha preparación por parte del profesor/a o maestro/a. En caso contrario, el juego no saldrá bien y el docente habrá desaprovechado una ocasión única para ganarse la admiración, confianza y respecto de su alumnado, lo que devenga en una mayor atención en las clases. En vez de eso, el maestro/a o profesor/a habrá quedado en ridículo ante sus alumnos/as.

Hemos podido comprobar mediante observación del profesor la idoneidad y las bondades de los juegos de magia en un aula. La respuesta de los alumnos frente al uso de estas técnicas ha sido muy positiva: permite captar su atención, aumenta su participación y atención en ese instante y, lo que es más importante desde el punto de vista docente, incrementa su motivación dentro de la asignatura. Este tipo de estrategia podría resultar igual de eficaz en cualquier otro nivel educativo.

Sin embargo, para que esto sea efectivo, es necesario disponer de un amplio abanico de juegos que encajen en la temática de la informática y que permitan ayudar, didácticamente, a enseñar las redes de los ordenadores, los sistemas operativos, el funcionamiento interno de un ordenador, la programación... aquí se han dejado algunos juegos a modo de ejemplos. Estos juegos pueden agruparse en rutinas (así es como se denomina en el argot de los ilusionistas a un conjunto de juegos encadenados) para su utilización en la clase.

La aplicación de las rutinas que aquí se plantean, me han permitido comprobar, por experimentación propia, las ventajas del uso de la magia en el aula en la Educación Secundaria y en la Formación Profesional. Durante mi experiencia laboral, he aplicado en el aula algunas de las actividades que se han planteado en este trabajo y, tras la evaluación de la actividad mediante la observación del profesor y la realización de encuestas orales, he podido probar su idoneidad. El alumnado mostró gran entusiasmo

ante estas actividades, solicitando la realización de más juegos, e incluso se consiguió captar el interés del grupo menos participativo.

Como posibles líneas de trabajo futuro se propone aumentar el número de estos juegos, generando un conjunto de actividades apropiado para aplicar en la formación profesional, que cubran todo el abanico de las modalidades de informática.

Bibliografía y webgrafía

Bibliografía y webgrafía

Bibliografía

- **Vygotsky, L.** (1989) *Ley evolutiva general para las funciones psicológicas superiores*. Moscú: Academia de Ciencias Pedagógicas de Federación Rusa.
- **Ascanio Navaz, A.; Etcheverry Achutegui, J.**; (2001) *La magia de Ascanio: estudios de cartomagia. Sus clásicos*. Madrid: Páginas Libros de Magia.
- **Tamariz, J.**; (1981) *Los Cinco Puntos Mágicos*. Madrid: Frackson.
- **Ruiz Domínguez, X.; Tamariz, J.** (2013). *Educando con magia El ilusionismo como recurso didáctico*. Madrid: Narcea.
- **Curzon, P.; McOwan, P.** (2015). *The magic of the computer science*. Londres: Queen Mary University of London.
- **Curzon, P.; McOwan, P.** (2015). *The magic of the computer science 2*. Londres: Queen Mary University of London.
- **Curzon, P.; McOwan, P.** (2015). *The magic of the computer science 3*. Londres: Queen Mary University of London.

Webgrafía

- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, 18 marzo). *Magia*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Magia#:~:text=Historia%20de%20la%20magia,-v%3%A9ase%20tambi%C3%A9n%3A%20Brujer%C3%ADa&text=El%20t%C3%A9rmino%20magia%20deriva%20de,magos%20en%20la%20antigua%20Babilonia.&text=Unas%20500.000%20personas%20resultaron%20procesadas,largo%20de%20casi%20cinco%20siglos>.

- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, 24 marzo). *Joseph Pinetti*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Pinetti
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, febrero 4). *Ilusionismo*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ilusionismo#:~:text=Conocido%20bajo%20los%20diversos%20nombres,hace%20m%C3%A1s%20de%204000%20a%C3%B1os.&text=El%20papiro%20ilustra%20la%20categor%C3%ADa,guzaba%20el%20arte%20del%20ilusionismo>
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, 16 marzo). *Jean Eugène Robert-Houdin*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Jean_Eug%C3%A8ne_Robert-Houdin
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, enero 11). *Fu-Manchú*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fu-Manch%C3%BA>
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, marzo 5). *Harry Houdini*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Harry_Houdini#Houdini_y_Sir_Arthur_Conan_Doyle
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, 24 marzo). *Dai Vernon*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Dai_Vernon#Aportes_al_mundo_m%C3%Algico
- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, abril 5). *Príncipe Djedi*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%ADncipe_Djedi

- **Colaboradores de Wikipedia.** (2021, marzo 16). *FISM*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
<https://es.wikipedia.org/wiki/FISM>
- **J.** (2021, 25 enero). *El primer truco de magia – Sabes cuál fue??* Blog de magia.
<http://blogdemagia.com/2012/01/25/el-primer-truco-de-magia-de-la-historia/>
- **Loscromaxo.** (2021, 14 enero). *La historia de la magia en menos de 2 minutos!* YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=1XGtFrsTOug>
- *La educación es algo mágico y extraordinario.* (2021, 7 enero). BBVA Aprendemos juntos.
<https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/la-educacion-es-algo-magico-y-extraordinario-xuxo-rviz/v/la-educacion-es-algo-magico-y-extraordinario/?rnd=1>
- **R Sierra Miralles, Carles;** (2021, 3 marzo)
http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/170640/TFG_2017_EsteveAlbarracinMiriam.pdf?sequence=1
- *El Adelantado de Indiana.* (s. f.). El Adelantado de Indiana. (2021, 3 de abril), de
<https://www.depauw.edu/learn/adelantado/issue7/tamariz.html>
- *The Intelligent Piece of Paper Activity.* (2021, 27 abril). Teaching London Computing: A RESOURCE HUB from CAS LONDON & CS4FN.
<https://teachinglondoncomputing.org/resources/inspiring-unplugged-classroom-activities/the-intelligent-piece-of-paper-activity/>
- *¡Adivina el cumpleaños!* (s. f.). ¡Adivina el cumpleaños! (2021, 3 de abril), de
<http://matematicaseducativas.blogspot.com/2011/03/adivina-el-cumpleanos.html>

- *¡Arco iris Químico! - Big bang de la ciencia.* (s. f.). Arco iris químico. (2021, 3 de abril), de <https://sites.google.com/site/bigbangdelaciencia/teoria-de-la-evolucion>
- Centro de Ciencia Principia. (2021, 11 marzo). *Centro de Ciencia Principia.* Centro de Ciencia Principia Málaga. <https://www.principia-malaga.com>
- *¡Arco iris Químico!* Arco iris químico. (2021, 3 de abril), de <https://core.ac.uk/download/pdf/161353524.pdf>
- *Truco de Magia para Excel. Aplicando Excel.* (s. f.). Truco de Magia para Excel. (2021, 4 de abril), de <https://www.aplicandoexcel.com/2019/07/truco-de-magia-para-excel-aplicando.html>