



UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
Facultad Ciencias de la Educación

## **Entornos de Realidad Aumentada en Educación Infantil (3-6 años)**

---

“Augmented Reality Environments in  
Early Childhood Education (3-6 years)”

**Trabajo Fin de Grado**

*Elaboración de materiales*

Riesco Díaz, Blanca

Tutor/a: Siles Rojas, Carmen

**Grado en Educación Infantil: 2016-2017**

Sevilla, junio 2017.



# ÍNDICE

ABSTRACT .....	5
RESUMEN.....	5
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Características psicoevolutivas del niño de 3 a 6 años .....</b>	<b>9</b>
1.1.1. Desarrollo cognitivo e intelectual.....	9
1.1.2. Desarrollo físico y psicomotor .....	12
1.1.3. Desarrollo social y afectivo.....	16
1.1.4. Desarrollo del lenguaje.....	17
<b>1.2. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje.....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Definición y características de las TIC.....	20
1.2.2. Posibilidades y limitaciones de las TIC en los procesos de formación.....	23
1.2.3. Características técnicas y didácticas (posibilidades y limitaciones) de la Realidad Aumentada (RA).....	25
<b>1.3. Justificación de la temática que se desarrollará con la Realidad Aumentada.....</b>	<b>28</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>33</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Diseño.....</b>	<b>34</b>
3.1.1. Análisis de la situación: propuestas de utilización .....	34
3.1.2. Plan y temporalización.....	35
3.1.3. Documentación.....	35
3.1.4. Guionización.....	35
<b>3.2. Producción.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3. Postproducción: guía didáctica de utilización.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4. Evaluación: tipos, ventajas y limitaciones.....</b>	<b>36</b>
<b>4. DESARROLLO.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. Etapa de Diseño.....</b>	<b>41</b>
4.1.1. Análisis de la situación: propuesta de utilización.....	41
4.1.2. Plan y temporalización.....	60
4.1.3. Documentación.....	62
4.1.4. Guionización.....	67
<b>A. Guion literario-contenido.....</b>	<b>67</b>
<b>B. Guion técnico.....</b>	<b>69</b>
<b>4.2. Etapa de Producción y postproducción.....</b>	<b>79</b>
4.2.1. Herramienta y procedimiento.....	79
4.2.2. Diseño y estructura del material con AR.....	87
4.2.3. Guía didáctica para la utilización del material con AR.....	97

<b>5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PERSONALES Y PROFESIONALES.....</b>	<b>103</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>105</b>
<b>7. WEBGRAFÍA.....</b>	<b>108</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>113</b>
I. Figuras .....	113
Figura 1. Factores que intervienen en la adquisición del conocimiento.....	12
Figura 2. Principales teorías del desarrollo motor.....	13
Figura 3. Etapas de la evolución de la expresión oral en la infancia.....	18
Figura 4. Fases para la producción de un medio TIC .....	33
Figura 5. Ventajas y limitaciones de los diferentes tipos de evaluación .....	37
II. Imágenes.....	113
Imagen 1. Ejes céfalo-caudal y próximo- distal. En Carcajona y Galindo.....	13
Imagen 2. Edificio C.D.P Sagrado Corazón.....	41
III. Tablas.....	113
Tabla 1. Estadios de la teoría de Piaget.....	10
Tabla 2. Los cambios de postura y posición.....	14
Tabla 3. Hitos locomotores del dominio de la marcha .....	15
Tabla 4. Actividades de desarrollo de la unidad.....	47
Tabla 5. Organigrama de las actividades.....	60
Tabla 6. Planificación y temporalización .....	61
Ilustración 1. Actividad motivación .....	88
Ilustración 2. “Universo Dk .....	88
Ilustración 3 e Ilustración 4. “BuildAr” .....	88
Ilustración 5. “Quiver” .....	89
Ilustración 6 e Ilustración 7. “Maqueta Sistema Solar” .....	90
Ilustración 8 e Ilustración 9. “AURASMA” .....	90
Ilustración 10. “Teastronomía”. .....	91
Ilustración 11. “Quiver”. .....	91
Ilustración 12 e Ilustración 13. Vídeo en 360°. .....	92
Ilustración 14 e Ilustración 15. “Astroboy” .....	92
Ilustración 16. “Traje astronauta” .....	93
Ilustración 17. “Puzle” .....	93
Ilustración 18 e Ilustración 19. “Puzle”.....	94
Ilustración 20, Ilustración 21. “La leyenda del sol y la luna” .....	95
Ilustración 22, Ilustración 23, Ilustración 24 e Ilustración 25. “Mapa estelar” .....	96

## RESUMEN

Este trabajo va a ir encaminado a la utilización de una de las tecnologías que en los últimos tiempos se está presentando como emergente y con verdaderas posibilidades de impactar en el terreno educativo es la denominada realidad aumentada (RA), tecnología que, de acuerdo con diferentes informes, se adentrará en las instancias educativas. Se trata de una herramienta muy útil que está obteniendo grandes éxitos para la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo principal de este trabajo consiste en desarrollar un material específico mediante el uso de unos marcadores de Realidad Aumentada, como un recurso didáctico innovador que facilite la comprensión de los conceptos relacionados con la ciencia a alumnos de Educación Infantil.

Finalmente, concluyo mi trabajo con el diseño de una guía didáctica de utilización, en la cual se proponen las diferentes actividades que deberían realizarse para la adecuada utilización e integración didáctica de material de RA en la temática curricular que he tomado como referencia: "El sistema solar".

### Palabras Claves:

Realidad Aumentada, innovación educativa, Educación Infantil, diseño de materiales, el Sistema Solar.

## ABSTRACT

This work will be aimed at the use of one of the technologies that in recent times is presenting itself as emerging and with real possibilities of impact in the educational field is the denominated augmented reality (RA), technology that, according to different reports, will penetrate in the educational instances. It is a very useful tool that is getting a great success for the improvement in the teaching-learning process.

The main objective of this work is to develop a specific material by creating Augmented Reality markers, this is a innovative educational resource that facilitates the understanding of concept of science to students of Early Childhood Education.

Finally, I complete my work with the design of a didactic guide, in which are the different activities that must make for the proper use and didactic integration of RA in the didactic unit that I take as reference for working about the curricular theme: "The Solar system".

### Key words:

Augmented Reality, educational innovation, Early Childhood Education, materials design, Solar System.



<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	9
<b>1.1. Características psicoevolutivas del niño de 3 a 6 años</b> .....	9
1.1.1. Desarrollo cognitivo e intelectual .....	9
1.1.2. Desarrollo físico y psicomotor.....	12
1.1.3. Desarrollo social y afectivo. ....	16
1.1.4. Desarrollo del lenguaje. ....	17
<b>1.2. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje.</b> .....	20
1.2.1. Definición y características de las TIC. ....	20
1.2.2. Posibilidades y limitaciones de las TIC en los procesos de formación. ....	23
1.2.3. Características técnicas y didácticas (posibilidades y limitaciones) de la Realidad Aumentada (RA). ....	25
<b>1.3. Justificación de la temática que se desarrollará con la Realidad Aumentada</b> ...	28



## **1. MARCO TEÓRICO**

En un primer lugar, se van a analizar algunos aspectos, tales como las características psicoevolutivas de los niños y niñas correspondientes al segundo ciclo de Educación Infantil, con el objetivo de conocerlas y así poder dar respuestas a las necesidades de cada alumno y alumna; además de las principales características de las TIC y sus principales posibilidades y limitaciones

Por último, se realizará una reflexión sobre la importancia de la temática principal que se va a desarrollar; razonando la elección basándome en la normativa vigente.

### **1.1. Características psicoevolutivas del niño de 3 a 6 años**

Se entiende por desarrollo el proceso que engloba todo el conjunto de modificaciones en la persona a lo largo de la vida. El desarrollo es un proceso que guarda cierta continuidad. Las etapas existentes corresponden a cambios más o menos fundamentales que dan su carácter específico a todo un proceso (Carcajona y Galindo, 2010).

Según Palau (2007) la Educación Infantil es el primer tramo de nuestro sistema educativo. Su principal objetivo es estimular el desarrollo de todas sus capacidades: físicas, afectivas, intelectuales y sociales. Por lo tanto, la Educación Infantil debe perseguir una finalidad: aprovechar al máximo las posibilidades de desarrollo del niño/a, potenciándolas y afianzándolas a través de la acción educativa.

La psicología evolutiva o psicología del desarrollo es el área de la psicología científica que se interesa por cómo y por qué las personas cambian a lo largo de la vida (Carcajona y Galindo, 2010).

A continuación, se va a mostrar las características psicoevolutivas de los niños y niñas de estas edades.

#### **1.1.1. Desarrollo cognitivo e intelectual**

El área cognitiva se refiere a las habilidades y capacidades de tipo conceptual. La preocupación principal de las teorías educativas cognitivistas- que son las que dominan el panorama educativo- es saber y comprender de qué manera los niños adquieren el conocimiento (Palau, 2007).

Según Palau (2007) para la comprensión del complicado proceso de construcción, la psicología evolutiva será siempre deudora del trabajo del psicólogo suizo Jean Piaget. Durante muchas décadas, sus juicios y conclusiones sobre cómo era y de qué manera funcionaba el pensamiento infantil han sido la base teórica sobre la que se ha sustentado la práctica educativa.

El interés fundamental de Piaget fue describir cómo se genera el conocimiento en los humanos, y en su investigación se sintió atraído por la fuente de conocimiento en la infancia. La teoría de Piaget es un constructo teórico sobre el desarrollo humano, pero más centrado en el área cognitiva (Carcajona y Galindo, 2010).

Piaget pensaba que el niño/a de 0 a 6 años poseía unas capacidades cognoscitivas perfectamente delimitadas y limitadas. Es necesario tener presente que Piaget divide la secuencia del desarrollo intelectual infantil en estadios o períodos de edad.

En cada uno de ellos se presentan modos de conducta y maneras de pensar diferentes. La edad de cada periodo es relativa y variable según las influencias externas y el potencial intelectual del sujeto. Cada estadio integra las adquisiciones evolutivas del periodo anterior.

Por orden de sucesión, se denominan sensoriomotor, preoperatorio, de las operaciones concretas y de las operaciones formales (Palau, 2007).

El niño/a utiliza distintas estrategias para entender el mundo, dependiendo de su momento evolutivo: desde los movimientos bruscos y las sensaciones más primitivas en el estadio sensoriomotor hasta las comprobaciones empíricas rigurosas propias del pensamiento formal (Carcajona y Galindo, 2010).

A continuación, como se muestra en la tabla 1, existen diferentes estadios y cada uno cubre unos periodos según Piaget señala en su teoría, mencionados por Carcajona y Galindo (2010, p. 30):

Tabla 1  
Estadios de la teoría de Piaget

<i>Estadio</i>	<i>Periodo que cubre</i>
<i>Sensoriomotor</i>	Desde el nacimiento hasta los dos años.
<i>Preoperatorio</i>	Desde los dos hasta los siete años.
<i>De las operaciones concretas</i>	Desde los siete hasta los once años.
<i>De las operaciones formales</i>	Desde los once hasta los dieciséis años.

➤ El estadio sensoriomotor

Se caracteriza por una inteligencia basada en el movimiento y las sensaciones. Poco a poco va adquiriendo sus primeros conocimientos sobre el medio; por ejemplo, sobre las causas y los efectos más básicos. El final de este estadio se caracteriza por la toma de conciencia de sí mismo y una mayor intencionalidad en la acción.

➤ El estadio preoperatorio

El rasgo principal de esta etapa es la función simbólica. Esta es la encargada de posibilitar la formación de símbolos mentales que representan objetos, personas y lugares, y con ella, el pensamiento del niño/a se puede liberar o, lo que es lo mismo, significantes que aludan a significados. El pensamiento es intuitivo. Comienza a desarrollarse la capacidad de representación mental en el niño; este período está influenciado por el egocentrismo.

El niño/a piensa y aprende mediante un despliegue de “secuencias de la realidad”, tal como lo haría si estuviese actuando realmente. El niño/a preoperacional todavía se enfoca en situaciones sucesivas sin enlace, es decir, no puede comprender la transformación de un estado a otro; no comprende el cambio.

Las formas de representación internas que se dan al principio de este período son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. Este periodo tiene una serie de limitaciones como la irreversibilidad, que es la imposibilidad de pensar que una acción mental puede ir en ambos sentidos, además de la centración y egocentrismo.

➤ El estadio de las operaciones concretas

El niño/a es capaz de realizar acciones que previamente ha interiorizado y planificado: las operaciones. Además, comienza a interpretar y resolver situaciones cotidianas, desplegándose de las ataduras perceptivas a la hora de interpretar la realidad. Durante este periodo el niño comienza a ser más capaz de mostrar su pensamiento lógico ante los objetos físicos.

El niño/a posee la capacidad de retener en su mente dos o más variables cuando estudia los objetos. En esta etapa comienza a desarrollar actitudes sociales cada vez más consciente de la opinión de los demás dándoles mayor importancia. Comienzan a surgir las operaciones matemáticas. En este proceso el niño va adquiriendo cada vez mayor capacidad de pensamiento en objetos que físicamente están ausentes, apoyándose por lo tanto en imágenes que recuerdan de experiencias previas. Aun así, debemos tener presente que el pensamiento infantil sigue estando limitado a cosas concretas en lugar de ideas.

➤ El estadio de las operaciones formales

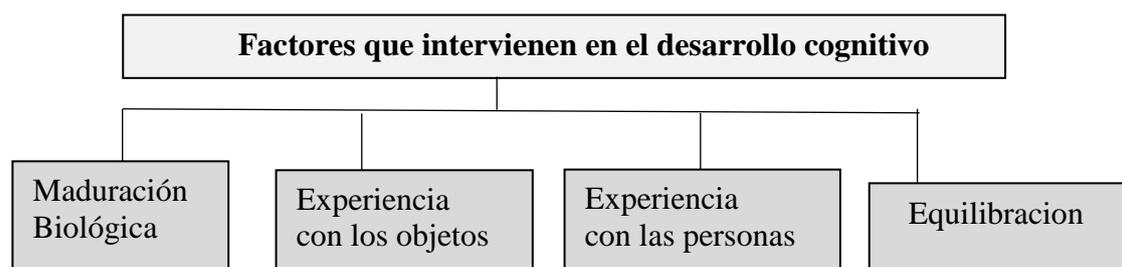
En este estadio se llega a un pensamiento muy cercano al científico, de carácter hipotético-deductivo. Este estadio está caracterizado principalmente por la habilidad que presenta para pensar en la realidad más allá de la concreta. En estos momentos la realidad es un conjunto de las posibilidades para pensar que poseen. Comienzan a pensar en ideas abstractas. De forma progresiva es capaz de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Habitualmente mantiene discusiones sobre temáticas que antes no entraban en sus intereses como la religión o la política.

La psicología cognitiva, o del procesamiento de la información, adopta como objeto de estudio fundamental los procesos mentales de tipos cognitivo: memoria, atención, percepción o razonamiento.

Según Pons y Roquet-Jalmar (2008), se puede considerar el desarrollo cognitivo como un proceso mediante el cual las personas desde que nacemos llegamos a pensar, tener conocimiento y comprender.

Los esquemas no son estructuras inamovibles, sino que van modificándose con el paso del tiempo debido a una serie de factores de distintas índoles. Carcajona y Galindo (2010, p. 212) citan a Piaget para distinguir los cuatro factores que intervienen en el desarrollo cognitivo, que se pueden observar en la figura 1:

Figura 1. Factores que intervienen en la adquisición del conocimiento, según Piaget.



### 1.1.2. Desarrollo físico y psicomotor

El área motora comprende todas las capacidades del niño/a para usar y controlar los músculos del cuerpo (desarrollo motor grueso y fino).

Según Jiménez-Lagares y Muñoz (2005), los logros psicomotores relacionados con la motricidad fina y la gruesa no son independientes, sino que es un sistema dinámico.

En la especie humana, el cuerpo se mueve por el trabajo conjunto del aparato locomotor y el sistema nervioso (Carcajona y Galindo, 2010).

En las primeras edades es el movimiento el que articula la respuesta visual y la respuesta auditiva. El desarrollo motor es realmente el núcleo de las intervenciones tempranas sensoriomotora. Aprender a abrocharse los botones, hacer nudos, lazos, cepillarse los dientes... tiene un soporte motor-cognitivo sin el cual difícilmente pueden realizarse esas tareas (Gómez, Viguer y Cantero, 2003).

Este desarrollo implica un componente externo, la acción, y otro interno o simbólico, la representación del cuerpo y sus posibilidades de acción (Palacios, Marchesi y Coll, 2011).

Toda conducta es psicomotriz, desde el llanto y la agitación del recién nacido cuando no se encuentra a gusto hasta la tensión corporal que acompaña a estados de nerviosismo y ansiedad. El conocimiento del concepto de psicomotricidad dota al educador de una importante herramienta. La psicomotricidad atiende tanto al componente orgánico como al componente psicológico de la conducta humana (Carcajona y Galindo, 2010).

Núñez y Fernández, citado por Carcajona y Galindo (2010) describieron la psicomotricidad como “técnica o conjunto de técnicas que tienden a influir en el acto intencional o significativo, para estimularlo o modificarlo, utilizando como mediadores la actividad corporal y la expresión simbólica” (p. 280).

Conforme los preescolares adquieren cierta autonomía y control psicomotriz, aprenden también otras acciones muy necesarias en la vida cotidiana, como el control de esfínteres o la dominancia lateral o lateralidad (Candau y Ríos, 2012).

Los niños van dominando y conociendo su cuerpo a la par que el mundo circundante, tanto físico como social. El movimiento humano se desarrolla de forma

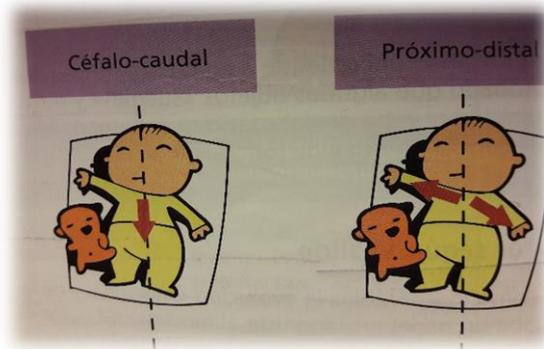
similar en todas las personas, lo que denota la existencia de unas leyes fisiológicas universales que determinan este desarrollo (Carcajona y Galindo, 2010).

El desarrollo del control postural o psicomotricidad gruesa se van introduciendo gracias a las leyes, céfalo-caudal y próximo-distal, y a la estimulación del entorno:

- Ley céfalo-caudal: La dirección de la maduración y el desarrollo motor tienen lugar desde la parte superior del cuerpo (cabeza) hasta la inferior (pies).
- Ley próximo-distal: La maduración y el desarrollo motor avanzan desde la parte más próxima del eje vertical del cuerpo (centro del tronco) hasta la más alejada del mismo (dedos de pies y manos)
- Ley de flexores-extensores: Primero se dominan los músculos flexores (los que permiten asir, agarrar o flexionar) y más tarde los extensores (los que permiten soltar y estirar).

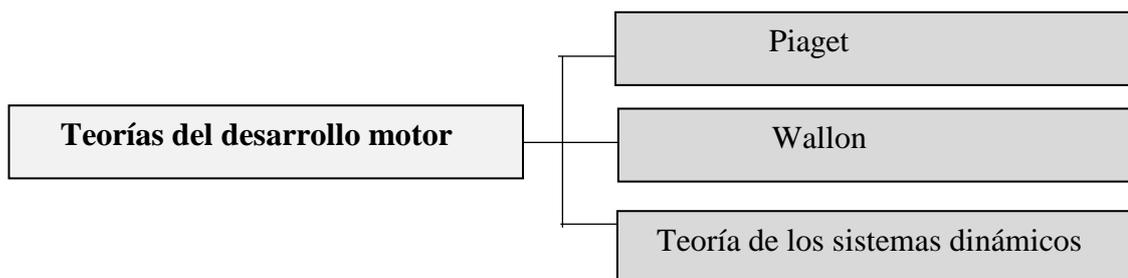
En general podemos hablar de que la maduración y el desarrollo motor siguen tres grandes principios que se conocen como leyes del desarrollo motor. En Carcajona y Galindo (2010) se detallan, como podemos ver en la imagen 1, los principios céfalo-caudal y próximo-distal.

Imagen 1. Ejes céfalo-caudal y próximo-distal. En Carcajona y Galindo,



Así, Carcajona y Galindo (2010, p.48) no descarta la idea de la perspectiva global del desarrollo de la persona, para ello mencionan las principales teorías de la motricidad que tienen como autores importantes a Piaget y Wallon, nombradas en la Figura 2 que se muestra a continuación:

Figura 2. Principales teorías del desarrollo motor.



Palau (2007) se centra en los primeros meses de vida del niño. En estos primeros meses el niño utilizará una serie de esquemas de comportamiento motor para iniciarse en el conocimiento del mundo, llamados reflejos innatos. Estos esquemas de comportamiento reflejo son los primeros que tiene y usa e irán convirtiéndose en esquemas diferenciados de acción motora con la desaparición de los primeros y a través de su actividad en el medio físico y social.

Los movimientos del neonato no son solo reflejos; también adopta posiciones y posturas, y más adelante inicia movimientos locomotrices y destrezas manipulativas (Carcajona y Galindo, 2010).

A continuación, adjunto una tabla con los diversos hitos evolutivos en las destrezas motoras locomotrices a partir del año (tabla 2), donde se pueden observar todos los cambios de postura y posición que el niño realiza a partir del año; recuperada de Carcajona y Galindo (2010):

Tabla 2  
Los cambios de postura y posición

<b>Los cambios de postura y posición</b>	
<b>Después del año</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenerse de pie durante más tiempo sin necesidad de ayuda.</li> <li>- Agacharse y levantarse solo.</li> <li>- Subirse a un objeto para elevarse.</li> <li>- Ponerse en cuclillas desde la posición bípeda.</li> <li>- Mantendrá el equilibrio sobre un pie.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saltar con los dos pies juntos hacia arriba.</li> <li>- Permanecer a la pata coja con los brazos cruzados.</li> <li>- Saltar hacia arriba con un pie levantado.</li> </ul>

En la evolución motora, la mayoría de los autores señala como hito más relevante la consecución de la marcha autónoma. Una vez que camina, el niño suele preferir ese tipo de desplazamiento. La carrea es una ampliación espontánea de la destreza de caminar. (Carcajona y Galindo, 2010).

Hay que mencionar que, como bien muestran Carcajona y Galindo (2010), los diversos más importantes hitos evolutivos en las destrezas motoras locomotrices a partir de los tres años, mostrados en tabla 3, son los siguientes:

Tabla 3  
*Hitos locomotores del dominio de la marcha*

Edad	Hitos Locomotores
<b>Tres años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatiza totalmente la marcha.</li> <li>• Camina de puntillas y corre dominando la parada.</li> <li>• Salta a la pata coja hacia delante, aún con alguna dificultad.</li> <li>• Sabe pedalear, si bien necesita triciclo o bicicleta con ruedecitas para no caerse.</li> <li>• Sube escaleras alternado los pies y sin agarrarse.</li> <li>• Trepa a los columpios.</li> </ul>
<b>Cuatro años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedalear correctamente.</li> <li>• Baja escaleras alternando los pies y sin agarrarse.</li> </ul>
<b>Cinco y seis años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camina con toda facilidad sobre una línea recta estrecha o hacia atrás con los ojos cerrados.</li> <li>• Desarrolla actividades como patinar, esquiar o ir en bicicleta.</li> <li>• Salta a la pata coja hacia delante y puede alternar las piernas.</li> </ul>

Durante los tres primeros meses de vida las destrezas manipulativas son prácticamente inexistentes, ya que prevalece el reflejo de prensión sobre cualquier voluntariedad.

A los cuatro meses se inicia la verdadera prensión voluntaria gracias a la adquisición gradual de la coordinación óculo-manual, que es la “capacidad para que el movimiento de las manos sea planificado y guiado por la información que proporcionan los ojos” (Carcajona y Galindo, 2010, p.63). Lo que agarra se lo suele llevar a la boca, con la progresiva adquisición de la coordinación buco-manual.

De los cinco a seis meses se perfecciona una serie de destrezas como pueden ser la coordinación óculo-manual, coordinación buco-manual y la prensión palmar.

A partir de los seis meses, el bebé mejora su destreza manipulativa gracias al dominio de dos nuevas técnicas:

➤ La pinza inferior: Aparece entre los siete y los ocho meses. El niño ase los objetos entre el pulgar y meñique, usando aún el apoyo de la palma de la mano y apretando con más fuerza.

➤ La pinza superior: surge entre los nueve y los once meses. Consiste en asir los objetos utilizando el pulgar y el índice, sin recurrir a la palma de la mano.

Otras habilidades de esta fase son dar palmas, introducir objetos en recipientes, tirar de una cinta o cuerda, beber solo un vaso ligero o pasar páginas de cuentos con hojas gruesas de cartón (Carcajona y Galindo, 2010).

A partir de los doce meses las destrezas manipulativas del niño irán en aumento gracias, en parte, al perfeccionamiento de la pinza superior. Ello le permite, a partir de los doce o trece meses de edad y de forma progresiva:

- Encajar figuras geométricas sencillas en orificios o meter bolitas en agujeros.
- Pasar páginas finas de un libro.
- Construir torres pequeñas (dos cubos)
- Sujetar la cuchara, aunque no se la lleva bien a la boca.

### 1.1.3. Desarrollo social y afectivo.

Son capacidades y características que permiten al niño establecer interacciones sociales significativas. El desarrollo afectivo es “el proceso por el cual cada persona va conformando este rompecabezas tan complicado que constituye el mundo emocional” (Prat y Río, 2009, p.7).

La afectividad está constituida por la vivencia y la expresión de los diferentes estados afectivos que tiene el ser humano en relación a sí mismo, a su entorno social. Estos estados afectivos pueden ser placenteros o desagradables (Prat y Río, 2009).

Según Prat y Río (2009) es en la familia donde el ser humano inicia el desarrollo afectivo. En este sentido la familia tiene dos funciones primordiales con relación a sus hijos: la primera, asegurar la supervivencia del bebé proporcionándole todo aquello que necesita, y la segunda, establecer una relación afectiva que estimule sus potencialidades.

Cabe señalar que los dos primeros años de vida son cruciales para el desarrollo afectivo, relacional y, por extensión, social del niño. Esto es así porque durante este tiempo el desarrollo social va a depender esencialmente de las interacciones con las personas con las que le unen lazos de afecto (Palau, 2007).

Las relaciones especiales que se establecen entre el niño y las personas (y también con algunos objetos) a través de interacciones toman la forma de vínculos afectivos que constituyen la base del proceso de socialización. Estos vínculos afectivos reciben el nombre de apego (Palau, 2007). Las personas con la que establece el vínculo afectivo se llaman figuras de apego, esta figura le ofrece seguridad emocional. Generalmente, las figuras de apego son la madre o el padre, aunque no es así necesariamente.

Con el paso del tiempo, el sistema de apego se vuelve más complejo debido a que las capacidades cognitivas y físicas de los niños/as se van desarrollando con rapidez, permitiendo que el niño/a establezca relaciones interpersonales fuera de su núcleo familiar principal (Román y Morgado, 2012).

El juego es la herramienta principal que propiciará el establecimiento de estas primeras relaciones, que servirá también de entrenamiento para las tres principales formas de actuación que existen: los intercambios prosociales, los conflictos interpersonales y la influencia social (Jiménez-Lagares y Muñoz, 2012).

El ser humano es un ser social desde el momento de su nacimiento. A lo largo de su vida, forma parte de diferentes grupos y se relaciona constantemente con otras personas. La socialización “es el proceso por el cual cada ser humano se convierte en un miembro activo y de pleno derecho de la sociedad de la que forma parte” (Prat y Río, 2009, p.47).

Se denominan agentes de socialización a las personas o instituciones que ejercen su influencia sobre el niño o la niña e inciden, así, en su desarrollo. Los principales agentes de socialización son la familia, la escuela y el grupo de iguales, aunque actualmente también hay que tener en cuenta la televisión y otros medios de comunicación (Prat y Río, 2009).

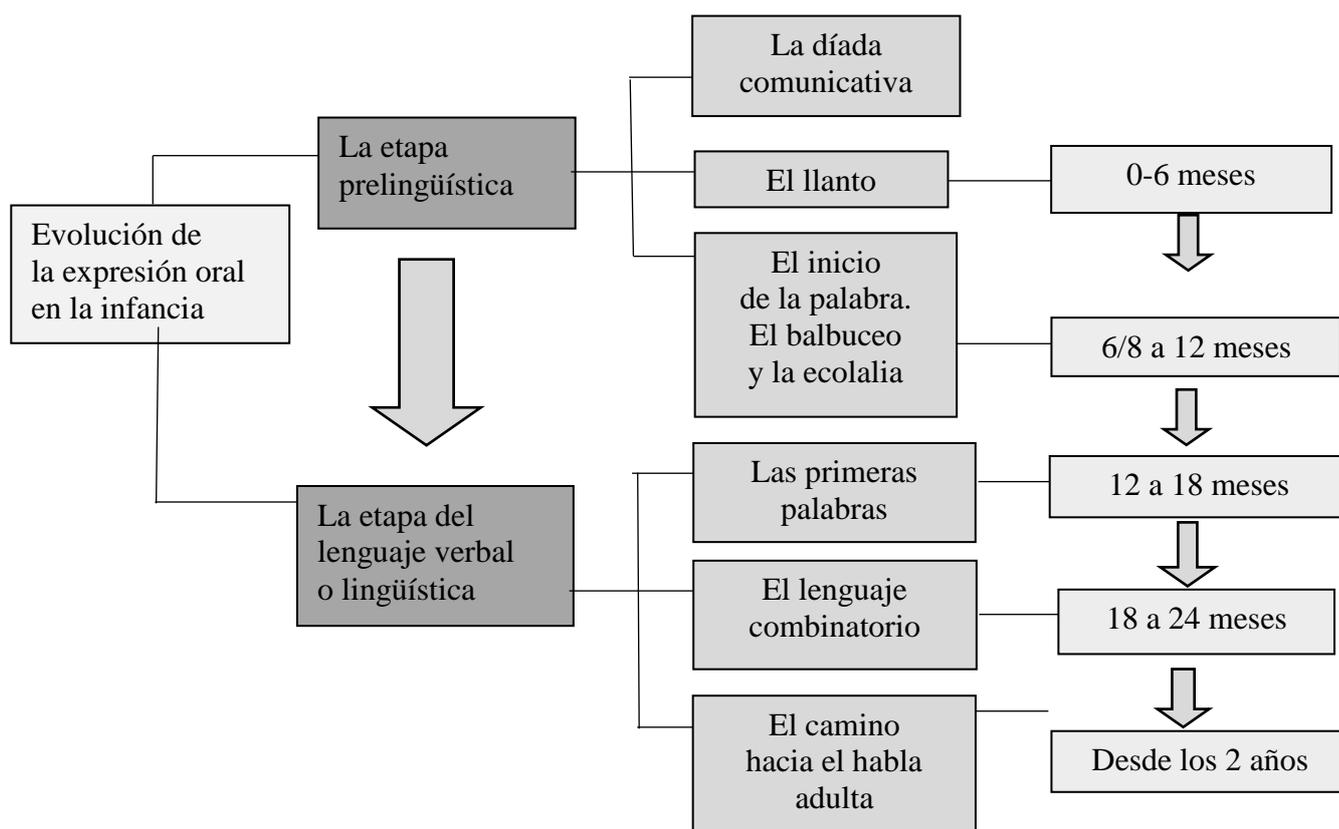
#### 1.1.4. Desarrollo del lenguaje.

Se llama lenguaje a cualquier tipo de “código semiótico estructurado, para el que existe un contexto de uso y ciertos principios combinatorios (signos y reglas) formalmente definidos. El lenguaje humano constituye la capacidad del ser humano de comunicarse por medio de signos, principalmente del signo lingüístico” (Cárdaba y Palomero, 2011, p.13).

El desarrollo del lenguaje como proceso puede ser abordado desde diferentes marcos de interpretación teóricos que van desde innatismo o genetismo al más radical ambientalismo (Gómez et al, 2003).

La adquisición de la expresión oral es progresiva, y ese proceso atraviesa una serie de etapas o momentos evolutivos. A continuación, se señalan los grandes hitos evolutivos del lenguaje en la figura 3, recuperado de Cárdaba y Palomero (2011, p. 49):

Figura 3. Etapas de la evolución de la expresión oral en la infancia



En la primera etapa, la etapa prelingüística, desde el nacimiento hasta los 12 meses, los niños experimentan, descubren cosas nuevas. Esta es la fase del comienzo del lenguaje. Los aspectos más relevantes de la etapa prelingüística son la díada comunicativa, el llanto, el balbuceo y la ecolalia.

Una díada es una pareja de seres o cosas estrecha y especialmente vinculados. Una díada comunicativa es “una pareja que mantiene una intensa interacción comunicativa. La primera díada comunicativa es la que establece el bebé con su madre” (Cárdaba y Palomero, 2011, p. 49).

Es fundamental concebir el llanto como una forma de expresión del niño, e intentar que se produzca una excesiva tensión o nerviosismo. La primera manifestación oral del niño cuando nace es el llanto. Mantendrá este instrumento de comunicación con los demás durante algunas semanas, e incluso meses (Gómez et al, 2003).

A partir de las primeras emisiones fónicas indiferenciadas del recién nacido, consistentes en gritos, llanto, que le sirven para comunicar sus necesidades e interactuar socialmente, el niño va modulando los sonidos emitidos ajustándolos al patrón adulto (Gómez et al, 2003).

Ya con ocho meses empieza el balbuceo o lalación, que consiste en sus primeras emisiones fónicas silábicas. Imitan vocales del adulto y asociaciones CV muy simples que el niño repite en reacciones circulares. Estos sonidos no corresponden a fonemas de una lengua concreta. Desde el octavo mes hasta el primer año de edad comienza la

ecolalia, que es la repetición involuntaria de las palabras o frases que ha dicho otra persona o que ha pronunciado él mismo (Cárdaba y Palomero, 2011).

**-12 meses:** En torno al año el lenguaje va ganando intencionalidad, en principio referidas a objetos y personas, y después las que implican una acción y las que sirven para pedir o expresar algo. Desde los 15 a los 18 meses pronuncian cinco palabras, incluyendo su propio nombre. Suelen inventar palabras como «tita» para referirse a una «pelotita», etc. Generalmente pronuncian primero las vocales y después consonantes como «/l/», «/p/», la «/b/», la «/t/», y posteriormente, la «/m/».

A nivel semántico, el niño otorga un sentido a las palabras relacionado con el entorno en el que se encuentra, con su realidad más cercana. En el lenguaje infantil, las primeras palabras pueden: corresponder con el significado que les atribuye el adulto, incluir con una palabra a un grupo de objetos o persona, extendiendo el significado de la palabra. También, pueden englobar con una palabra a todos los miembros de un grupo, y denominar con un término un solo objeto o persona (Cárdaba y Palomero, 2011).

En cualquier caso, la aparición de las primeras palabras a los 12 meses debe ser tenido como un indicador con carácter predictor muy significativo del desarrollo del lenguaje (Gómez et al, 2003).

**-18- 24 meses:** Las primeras palabras se emplean incluso como oraciones, como holofrases. Una holofrase “es una palabra que por sí sola hace la función de una frase” (Gómez et al, 2003, p. 54). Las holofrases evolucionan, y hay una aparición del primer lenguaje combinatorio. El habla telegráfica. Se trata de un hito clave en el desarrollo del lenguaje. En esta combinación de palabras se usan únicamente nombres, verbos, adjetivos y sus combinaciones. En esta etapa el niño es capaz de pronunciar más o menos diez palabras, comienzan a abundar las preguntas, y el niño manifiesta interés por el nombre de las cosas. Es capaz de nombrar y señalar objetos y dibujos.

**-24 meses-6 años:** Aumenta significativamente el vocabulario. A partir de los dos años se produce un crecimiento extraordinario de las habilidades lingüísticas infantiles que se extienden en dos niveles:

- a) Cuantitativo: incorporación de nuevas palabras.
- b) Cualitativo: incorporación de nuevas funciones.

A partir de este crecimiento en unidades léxicas, tanto semánticamente llenas como funcionales, el niño tiene la posibilidad de comunicar estructuras cognitivas de complejidad creciente, dando origen al desarrollo de la sintaxis (Gómez et al, 2003).

## **1.2. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje.**

A continuación, se muestra qué son las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y cuáles son sus características más relevantes que debemos tener en cuenta para la elección del medio TIC a diseñar.

Por último, analizaremos las ventajas e inconvenientes que pueden aportar al proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

### **1.2.1. Definición y características de las TIC.**

Debido a la revolución tecnológica es un hecho que esas nuevas tecnologías nos han facilitado nuestras vidas, lo que ha provocado una aceleración de esta. (Cabero y Barroso, 2016).

Las interacciones que establecemos con los demás hasta la manera de acercarnos y generar el conocimiento han cambiado de manera significativa debido a la influencia de Las Tecnologías de la Información y Comunicación (Román et al.,2002).

Con el transcurso de los años, por la emergencia de los avances tecnológicos, se contempla como una gran oportunidad la incorporación de las TIC en las aulas de todos los niveles y de todas las etapas educativas (Cárdaba y Palomero, 2011).

Paradójicamente, la escuela sigue siendo un espacio donde aún es necesaria una mayor inclusión tecnológica porque hay reticencias o incluso tecnofobias que alejan a los estudiantes de las indudables mejoras que supone las TIC en las aulas. Es por ello que el sistema educativo debe ser moderno, innovador e inclusivo en el siglo XXI (Cabero, Leiva, Moreno, Barroso y López, 2016).

Por lo tanto, la escuela debe ser un espacio real de alfabetización digital, donde el docente debe ser la figura responsable de diseñar entornos que favorezcan el aprendizaje y aprovechen la tecnología como mediadora en la construcción del conocimiento e interacción social (Calderero, Ocaña, Sánchez, Sirvent, y Perochena, 2014).

Según Cabero (2015) se debe invertir el esfuerzo en construir modelos de enseñanza innovadores que saquen el máximo partido a las tecnologías que existen actualmente.

En 1998, Cabero, citado por Belloch (2012) aportó sobre las TIC que se caracterizan por girar en torno a tres medios básicos, relacionados entre sí, como son la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones.

El concepto de tecnologías de la información y comunicación (TIC) se utiliza para referirse a “una amplia variedad de equipos y programas informáticos cuya utilidad es recopilar, almacenar, procesar o transmitir información” (Cárdaba y Palomero, 2011, p. 294). Según Cárdaba y Palomero (2011) se pueden clasificar en dos tipos:

➤ El soporte físico o **hardware** (ordenador, impresora, escáner, cámara fotográfica digital, pizarra digital interactiva).

➤ Las aplicaciones informáticas o **software** (programas informáticos de procesamiento de textos, de diseño, educativos).

Las tecnologías de la información y comunicación son el conjunto de recursos necesarios para la gestión de la información, capaces de convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. En esta definición podemos incluir todos los recursos, terminales y herramientas de carácter tecnológico que nos ayudan a administrar la información que nos rodea en nuestro día a día (Prieto, 2016).

Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento (p. 476).

Según Cárdbaba y Palomero (2011) las características que definen las TIC son:

➤ Permiten la interacción: la persona que la utiliza no se limita a ser receptor de la información, sino que tiene la posibilidad de ampliarla, transformarla, elegir el orden, la presentación, la organización, etc.

➤ La información puede ser digitalizada, lo que facilita su almacenamiento, procesamiento y análisis.

➤ La información puede ser transmitida de forma ágil: puede ser enviada a otros equipos mediante canales informáticos.

Martí (2003) plantea siete características principales de las TIC que las diferencian de otros sistemas de comunicación, y que posibilitan nuevos modos de conocimiento, de aprendizaje y de comunicación.

➤ Formalismo.

➤ Almacenamientos y transmisión.

➤ Interactividad.

➤ Dinamismo.

➤ Multimedia.

➤ Hipermedia.

La primera de ellas se describe como *formalismo* y hace alusión a la naturaleza organizada de los sistemas de representación vehiculados por las TIC, organización que debe ser descifrada por el usuario, pues imponen una determinada lógica, estricta y secuencial para la interacción con las tecnologías de la información.

En segundo y tercer lugar se plantean el *almacenamiento* y la *transmisión* de información, referidas a las posibilidades de manipular grandes cantidades de información de manera eficiente, organizando grandes volúmenes de datos, a los que de otra manera sería muy difícil acceder de una manera fluida.

Una cuarta categoría hace referencia a la *interactividad* que parte del establecimiento de una relación en doble sentido entre el usuario y la información transmitida por las TIC. En este sentido, las TIC “responden de modo instantáneo y contingente a las acciones emprendidas por las personas” (Martí, 2003, p.222).

Como resultado de lo anterior, cuando una persona utiliza las TIC establece una interacción manifiesta entre sus intervenciones y los resultados de estas intervenciones, apoyado en la constante retroalimentación que ofrecen las TIC y que está relacionada con la naturaleza de sus intervenciones. Esta característica de interactividad permite que el sujeto tenga un mayor control sobre las propias acciones, pues el hecho de tener una respuesta contingente de la máquina, ante cada uno de sus intervenciones, facilita el proceso de autorregulación y, por consiguiente, la puesta en funcionamiento de escenarios de aprendizajes más interactivos.

En quinto lugar, las TIC presentan la característica de *dinamismo*; ésta alude a la posibilidad que tienen de establecerse como un medio para representar el proceso de transformación de cualquier fenómeno, de información que se transforma con el tiempo, permitiendo visualizar en la pantalla los momentos y parámetros de dicha transformación y por ende dando cuenta del aspecto procesual de la realidad. Esta característica permite la construcción de simulaciones: la reproducción, en su forma representativa, de cualquier fenómeno de la vida real o de mundos virtuales.

Martí (2003) señala que en estas simulaciones, lo importante no es sólo mostrar el fenómeno, sino aprovechar simultáneamente la característica de *interactividad*; en este sentido, el sujeto podrá interactuar con la simulación en la medida en que sus acciones modifican el curso del fenómeno simulado y se crea una situación que se desea, que puede ser muy parecida a la que se podría dar en la realidad y de manera más rápida, menos costosa y sin los riesgos que se correrían en un contexto presencial.

En sexto lugar está la característica de *multimedia*, que permite la elaboración de descripciones multirepresentacionales que son útiles para que el estudiante se aproxime a los contenidos combinando diferentes medios simbólicos (imagen, sonido, escritura, números).

Finalmente, la última característica es la *hipermedia*, que se entiende como un nuevo modo de organización no lineal ni secuencial de la información. Esto permite el acceso a informaciones “ocultas” pero que están disponibles, y en cierta medida muestran los diferentes caminos del conocimiento; literalmente se muestra el conocimiento como una red infinita pues determinada información remite a otra y así sucesivamente.

Según Calderero et al (2014) debemos atender a varios parámetros o claves de comprensión en la configuración pedagógica de inclusión tecnológica:

- Las TIC son instrumentos al servicio de una nueva tecnología.
- Deben ser herramientas útiles para la resolución de problemas.
- Se insertan en metodologías modernas, creativas e inclusivas.
- Favorecen una educación personalizada.
- Posibilitan un aprendizaje híbrido y de calidad.

El empleo de recursos TIC permite el desarrollo de nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas. Para ello, deben tenerse en cuenta dos dimensiones: una técnica, que hace referencia al modo en que se utilizan, y otra expresiva, relacionada con el tipo de interacción comunicativa que procuran.

Existen dos modelos: de Aprender de la Tecnología y de Aprender con la Tecnología. Desde el modelo de Aprender de la tecnología, las TIC se utilizan como un eficaz medio de transmisión de información. Los docentes ven en ésta un medio eficiente para transmitir contenidos instruccionales a los estudiantes (Montes y Solanlly, 2006).

En este contexto, el usuario de la tecnología tiene un papel pasivo, de receptor de información, que, en caso de encontrarse correctamente dispuesta, puede ser interpretada de acuerdo con los objetivos del docente, e incorporada a un conjunto de saberes acerca de una determinada materia.

Por otra parte, en el modelo de aprender con la tecnología las TIC son tratadas como una herramienta que facilita la construcción de conocimiento. En este sentido, los docentes enfocan la utilización de las TIC en el diseño y resolución de problemas, lo que exige a los estudiantes el uso de habilidades avanzadas del pensamiento. Se hace énfasis en las posibilidades que brindan las TIC para poner en juego las habilidades de los discentes en la resolución de problemas prácticos y situados (Montes y Solanlly, 2006).

Desde el enfoque de aprender con la tecnología, es el sujeto quien activamente construye conocimiento y da sentido a su mundo, organizando adaptativamente su experiencia (Montes y Solanlly, 2006).

#### 1.2.2. Posibilidades y limitaciones de las TIC en los procesos de formación.

Según Cabero (2015) se desprenden diferentes posibilidades que pueden llevar a justificar la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con sus limitaciones, que el profesor debe considerar a la hora de su elección. Y a ello es a lo que se va a dedicar este apartado.

Las TIC ofrecen una serie de posibilidades para el desarrollo de los procesos de enseñanza, las cuales se pueden sintetizar en las siguientes (Cabero, 2015, p. 33):

- Ampliación de la oferta informativa.
- Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.

- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Incremento de las modalidades comunicativas.
- Potenciación tanto del aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes.
- Facilitar una formación permanente.

Presentadas las posibilidades se van a analizar las limitaciones, que pueden poseer, que deben ser tenidas en cuenta por el profesorado a la hora de su utilización (Cabero, 2015, p. 49):

- Falta de recursos educativos de calidad.
- Coste de adquisición y mantenimiento de los equipos.
- Capacitación necesaria para su utilización.
- Búsqueda de nuevas estrategias docentes.
- Requieren inicialmente un cierto esfuerzo para el diseño y la producción de los recursos tecnológicos.
- Falta de recursos educativos de calidad.

Puede ser también importante, de cara al análisis de las limitaciones, el contemplar los comentarios que realiza Gallego (2011), respecto a diversos factores que se deben contemplar de los factores que influyen en la integración:

- La necesidad de cambiar las actitudes en las concepciones que se tienen del aprendizaje, del profesorado, de la enseñanza, así como en la organización de las instituciones escolares.
- Formación y actualización del profesorado.
- Dotación y renovación permanente de equipos (*hardware*).

Marquès (2011) nos muestra que las tecnologías deben incorporarse al aula siempre que presenten más ventajas que posibles inconvenientes. En este sentido nos advierte de algunos problemas con los que podemos encontrarnos al llevar a cabo una metodología tecnológica en el aula.

Uno de los principales problemas es la necesidad de cualificación constante del profesorado, además del costoso material e instalaciones que requiere la incorporación de medios TIC (equipo técnico, ordenadores, pizarras, software, hardware, etc.). Además, estos instrumentos y materiales estarán sujetos a continuos cambios ya que la tecnología avanza y mejora con gran rapidez. Otra posible limitación es que, de la gran cantidad de información que podemos encontrar en la red, no toda es segura ni fiable, pudiendo confundir a los alumnos/as en más de una ocasión.

Para Cabero, Llorente y Román (2016) las TIC facilitan la creación de entornos que posibilitan la acción pedagógica sin ser un obstáculo el lugar y momento en que se realizan, fomentado el ritmo individual de cada alumno, por tanto, se da “la posibilidad de una formación cuando la necesite el estudiante, en el momento en que la necesite, donde la requiera y al ritmo que el estudiante desee marcarse” (p.171).

Por último, González y Pablos (2015) determinan, según los datos recogidos en un estudio, que la escuela es la encargada de promover reformas pedagógicas en cuanto al uso de las tecnologías, y esto puede ser un impedimento. También, los docentes identifican como impedimentos la falta de soporte técnico y pedagógico.

Una vez comentadas algunas de las posibilidades y limitaciones que puede presentar el uso de las TIC en general, pasaremos a estudiar las posibilidades y limitaciones específicas del medio TIC elegido, en mi caso es la Realidad Aumentada (RA).

### 1.2.3. Características técnicas y didácticas (posibilidades y limitaciones) de la Realidad Aumentada (RA).

Una de las tecnologías que en los últimos tiempos se está presentando como emergente y con verdaderas posibilidades de impactar en el terreno educativo es la denominada “Realidad Aumentada” “(Augmented Reality)” (RA), tecnología que, “de acuerdo con diferentes informes Horizon y el Reporte EduTrend del Observatorio del Tecnológico de Monterrey, tendrá una fuerte penetración en las instancias educativas en un horizonte de tres a cinco años” (Cabero et al., 2016, p. 63).

Si bien es cierto que ya desde principios de la década de los 90 el término de Realidad Aumentada (RA) fue investigado y abordado a través de una gran variedad de campos, tales como la medicina, la aeronáutica, robótica o el turismo, pero ha sido en los últimos años cuando ésta ha ido alcanzando un auge mayor, sobre todo en lo que a su incorporación a la formación (Bower et al., 2014).

La realidad aumentada (RA) consiste en utilizar un conjunto de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual a la información física, para crear con ello una nueva realidad, pero donde tanto la información real como la virtual desempeñan un papel significativo (Cabero et al., 2016).

“La realidad aumentada es una subclase de realidad mixta que globalmente puede ser conceptuada como un nuevo espacio por asociación entre un entorno virtual y uno real donde la persona podrá efectuar tanto conductas sensomotoras como actividades cognitivas” (Cabero y García, 2016, p.19).

La realidad aumentada (RA), en la que el contenido virtual se integra a la perfección con escenas del mundo real, es un área apasionante del diseño interactivo. El término de realidad aumentada (RA) se usa para describir una serie de tecnologías que permiten combinar en tiempo real contenido generado por ordenador con vídeo en directo. Tradicionalmente, se diferencia de la realidad virtual (RV) en que ésta implica la creación de entornos 3D completos, mientras que la RA usa diferentes tecnologías de hardware para crear una composición anotada o aumentada basada en el mundo real (Mullen, T, 2012).

La realidad aumentada es en palabras de Kato (2010) “una de las más grandes aproximaciones al soporte de actividades humanas en el entorno real”, para otros autores como Reinoso (2013) estamos muy posiblemente ante una innovación disruptiva (entendida como aquella que provocará cambios muy importantes).

AR es una tecnología que permite la interacción entre un usuario y el mundo físico y real circundante. Otros autores definen AR como el aumento del entorno real tal como es percibido por los sentidos humanos, tales como la vista, oído, tacto y olor, mejorado con información virtual adicional producido mediante dispositivos adecuados (Carbonell y Bermejo, 2016).

En 1997, Ronald insiste en su diferenciación de la realidad virtual (RV) introduciendo la característica 3D de la ubicación de esa imagen sintética. Para este autor, las características definitorias de la RA son:

1. Combina real y virtual.
2. Es interactivo en tiempo real.
3. Está registrado en tres dimensiones.

Giasiranis y Sofos (2016) tras realizar una investigación sobre el valor añadido de la tecnología de Realidad Aumentada en la educación, llegaron a la conclusión tras analizar los resultados que esta tecnología posee dos potenciales: la primera es que contribuye, en gran medida, al rendimiento de los estudiantes, y la segunda es que, a su vez, les ayuda a mejorar su desempeño, ya que están absolutamente concentrados en lo que realizan. Es más, una de las ventajas de la Realidad Aumentada en la educación es que puede mejorar la participación de los estudiantes en el aula. Y, finalmente, están más satisfechos por su proyecto. Con aparentemente mejores resultados con el grupo estudiantil que utilizó la tecnología de RA.

Por otra parte, y como señalan Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf, y Kinshuk (2014) su incorporación a los procesos de enseñanza aprendizaje nos ofrece una serie de posibilidades, como son por ejemplo: enriquecer la información de la realidad para hacerla más comprensible al estudiante, facilitar el aprendizaje móvil, desarrollar escenarios formativos multimedia, eliminar de los escenarios formativos la información innecesaria que pueda impedir la observación de la información significativa, crear entornos activos de formación, aumenta la motivación del estudiante, observar los objetos desde múltiples perspectivas que son seleccionadas por los usuarios, y enriquecer los apuntes que les son facilitado a los estudiantes.

Salmi, Thuneberg, y Vainikainen (2016) realizaron un estudio relacionado con la RA en la educación. El objetivo del estudio fue analizar el aprendizaje mediante la tecnología de Realidad Aumentada (AR) y los aspectos motivacionales y cognitivos relacionados con ella en un contexto de aprendizaje informal.

Los 146 participantes fueron de 11 a 13 años de edad, alumnos finlandeses que visitan un centro de exposiciones ciencia. Los datos, que consistían en dos tareas cognitivas y cuestionarios de auto-informe, se recogieron utilizando un diseño de pre post-test y se analizaron por ruta-análisis SEM.

Los resultados mostraron que la experiencia AR era beneficiosa para todos, pero especialmente para el grupo de bajo desempeño y para las chicas. La RA parece ser un prometedor método por el cual se aprende fenómenos abstractos utilizando una manera concreta (Salmi, Thuneberg & Vainikainen, 2016).

Wojciechowski y Cellary (2013) indican que otro aspecto positivo del uso de esta tecnología es el hecho de que, mediante su uso, los estudiantes pueden interactuar con la información virtual que se les ofrece, de forma directa, permitiendo la manipulación de objetos y elementos sin necesidad de una tecnología compleja. Así, los alumnos muestran un alto nivel de participación y satisfacción cuando participan en este tipo de experiencias (Di Serio, Ibáñez y Delgado, 2013).

Por otro lado, la RA posee una serie de limitaciones, mencionadas por Yujia , Hui, y Ricci (2016), en el estudio que realizaron. En primer lugar, existe una carencia de TIC en algunos lugares y se requiere de una formación técnica, y esto podría ser un enorme desafío para los educadores de la primera infancia el diseñar e integrar AR en las actividades diarias de enseñanza en la actualidad e incluso en un futuro próximo. Además, cabe añadir que el compromiso del estudiante juega un papel importante en el proceso completo de aprendizaje.

Según Cabero y García (2016), las dificultades que surgen para la aplicación de la RA en contextos educativos son diversas, y se pueden concretar en las siguientes:

- Lo novedoso de la tecnología.
- La falta de recursos y objetos de aprendizaje producidos en RA.
- La capacitación del profesorado.
- La necesidad de que los profesores tengan actitudes positivas para su incorporación a la práctica educativa.
- La falta de experiencias educativas en el desarrollo de objetos de aprendizaje en RA, ya que la mayoría de las experiencias han sido realizadas por expertos en tecnología. Se necesita tener más prácticas educativas.

Varios autores (Cabero y Barroso, 2016; Barroso y Gallego, 2017, p.26) señalan que la RA nos permite diferentes posibilidades, como son:

- a) Eliminar información que pueda entorpecer la captación de la información significativa por el estudiante.
- b) Aumentar o enriquecer la información de la realidad para hacerla más comprensible al estudiante,
- c) Poder observar un objeto desde diferentes puntos de vista seleccionando el estudiante el momento y posición de observación.
- d) Potencia el aprendizaje ubicuo.
- e) Crear escenarios “artificiales” seguros para los estudiantes como pueden ser laboratorios o simuladores.
- f) Enriquecer los materiales impresos para los estudiantes con información adicional en diferentes soportes.

- g) Convertir a los alumnos en “proconsumidores” de objetos de aprendizaje en formato RA.

La elección de aprendizajes a través de innovaciones tecnológicas depende del acceso de un individuo a diferentes tecnologías y de la infraestructura en el entorno de una persona. En una sociedad que cambia rápidamente, donde hay una gran cantidad de información y conocimiento disponible, la adopción y aplicación de la información en el momento y el lugar correcto es necesaria para la eficiencia principal en la escuela (Lee, 2012).

### **1.3. Justificación de la temática que se desarrollará con la Realidad Aumentada.**

La temática formativa será “El Sistema Solar”. La elección de dicha temática se debe a que puede ser un tema muy interesante para trabajar con los niños y niñas del segundo ciclo de Educación Infantil. La temática va a estar justificada a partir de documentos oficiales.

Plantearse la didáctica de la astronomía en Educación Infantil puede parecer algo pretencioso y fuera del alcance de los niños. Sin embargo, los elementos más básicos de la misma, como el día y la noche, el Sol, las estrellas y la Luna, son parte de su experiencia diaria. El sol, la luna, las estrellas y acontecimientos que se derivan como el día y la noche; constituyen un centro de interés para el niño. Las distintas formas que adopta la luna, los aspectos que caracterizan al día y la noche, el por qué se producen y el astronauta como principal oficio relacionado con el espacio serán aspectos que se van a tratar.

Esto queda reflejado en la Orden de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía, en el área “conocimiento del entorno”, en el Bloque II. Acercamiento a la naturaleza, en los siguientes párrafos:

La lluvia, el viento o la sucesión de los días y las noches no son solo para estos pequeños objeto de observación sino también de análisis y reflexión. A su interés por detectar cómo es la naturaleza se añade ahora el de descubrir cómo funciona. Mediante experiencias y observaciones compartidas, los profesionales de la educación ayudarán a los pequeños a expresar sus ideas e hipótesis, movilizándolo sus explicaciones de modo que se ajusten progresivamente a la realidad.

Conocerán los niños y niñas del segundo ciclo fenómenos como la sucesión de días y noches, las estaciones, el viento, la lluvia, la nieve, rayos, truenos, etc., e irán descubriendo algunas de las características elementales y comportamiento de elementos naturales como el sol, la luna, las nubes, las estrellas. La intervención de los profesionales de la educación irá encaminada,

en este sentido, al progresivo descubrimiento y valoración de la influencia que estos elementos tienen en la vida humana.<sup>1</sup>

Sin embargo, la etapa de Educación Infantil es una etapa globalizadora en la que sus tres áreas de la experiencia deben avanzar conjuntamente, teniendo diversos conceptos unificados en ambas. Es por ello por lo que en el área “conocimiento de sí mismo y autonomía personal” encontramos también, aunque de forma más indirecta, conceptos que podemos relacionar con las Ciencias Naturales y con la Ciencia como tal.

Considero que la ciencia como tal aparece reflejada en el apartado orientaciones metodológicas, 1. Enfoque globalizador y aprendizaje significativo, mencionando la ciencia en el apartado siguiente:

La escuela infantil, debe ofrecer experiencias, objetos de estudio, proyectos de trabajo, etc. No solo cercanos, sino también alejados de la vida de los niños y niñas, de tal forma que la entrada en la escuela suponga una ventana al mundo, sin limitaciones para el arte, la ciencia, el conocimiento, los problemas y sus alternativas universales.

En el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil, podemos encontrar de forma indirecta los contenidos para saber cómo trabajar la temática seleccionada en Educación Infantil. Dentro del área de “conocimiento del entorno”, encontramos un objetivo que está relacionado con el entorno, conocimiento y la exploración del medio, etc.

*“1. Observar y explorar de forma activa su entorno, generando interpretaciones sobre algunas situaciones y hechos significativos y mostrando interés por su conocimiento.”<sup>2</sup>*

En base al tema central se plantean diferentes actividades para acercar a los niños conceptos relacionados con el sistema solar mediante las nuevas tecnologías, experimentado con RA. Continúo desarrollando los objetivos que se pretenden conseguir con el desarrollo del TFG.

---

<sup>1</sup> ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía. Recuperado de

<http://www.adideandalucia.es/normas/ordenes/Orden%205-8-2008%20Currículo%20Infantil.pdf>

<sup>2</sup> REAL DECRETO 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. Recuperado de

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/04/pdfs/A00474-00482.pdf>



<b>2. OBJETIVOS</b> .....	33
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	33
<b>3.1. Diseño</b> .....	34
3.1.1. Análisis de la situación: propuestas de utilización.....	34
3.1.2. Plan y temporalización.....	35
3.1.3. Documentación .....	35
3.1.4. Guionización.....	35
<b>3.2. Producción</b> .....	35
<b>3.3. Postproducción: guía didáctica de utilización</b> .....	36
<b>3.4. Evaluación: tipos, ventajas y limitaciones</b> .....	36



## 2. OBJETIVOS

Los objetivos que me propongo alcanzar con el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado son los siguientes:

> **Producir** materiales como un cuento, puzle, imágenes en formato RA como **recursos didácticos** para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Etapa de Educación Infantil.

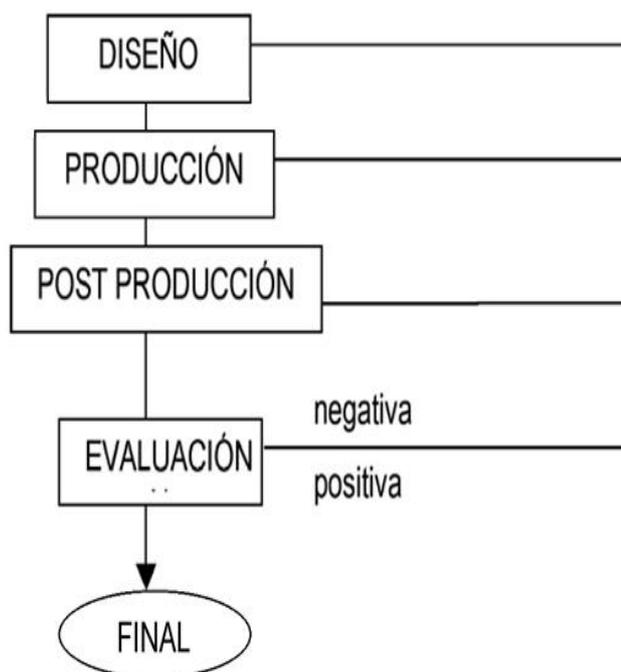
> **Elaborar** una **guía didáctica para la utilización de materiales de RA**, incorporando las **actividades** necesarias para la integración en la temática “El sistema Solar” destinada al segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil.

Una vez definidos los objetivos que se pretenden alcanzar, se hará mención de las principales características de las etapas y fases del proceso metodológico que se va a llevar a cabo para la creación del medio didáctico propuesto: materiales con RA sobre el sistema solar.

## 3. METODOLOGÍA

A la hora de diseñar materiales con RA existe una estructura para facilitar la organización del trabajo. Tomo como referencia las etapas que establecen autores como Cabero y Romero (2007) y Cabero y Barroso (2013). Cabero y Romero (2007) muestra las fases para producir un medio TIC, se pueden observar en la figura 4 que se muestra a continuación:

Figura 4. Fases para la producción de un medio TIC



### 3.1. Diseño.

Según Cabero y Romero (2007), Cabero y Barroso (2013), la fase del diseño implica la trayectoria de una serie de etapas: análisis de la situación, plan y temporalización del proyecto, documentación y guionización.

A continuación, se puede ver estos cuatro aspectos de forma más detallada.

#### 3.1.1. Análisis de la situación: propuestas de utilización.

Esta primera fase, el análisis de la situación, es muy importante a la hora de comenzar el diseño de un material; ya que primero debemos plantearnos algunas cuestiones que nos ayudarán a elaborarlo de forma adecuada.

Según Sandoval (s.f.), la primera etapa incluye diferentes actividades tales como: la selección de los contenidos, identificación y delimitación de los receptores, determinación del medio o los medios el cual/cuales se concentrará el mensaje, los objetivos a alcanzar, equipo humano y técnico necesario, determinación de los materiales complementarios, identificación de las destrezas de didácticas a emplear.

De la misma manera se debe identificar a que grupo social se destinará el medio a realizar, el cual ayuda a conocer qué tipo de vocabulario se empleará en el medio, el tiempo, duración, profundización del contenido, contexto e intereses de los receptores, de manera muy importante se debe considerar que rol desempeñará el receptor con el medio y si permitirá la interacción.

- ¿Dónde se aplicará?

En esta fase se decide el contexto social en el que se encuentra el colegio en el cual está integrado el medio TIC: RA.

- ¿A quién va dirigido?

A continuación, quedan definidas las principales características de los alumnos/as del último curso de Educación Infantil, a los cuales va a ir dirigido este proceso formativo.

- ¿Cuándo se utilizará?

En esta fase se determina el momento y las actividades de referencia en las que se va a utilizar y aplicar la RA, para que las familias participen en la experiencia.

- ¿Qué se pretende?

Llegado a este punto se formulará tanto los objetivos como los contenidos que se pretenden alcanzar y desarrollar con el diseño y la propuesta de utilización didáctica de materiales con RA.

- ¿Cómo lo utilizaremos?

Para finalizar esta primera fase, se detallan los principios didácticos sobre los que se va a sustentar el diseño del medio didáctico de apoyo, además de terminar de definir su función.

### 3.1.2. Plan y temporalización.

La siguiente etapa es la de plan y temporalización. Esta fase nos va a permitir tener conocimiento de la dificultad temporal de la realización del medio, y adoptar en consecuencia las decisiones oportunas. Es la secuenciación, ordenación, temporalización de las diferentes actividades que se tienen que realizar para elaborar el medio. (Cabero y Romero, 2007).

Será necesaria la realización de un cronograma que permita vigilar el tiempo que se debe invertir en la producción y finalización del medio.

### 3.1.3. Documentación

La tercera etapa del diseño es la recogida de documentación para la producción del medio. Consta de los contenidos que se presentarán en el medio. La documentación también debe centrarse en los medios que ya se encuentren producidos (Cabero y Romero, 2007).

Es necesario recabar toda la información que se considera necesaria para la elaboración de los mismos, así como de las problemáticas que nos puedan surgir, para elaborar el medio TIC. Durante este período se procederá a la recogida de información y materiales necesarios para el diseño de material.

### 3.1.4. Guionización.

La última etapa es en la que se concreta el producto. Es una fase clave en el proceso. La elección del tipo de medio técnico elegido condicionará la aplicación de diferentes estrategias de concreción del guion (Cabero y Romero, 2007).

Es la fase en el cual las decisiones de tipo creativo afectarán directamente el producto. Existen diferentes estrategias para la realización de esta etapa como puede ser un simple dibujo con esquemas hasta materiales videos gráficos o audiovisuales.

La guionización se puede clasificar:

- De manera **literaria**: la cual observa los detalles de la información que será transmitida, recoge en detalle la información.
- La **técnica**: traduce esta información a términos específicos que puedan ser comprendidos por el equipo técnico de producción.

## 3.2. Producción.

Según cabero (2001, p.381), “Es la ejecución de las decisiones adoptadas anteriormente, partimos de los guiones elaborados previamente, y los concretamos con los elementos técnicos”.

La fase de producción consiste en la ejecución de las decisiones adoptadas anteriormente partiendo de los guiones elaborados y se terminan concretando con los diferentes elementos técnicos que podamos tener a nuestra disposición. Esta fase está

ligada directamente con la fase de postproducción ya que en algunos medios se realizan simultáneamente, como por ejemplo las transparencias. (Cabero y Romero, 2007).

### **3.3. Postproducción: guía didáctica de utilización.**

En líneas generales se puede decir que tanto la producción como la postproducción se refieren a todas las actividades de tipo instrumental y tecnológico que se realizan, que nos van a llevar a que el medio llegue a existir físicamente (Cabero y Romero, 2007).

Esta fase se apoya en la fase anterior, ya que ambas se refieren a aquellas actividades tecnológicas e instrumentales que se realizarán. Como es obvio la producción y la postproducción de los materiales, viene claramente influenciada por los instrumentos técnicos a los cuales podemos acceder

Se da por finalizada la etapa de postproducción con el diseño y elaboración de las guías didácticas de utilización y las correspondientes actividades que permitirán la adecuada integración didáctica de los medios-TIC en el proceso formativo de referencia.

### **3.4. Evaluación: tipos, ventajas y limitaciones.**

Por último, la fase de evaluación de la TIC el cual nos apoya para alcanzar diferentes funciones que van desde analizar el medio para su adquisición, detectar defectos adecuar el material a las características de los receptores, mejorar el aspecto técnico y estético, estudiar su rentabilidad y viabilidad económica. (Cabero y Romero, 2007, Sandoval y Román “s.f.”).

Esta fase se puede realizar con las siguientes estrategias:

➤ **Autoevaluación de los productores**, es decir la evaluación de las TIC se efectúa por sus propios productores de manera consciente y planificada, y se considera como la primera evaluación la cual es sometida un medio. Se trata de una evaluación procesual que comienza en la elaboración del guión y sigue con las decisiones que se toman para incluir algunos elementos y otros no.

➤ **Juicio de experto** es una estrategia la cual arroja una calidad de respuesta alta, ya que es analizada por expertos especializados y de la misma manera otorga una profundización en la crítica del medio.

➤ **Evaluación “por” y “desde”** los usuarios, es la última estrategia a utilizar de las evaluaciones de las TIC ya que involucra directamente a los usuarios a los cuales está destinado el medio y la evaluación es la más significativa ya que se puede determinar la eficacia del producto.

Cada tipo de evaluación supone las siguientes ventajas, y nos puede suponer una serie de limitaciones, que pueden dificultarnos el proceso. Estas son las siguientes, según Román “s.f.” (Figura 5):

Figura 5. Ventajas y limitaciones de los diferentes tipos de evaluación

<b>EVALUACIÓN DE LAS TICS</b>	
<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
<b>Autoevaluación por los productores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Equipo de producción se puede sentir más abierto a las críticas.</li> <li>•Datos utilizados automáticamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Equipo de producción no objetivo.</li> <li>•Formación de sus miembros.</li> <li>•No contemplación de los receptores.</li> </ul>
<b>Juicio de expertos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Calidad de las respuestas.</li> <li>•Nivel de profundización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Subjetividad.</li> <li>•El concepto de experto.</li> <li>•Localización e identificación de expertos.</li> <li>•Tiempo.</li> </ul>
<b>Evaluación “por” y “desde” los usuarios</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Intervención de los receptores.</li> <li>•Posible contemplación contexto de utilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Laboriosidad.</li> <li>•Datos no incorporados automáticamente</li> <li>•Tiempo y costo.</li> <li>•Requiere versión final del programa.</li> </ul>

Una vez caracterizadas las etapas y fases que se tienen que tener en cuenta para diseñar el material de RA didáctico, se va a presentar todos los detalles sobre el desarrollo del material.



<b>4. DESARROLLO</b> .....	41
<b>4.1. Etapa de Diseño.</b> .....	41
4.1.1. Análisis de la situación: propuesta de utilización.....	41
4.1.2. Plan y temporalización. ....	60
4.1.3. Documentación.....	62
4.1.4. Guionización.....	67
<b>A. Guión literario-contenido.</b> .....	67
<b>B. Guión técnico.</b> .....	69
<b>4.2. Etapa de Producción y postproducción.</b> .....	79
4.2.1. Herramienta y procedimiento. ....	79
4.2.2. Diseño y estructura del material con AR.....	87
4.2.3. Guía didáctica para la utilización del material con AR.....	97



## 4. DESARROLLO

Este apartado se va a centrar en el diseño y creación del material didáctico RA, teniendo en cuenta cada una de las fases comentadas en el apartado anterior de metodología.

A continuación, se detallan algunas cuestiones sobre las tareas que se han realizado en cada fase dentro del diseño y producción del medio-TIC.

### 4.1. Etapa de Diseño.

Atendiendo a las consideraciones de Barroso y Cabero (2013), en este apartado se va a mostrar un breve análisis del colegio en el que se pretende llevar cabo la propuesta. Además, se comenta el perfil de los destinatarios y la planificación de la utilización de los medios-TIC. Por último, se mencionará que materiales se ha utilizado en la creación del material de RA y como se ha estructurado.

#### 4.1.1. Análisis de la situación: propuesta de utilización.

##### A. ¿Dónde se aplicará?

Los materiales de RA sobre la temática “El Sistema solar” se llevarán a cabo en el CDP Sagrado Corazón de Sevilla, cuyo edificio se muestra en la imagen 2, sacada de Google, que ahora vemos:

Imagen 2. Edificio C.D.P Sagrado Corazón.



Para contactar con el C.D.P. Sagrado Corazón, están disponibles en la página web los siguientes datos:

- > **Dirección:** C/ Virgen de los Buenos Libros, 2
- > **Código postal:** 41002 (Sevilla)
- > **Teléfono:** 954220994
- > **e-mail:** [colegio@sagradocorazonsevilla.es](mailto:colegio@sagradocorazonsevilla.es)
- > **Página web:** <http://www.colegioesclavassevilla.org/web/>

### B. ¿Quién va dirigido?

El material-TIC, en este caso con RA, estará relacionado con la Unidad Didáctica “El Sistema Solar”. Esta va dirigida a niños y niñas que se encuentran en la última etapa del segundo ciclo de Educación Infantil, concretamente para edades de 5 años del colegio Sagrado Corazón.

A continuación, se realizará un repaso a las distintas características psicoevolutivas que se describieron anteriormente en el apartado del marco teórico (Piaget, citado en Carcajona y Galindo, 2010; Martí, 2003; Candau y Ríos, 2012 y Ríos y Vallejo, 2012):

#### ➤ **Desarrollo Cognitivo e intelectual**

- Función simbólica.
- Egocentrismo.
- Pensamiento intuitivo.
- Capacidad de representación mental.

#### ➤ **Desarrollo Psicomotor**

- Consecución de la marcha autónoma.
- Mayor control de la carrera.
- Perfeccionamiento de la pinza superior.
- Mayor equilibrio y estabilidad.

#### ➤ **Desarrollo Socio Afectivo**

- Se desarrolla la autoestima.
- Aparece el concepto de identidad propia.
- Relaciones interpersonales fuera de su núcleo familiar principal.
- Establece un vínculo afectivo con sus figuras de apego.

#### ➤ **Desarrollo Lenguaje**

- Aumenta significativamente el vocabulario.
- Desarrollo conciencia fonológica.
- Ampliación de los esquemas cognitivos y la formación de conceptos.
- Dominio gramatical.

Tras conocer las características psicoevolutivas correspondientes al segundo ciclo de Educación Infantil, concretamente las de los alumnos y alumnas de 5 años, pasaremos a describir en qué momento utilizaremos los distintos medios-TIC que hemos creado.

### C. ¿Cuándo se utilizará?

En base a la temática “El Sistema Solar” he tomado como referencia un proyecto curricular llamado “Investigando la Tierra y el Universo” para incorporar el material de RA. se va a mostrar la ficha técnica a través de la tabla, para destacar los aspectos principales de la misma. La ficha técnica de referencia <sup>3</sup> se muestra a continuación:

Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12). *Investigando la Tierra y el Universo*

Objetivos generales de INM (6-12)
El proyecto se orienta al desarrollo en los escolares de sus:
<b>A. Capacidades intelectuales</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Para comprender la realidad natural y social.</li><li>2. Para decidir y actuar en forma autónoma, racional y emocionalmente equilibrada.</li><li>3. Para investigar y resolver problemas.</li><li>4. Para valorar críticamente, con fundamento e independencia de juicio y criterios.</li></ol>
<b>B. Capacidades comunicativas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Para comunicarse adecuadamente con otras personas, como fuentes y receptoras de información, tanto en forma verbal como no verbal, llegando a entender lo que dicen, hacen y sienten los demás, y capacitándose para conocer, comunicar y debatir con fundamento ideas y sentimientos, empleando los diversos medios de expresión (oral, escrita, gráfica, gestual, etc.).</li><li>6. Para interaccionar en forma fructífera con otras fuentes de información: libros, documentos fotocopiados, medios informáticos, recursos audiovisuales, aspectos concretos de la propia realidad a conocer, etc.</li></ol>
<b>C. Capacidades de cooperación</b> <ol style="list-style-type: none"><li>7. Para colaborar con los compañeros en las tareas y contextos escolares.</li><li>8. Para cooperar con los demás en los contextos vivenciales cotidianos.</li><li>9. Para actuar solidariamente.</li></ol>
<b>D. Conocimientos básicos sobre nuestro mundo, como sistema de sistemas materiales</b> <ol style="list-style-type: none"><li>10. Para comprender la forma en que los distintos sistemas materiales terrestres dependen unos de otros y se relacionan entre sí.</li><li>11. Para comprender los problemas y riesgos ambientales que afronta el mundo.</li><li>12. Para entender y asumir personalmente los principios en que se ha de fundamentar una interacción de la humanidad con el medio orientada hacia la sostenibilidad y para actuar cotidianamente en consecuencia.</li></ol>
<b>E. Conocimientos conceptuales válidos (es decir, relevantes, significativos, funcionales, integrados, evolutivos y duraderos) sobre cada uno de los sistemas materiales que INM (6-12) propone investigar, lo que implica:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>13. Comprender qué elementos forman parte de cada uno de los sistemas materiales terrestres que incluye nuestra propuesta curricular, qué relaciones mantienen éstos entre sí, qué cambios principales experimenta cada uno de estos sistemas en su evolución y cómo están organizados.</li><li>14. Aprender significativamente unas primeras formulaciones básicas sobre los principales conceptos generales organizadores de nuestra propuesta, los de: sistema, componente del sistema, interacción, cambio, organización, materia y energía.</li><li>15. Lograr un aprendizaje válido de los principales conceptos y modelos relativos a cada ámbito de investigación.</li></ol>

<sup>3</sup> Hernández Arnedo, M<sup>a</sup>J. (2013). Investigando la Tierra y el Universo en Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo, pp 6-12. Sevilla: Díada Editora S. L. Recuperado de <https://inmweb.files.wordpress.com/2016/04/mc-08-final-3galeradas.pdf>

#### E. Conocimientos procedimentales generales

16. Procedimientos de debate y toma de decisiones: dialogar; expresar ideas, sentimientos y experiencias; argumentar, negociar, moderar y decidir.
17. Procedimientos de interacción sensorial-cognitiva con fuentes de información: atender, observar, registrar información, medir, experimentar, recolectar, interrogar, leer reflexivamente y seleccionar información significativa (en libros, revistas, Internet, planos, videos, aspectos de la realidad, etc.).
18. Procedimientos de elaboración/transformación de información y construcción de conocimientos: ordenar, clasificar, resumir, esquematizar, inferir, explicar, inventar, redactar, dramatizar.
19. Procedimientos de reconocimiento y formulación de problemas.
20. Procedimientos de formulación de hipótesis o explicaciones.
21. Procedimientos de planificación de tareas, actividades y proyectos.
22. Procedimientos de evaluación del desarrollo y resultado de tareas, actividades y proyectos: resumir el desarrollo de procesos, analizar causas y consecuencias, valorar, inventar alternativas.

#### G. Actitudes generales

23. Valoración positiva del conocimiento y la explicación racional de las cosas y procesos materiales en el ámbito natural y social, apreciando esta opción en su justo valor y diferenciándola de otras formas de conocimiento socialmente organizado, también valiosas para sus fines: tradiciones, creencias, saber artesanal, etc.
24. Protección del medio ante posibles impactos negativos, como punto de partida fundamental para una relación de la humanidad con la naturaleza orientada hacia la sostenibilidad.
25. Negociación democrática, diálogo y tolerancia en la resolución de los conflictos personales y sociales y, en consecuencia, rechazo del autoritarismo, el dogmatismo, la violencia y la guerra como formas de interacción y resolución de conflictos.
26. Reconocimiento genérico de la diversidad de países, culturas y personas como valor positivo.
27. Respeto a los derechos humanos de todas las personas, independientemente de su edad, género, nacionalidad u origen étnico.
28. Reconocimiento del valor de la autonomía intelectual y moral en las personas, la creatividad y la innovación, en la resolución de los problemas personales y sociales.
29. Valoración positiva de estilos de vida saludables, orientados a la prevención y promoción de la salud.

### ACTIVIDADES DE REFERENCIA

<p><b>Investigamos sobre cuerpos planetarios del Sistema Solar</b></p> <p><b>¿Iguales o Diferentes?</b></p>	<p><i>Preguntas para reflexionar:</i></p> <p>¿Por qué unos cuerpos son grandes y otros pequeños?</p> <p>¿Cuáles son los que tienen anillos?</p> <p>¿Qué hace a la Tierra diferente?</p> <p>¿Por qué en la Tierra no vemos cráteres de impacto?</p>
<p><b>¿Cómo es de grande el Sistema Solar?</b></p>	<p><i>Preguntas para reflexionar:</i></p> <p>¿Está el Sistema Solar tan vacío?</p> <p>¿Cuánto tardaríamos en viajar a algunos de los planetas?</p>

<p><b>¿Cómo se impulsan los cohetes?</b></p>	<p><i>Preguntas para reflexionar:</i></p> <p>¿Por qué los cohetes son tan grandes?</p> <p>¿Dónde viajan los astronautas en el cohete?</p> <p>¿Qué gases se emplean para hacer mover los cohetes?</p>
<p><b>¿Qué pasaría si no hubiera sol?</b></p>	<p><i>Preguntas para reflexionar:</i></p> <p>¿Qué diferencia nuestro planeta del resto de planetas del Sistema Solar?</p>

Además de las actividades de referencia, se determina el momento de aplicación para que las familias puedan ser partícipes. Esta unidad didáctica está preparada para ser trabajada a lo largo de un mes aproximadamente, y tendrá lugar a mediados de curso, es decir, al comienzo del segundo trimestre.

#### D. ¿Qué se pretende?

No hay que olvidar que las tecnologías de la información y comunicación han abierto una ventana al mundo. Por ello, constituyen un objeto de interés; por lo que, cuando hablamos de trabajar en contacto con la realidad, no nos referimos sólo a su entorno físico inmediato, sino a lo que ellos perciben como más interesante o problemático. Poniendo como ejemplo, desde la exploración del espacio a todo lo relativo al pasado geológico de la Tierra.

En relación a esto, el objetivo principal del trabajo es implicar a los niños en la iniciación de las nuevas tecnologías, para que adquieran nuevos aprendizajes de forma significativa y de manera dinámica y motivante; además de permitir a las familias que realicen aportaciones, ayudando en la búsqueda de información necesaria y dando su opinión y posibles sugerencias y facilitar la comunicación entre el docente y las familias de los alumnos/as.

### **OBJETIVOS GENERALES**

#### A. Capacidades intelectuales.

1. Comprender la realidad natural y social.
2. Decidir y actuar en forma autónoma, racional y emocionalmente equilibrada.
3. Investigar y resolver problemas.

4. Valorar críticamente, con fundamento e independencia de juicio y criterios.

B. Capacidades comunicativas

5. Comunicarse adecuadamente con otras personas
6. Interaccionar en forma fructífera con otras fuentes de información: libros, documentos fotocopiados, medios informáticos, recursos audiovisuales, aspectos concretos de la propia realidad a conocer, etc.

C. Capacidades de cooperación

7. Colaborar con los compañeros en las tareas y contextos escolares.
8. Cooperar con los demás en los contextos vivenciales cotidianos.

D. Actitudes generales

9. Valorar positivamente el conocimiento y la explicación racional de las cosas y procesos materiales en el ámbito natural y social.

Además de atender a los objetivos generales, se tiene en cuenta la consecución de aprendizajes significativos y funcionales que favorezcan la comprensión de la realidad. Lo que se pretende es impulsar la construcción, por parte de los alumnos, de un tipo de conocimiento que les permita explicar el mundo que les rodea, interactuando y trabajando en contacto directo con los aspectos más inmediatos de su entorno natural, para progresivamente pasar a esquemas interpretativos de carácter más general.

Entre los objetivos didácticos que se plantean se encuentran los siguientes:

***OBJETIVOS DIDÁCTICOS***

1. Comprender qué elementos forman parte del Sistema Solar (cuerpos celestes).
2. Conocer la interrelación de los elementos que forman el Sistema Solar.
3. Identificar y describir las características principales de los planetas que forman el Sistema Solar.
4. Comprender el Sistema Tierra en el Universo.
5. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para producir textos y presentaciones, recopilar y transmitir información.
6. Aproximar a los niños al uso de la Realidad Aumentada a través de medios TIC
7. Abordar problemas de investigación escolar: el espacio, los planetas...

## **CONTENIDOS CURRICULARES**

1. El Sistema Solar: sus elementos, interacciones, procesos de cambio y organización.
2. Las relaciones del planeta Tierra con el Sol y la Luna.
3. Nivel de organización del Sistema Solar.
4. Planetas interiores, exteriores y enanos.
5. Exploración espacial, permitiendo abordar problemas relativos a la vida de los astronautas, o a cómo se verá nuestro planeta desde el espacio.

### ***DISEÑO:***

Por consiguiente, se muestra en la tabla 4 las actividades de la propuesta didáctica que estarán presentes en la elaboración de materiales con RA:

Tabla 4  
Actividades de desarrollo de la unidad

#### **Actividades de desarrollo**

##### **Actividad 1 • *¿Iguales o Diferentes?***

- *Descripción:*

En el aula se muestran a través de la aplicación “Universo Dk” los diferentes planetas que componen nuestro Sistema Solar, sus características y su organización respecto al sol.

La cámara se acerca al marcador DK y se escanea la imagen. Se puede utilizar la portada del libro y esa imagen en realidad aumentada se proyecta en la pantalla digital del aula.

Se debate sobre los planetas, se les explica que hay planetas que son llamados “enanos” porque son más pequeños, por ejemplo “Plutón”. En esta actividad se debate como sobre cómo es nuestro planeta llamado “Tierra”, cómo son los demás y se observan las semejanzas y diferencias. Seguramente los niños hablarán de temas que les interesan como los extraterrestres, o la vida en otros planetas, etc.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Conocer algunas características de los planetas.
- ✓ Determinar las semejanzas y diferencias en cuanto a tamaño, forma, color y otros rasgos observables de los planetas.

Imagen 1. “Universo Dk”



### Actividad 2• ¿Cuál eliges?

- *Descripción:*

En el aula se muestra un cuaderno con marcadores de los diferentes planetas. A través de la aplicación “BuildAr” se muestran en 3D. En pequeños grupos observan los planetas en 3D. Para ello, enfocan el cuaderno, ya que es donde están todos los marcadores relacionados con imágenes de los diferentes planetas, a la webcam del ordenador, y esa imagen se proyecta en realidad aumentada en la pantalla digital.

Una vez que cada alumno haya seleccionado el planeta que más le guste, cada uno colorea con el color del planeta elegido el dibujo obtenido de la aplicación “Quiver”. Luego pueden verlo en realidad aumentada y ven como “cobran vida” cada uno de esos planetas.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Observar las características de los planetas que forman el Sistema Solar, en cuanto a tamaño, forma, color y otros rasgos observables.
- ✓ Adquirir concepto de cantidad en relación a los planetas.

Imagen 2. Creación del cuaderno “El Sistema Solar”

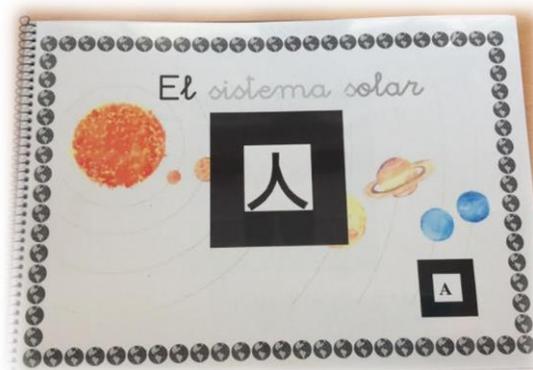
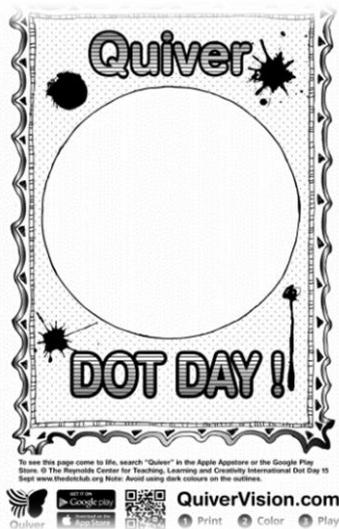


Imagen 3. Cuaderno con marcadores BuildAr



Imagen 4. Dibujo sacado de la app Quiver



### **Actividad 3• Historias mitológicas.**

- *Descripción:*

Se les propone a los niños que realicen una historia mitológica a partir de su planeta favorito. Se prepara una nota a las familias explicando que se va a trabajar el Sistema Solar, siendo necesaria su colaboración. Se les comenta que deben ayudar a sus hijos a preparar unos pequeños vídeos, donde expondrán todos los datos obtenidos sobre el planeta elegido. Los niños realizan el video de la forma que ellos quieran con la participación de la familia.

Una vez que han realizado el vídeo, se dispondrán en el aula imágenes de cada planeta y, al lado de cada planeta, los nombres o imágenes de los alumnos que hayan elegido ese planeta.

Con la aplicación “Aurasma” y la tablet, se va por la clase escaneando en pequeños grupos, para no interferir en la escucha de los vídeos, cada nombre o imagen del alumno para poder ser visionado el video.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Recabar información sobre el planeta elegido.
- ✓ Conocer los principales mitos sobre los planetas.
- ✓ Iniciarse en el uso de medios tecnológicos.

### **Actividad 4• ¿Cómo se organiza el Sistema Solar?**

- *Descripción:*

Se les muestra a los niños una maqueta que representa al sol y los planetas que giran a su alrededor.

Se dispone de una Tablet, en la cual hay que tener instalado el programa que se va a utilizar. El alumnado estará dispuesto de manera grupal alrededor de la maqueta. Se dispone de una imagen para que los alumnos recuerden los pasos a seguir para el visionado en Aurasma, las normas de utilización de la tablet. El alumno o alumna que quiera coger la tablet lo pedirá por favor, cogerá la tablet y buscará la app “Aurasma”. Una vez abierta, escanea los diferentes números que se relacionan con cada uno de los planetas que componen el Sistema Solar, enumerados según su cercanía con el Sol.

---

Cuando se escanea, se muestra una ficha con los datos más relevantes de dicho planeta. Se comentará los datos que más les hayan llamado la atención. Esta actividad sirve para reforzar también conceptos como: cerca, lejos...

Por último, se muestra un código QR, cuyo contenido puede ser descargado en cualquier dispositivo móvil que disponga de cámara de fotos, o con una cámara web conectada a un puerto USB del ordenador, y será mostrado en la pantalla digital. Este código nos lleva a una web en la cual se visualiza un teatro de los planetas. (<https://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/aplicaciones/astronomia/infantil/index.html>)

Se debatirá al final de esta actividad cual es el medio de transporte que creen que se utiliza para ir a otro planeta.

• *Objetivos didácticos:*

- ✓ Conocer la distribución de los planetas en relación al Sol (números ordinales).
- ✓ Conocer datos relevantes de los planetas del Sistema Solar, siendo capaz de resaltar características más destacables.
- ✓ Adquirir conceptos de distancia, cantidad...en relación al sol y los planetas.

Imagen 5. Maqueta Solar

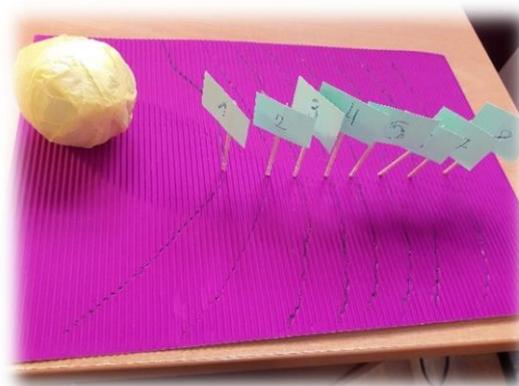


Imagen 6. Ficha técnica de Saturno



Imagen 7. Código Qr Teastronomía



TEASTRONOMÍA

1F7Z1KOZ0711V

## Actividad 5• Creamos nuestro cohete.

- *Descripción:*

En relación a la actividad anterior, se reparte una ficha a cada alumno de un cohete, sacada de la aplicación “Quiver”; ya que es el medio de transporte que se utiliza para poder desplazarse por el espacio.

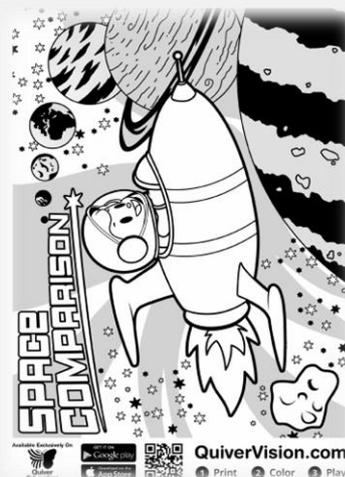
Una vez que hayan pintado todos el cohete y al astronauta, se decide qué nombre se le va a poner al cohete. Cada alumno dice un nombre, y este será apuntado en la pizarra. El que más haya salido es el nombre elegido.

Para motivar y captar el interés y la motivación en los alumnos se les mostrará, en pequeños grupos, un video en el que se puede contemplar el lanzamiento de un cohete en un vídeo en 360°, simplemente desplazándose con el puntero por los distintos lados de la imagen. Se escanea a través de código QR y visionado en la tablet. Rocket Launch 360: <https://www.youtube.com/watch?v=03hAiKZDRak>

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Conocer el espacio y el medio de transporte utilizado para viajar por él.

Imagen 8. Dibujo Cohete sacado de Quiver Imagen 9. Código Qr Rocket Launch 360



---

### Actividad 6• AstroBoy.

- *Descripción:*

En esta actividad se realizarán pequeñas investigaciones sobre la exploración del espacio y la vida de los astronautas en las estaciones espaciales, contando con la ayuda de la familia. Una vez que han traído sus murales expositivos, con el permiso de los familiares, se les graba en vídeo.

Se cuenta con la visita de Astroboy, un astronauta que se incorpora al video expositivo gracias a la aplicación “Augment”.

Por último, se contempla, en pequeños grupos, a través de la misma aplicación y con la tablet, el traje de un astronauta en realidad aumentada.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Realizar actividades de investigación acerca de los astronautas (forma de vida, traje...)
- ✓ Explorar el espacio.
- ✓ Participar activamente en actividades de investigación acerca de los astronautas.

Imagen 10. Aura AstroBoy



Imagen 11. Traje de astronauta



### Actividad 7• El puzle del planeta.

- *Descripción:*

Se reparte una imagen desordenada y dividida en distintas piezas, las cuales deben ser compuestas, ordenadas hasta ser reconstruida.

Las imágenes corresponden a un planeta, ya sea Júpiter, Saturno... Con la tablet y en pequeños grupos, gracias a la aplicación “Augment”, pueden visualizar la imagen en realidad aumentada.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Reconocer la imagen de los distintos planetas del Sistema Solar.
- ✓ Desarrollar la atención y la percepción visual en relación a los planetas.

Imagen 12. Puzle de los planetas

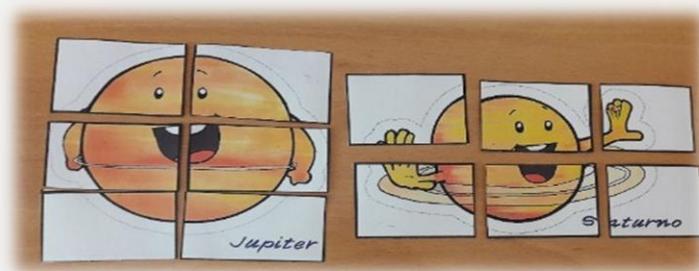
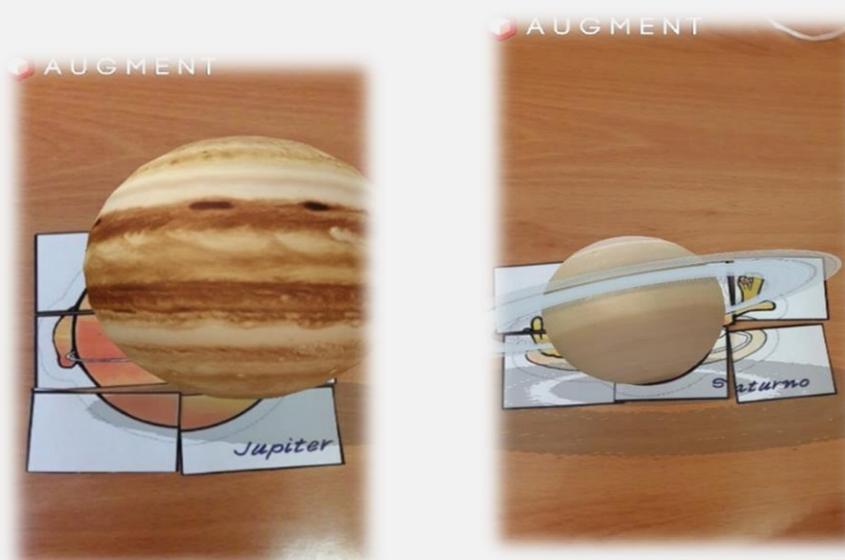


Imagen 13 y 14. Puzle de Júpiter y Saturno con la app Augment



---

### Actividad 8• *La leyenda del sol y la luna.*

- *Descripción:*

En un primer lugar, con la ayuda de google earth se observa la tierra y los cambios de luz, debido a uno de los movimientos de la Tierra que consiste en girar sobre su propio eje, llamado rotación. Los alumnos observan estos cambios y formulan las preguntas que deseen.

Para finalizar la actividad, se muestra el cuento llamado “la leyenda del sol y la luna”, a través del Generador de Códigos Qr los alumnos pueden escanear ese código Qr y escuchar el cuento que ha sido previamente grabado.

Además, este cuento tiene incorporadas imágenes que pueden verse en realidad aumentada a través de la aplicación “Aurasma” y “Aumentaty Author”. Para ello se tendrá instalado y abierto los programas. En el caso de los marcadores realizados con Aumentaty, se tiene abierto el programa y la web cam detectará los marcadores y saldrán imágenes en 3D.

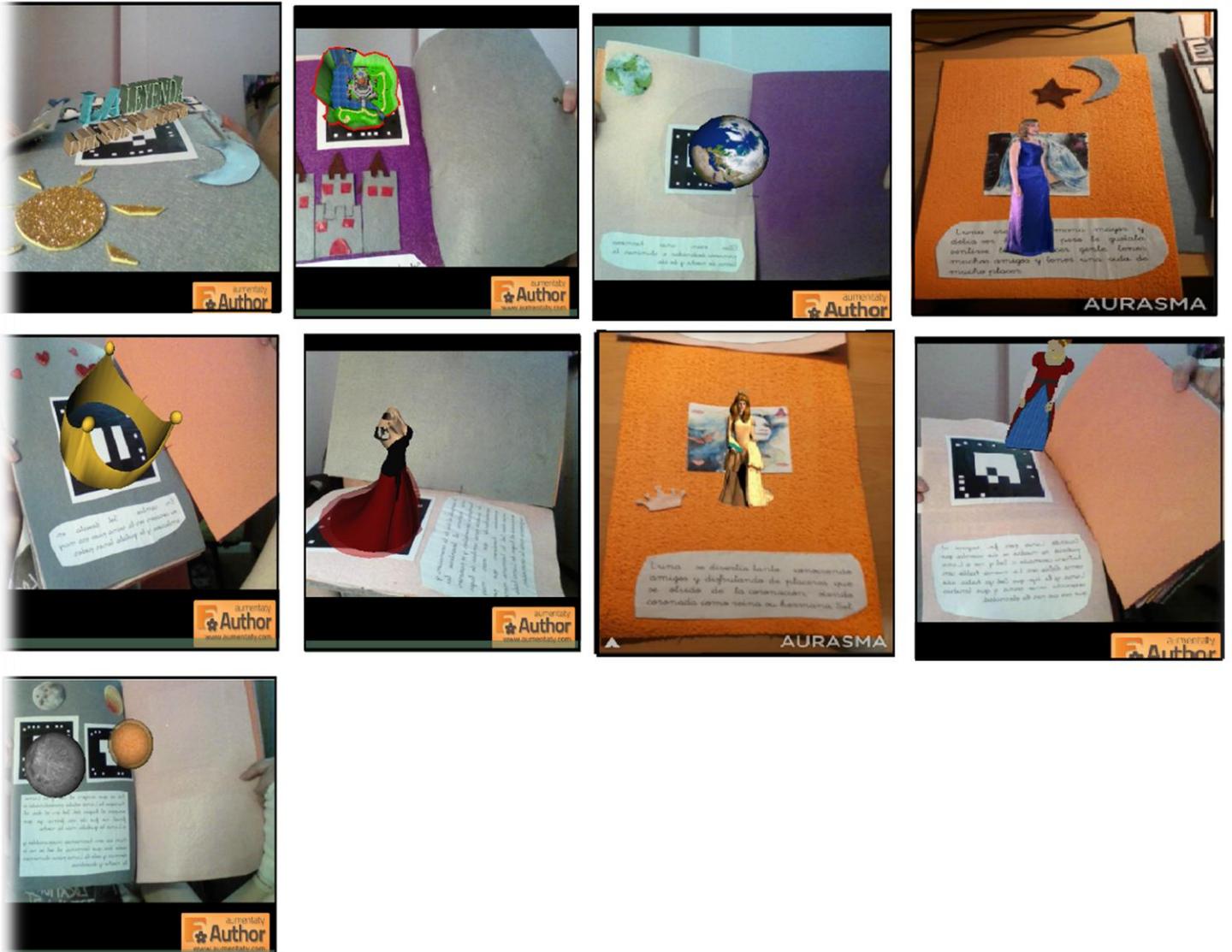
- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Reconocer los movimientos de la Tierra (Rotación y Traslación) alrededor del Sol.
- ✓ Comprender la sucesión del día y la noche.

Imagen 15. Cuento la leyenda y el sol con Realidad Aumentada



Imagen 16. Cuento la leyenda y el sol con Realidad Aumentada



### Actividad 9• Mapa estelar.

- *Descripción:*

En esta actividad el aula estará totalmente a oscuras con estrellas brillantes. Los niños entrarán con sus respectivas linternas. En las mesas hay unas cajas con arena y dentro de esta hay imágenes con códigos QR

Los alumnos en pequeños grupos y con la ayuda de una tablet, tienen que ir sacando, uno a uno, los folios que hay en el interior de las cajas, y descubriendo su contenido a través de lectores de códigos QR.

Al final, se harán unas preguntas sobre el tema, para evaluar lo que los alumnos han aprendido. Algunas de estas preguntas son:

- ¿El Sol es una estrella? ¿Por qué lo vemos más grande?
- ¿Cuándo vemos las estrellas?
- ¿Qué son las galaxias?
- ¿Qué tipos de estrellas hay?

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Trabajar conceptos como las estrellas, el sol y las galaxias.

Imagen 17 y 18. Códigos Qr relacionados con la galaxia y las estrellas



---

### **Actividad 10•** *Visita al planetario.*

- *Descripción:*

Gracias a la Obra social de la Caixa, los alumnos tienen la oportunidad de conocer un planetario y saber más sobre las estrellas. El Planetario Móvil “El cielo de las estaciones” visita el Colegio y muestra el firmamento en cada una de las estaciones.

El planetario portátil es una cúpula hinchable, dentro de la cual se instalan una serie de proyectores, que simulan el cielo nocturno con gran detalle, pudiendo desarrollarse infinidad de actividades en su interior: viajes interactivos por el Sistema Solar, las constelaciones y el zodiaco, prácticas de orientación, la Vía Láctea, las galaxias...

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Desarrollar la orientación espacial.
- ✓ Interiorizar los conceptos aprendidos relaciones con el Sistema Solar.

---

### **Actividad 11•** *Exposición al resto de los compañeros.*

- *Descripción:*

Para finalizar y dar cierre de una manera creativa y llamativa a la unidad, los niños harán una presentación del proceso que han seguido, disfrazados de astronautas, planetas... al resto de los compañeros de ciclo.

En el aula estará presentado todo el proceso llevado a cabo en esta unidad, mediante vídeos, códigos QR, Aurasma, Quiver, etc. Los alumnos tendrán un encuentro ameno, divertido y motivador como cierre de la unidad.

- *Objetivos didácticos:*

- ✓ Aplicar oralmente de manera adecuada los contenidos trabajados al resto de compañeros.
- ✓ Interiorizar los conceptos aprendidos relaciones con el Sistema Solar.

---

### E. ¿Cómo lo utilizaremos?

Cuadrado y Fernández (2009), y Tulodziecki, (2008), plantean que el uso de TIC en la enseñanza debe centrarse en métodos activos y reflexivos, mediante los cuales se reconozca la riqueza de las tecnologías para el diseño y la creación de entornos de aprendizaje. Por tanto, es preciso tener en cuenta principios didácticos, constructivistas y de la teoría de la cognición, a saber:

- Un enfoque pedagógico orientado hacia la actividad constructiva de los estudiantes, el desarrollo de competencias y estrategias para el aprendizaje significativo y transferible a situaciones cotidianas.
- Autorregulación del propio proceso de aprendizaje y aplicación de las TIC como instrumentos cognitivos.
- Motivación.
- Alfabetización digital.
- Educar para la vida en términos de relaciones.
- Educar para la diversidad.
- Aproximación a un currículo que establezca un equilibrio entre un aprendizaje funcional y un aprendizaje contextual.
- Propiciar estrategias cognitivas y metacognitivas necesarias para la autorregulación y el aprendizaje autónomo de los estudiantes.
- Tareas significativas para el estudiante, con un grado de complejidad acorde a sus características.
- Acuerdos sobre objetivos y procedimientos: Los estudiantes deben tomar parte en la planificación de la enseñanza y el aprendizaje mediante deliberaciones y decisiones acerca de los objetivos y forma de actuar.
- Enfrentamiento automático y cooperativo con tareas o contenidos significativos que le permitan al alumno explorar diferentes vías para la solución de un problema.

La función que desempeñará esta unidad didáctica “El Sistema Solar” será abrir un canal de comunicación directo con las familias ofreciéndoles un medio de participación e influencia sobre el aprendizaje de sus hijos en el aula, además de servirnos como apoyo y refuerzo didáctico para los alumnos. Esta Unidad didáctica pretende ser una reflexión sobre la gran relevancia que tiene la integración de las TICS en el centro escolar.

Teniendo en cuenta algunos principios educativos: de equidad e inclusión, de enseñanza-aprendizaje, de formación y de utilidad, además de otros de tipo metodológico y didáctico, podemos introducir las TICS en el aula.

En este trabajo se pone de manifiesto la gran importancia que tiene considerar los medios TICS como herramienta didáctica y como tal, saber cuál es su papel, es decir, entender la importancia de su función y su eficacia.

#### 4.1.2. Plan y temporalización.

A continuación, se pasa a determinar el plan y la temporalización, que he llevado a cabo durante todo el proceso de creación de la unidad didáctica “El Sistema Solar” (Tabla 5):

Tabla 5  
Organigrama de las actividades

 <b>Febrero 2017</b>				
lun.	mar.	mié.	jue.	vie.
		1 Actividad inicial o de conocimientos previos	2 Actividad de motivación	3 “¿Iguales o Diferentes?”
6 - “¿Cuál eliges?” - Explicación y envío de carta a las familias: “Historias mitológicas”	7 “¿Cómo se organiza el Sistema Solar?”	8 “Creamos nuestro cohete”	9 Explicación del mural expositivo de la actividad: “AstroBoy”	10 Desarrollo de la actividad: “Historias mitológicas”
13 Desarrollo de la actividad “AstroBoy”	14 “El puzle del planeta”	15 “La leyenda del sol y la luna”	16 “Mapa estelar”	17
20 “Visita al planetario”	21 Repaso de los contenidos y preparación de la exposición	22 Repaso de los contenidos y preparación de la exposición	23 Repaso de los contenidos y preparación de la exposición	24 Repaso de los contenidos y preparación de la exposición
27 “Exposición al resto de los compañeros”	28			

La unidad didáctica se llevará a cabo a lo largo de un mes. Se muestra la secuenciación, ordenación, temporalización de las diferentes actividades que se tienen que realizar para elaborar los materiales con RA. Esto permite tener conocimiento de la dificultad temporal de la realización del mismo, y adoptar en consecuencia las decisiones oportunas.

Se ha elaborado un cronograma que permite vigilar el tiempo que se debe invertir en la producción y finalización del medio.

Por otro lado, en relación a la organización del trabajo de fin de grado se muestra el siguiente organigrama (Tabla 6):

Tabla 6  
Planificación y temporalización

<i>Plan de trabajo: tareas realizadas</i>	<i>Temporalización</i>
<i>Reunión con el tutor de TFG</i>	Se han convocados tres reuniones
<i>Elaboración del marco teórico:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características psicoevolutivas</li> <li>- Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje</li> <li>- Justificación de la temática curricular que se desarrollará con el medio-TIC</li> </ul>	Desde el 26/11/2016 hasta 22/03/2017
<i>Propuesta de objetivos</i>  <i>Elaboración de la metodología</i>	Desde el 23/03/2017 hasta el 14/04/2017
<i>Diseño, producción, postproducción y evaluación de los medios TIC elaborados</i>	Desde el 15/04/2017 hasta el 23/05/2017

#### 4.1.3. Documentación.

En este apartado se muestran todas las fuentes, medios y recursos que he consultado y utilizado para la creación del material de RA sobre la unidad didáctica “El Sistema Solar”.

##### **a) Fuentes de referencia consultadas-utilizadas.**

###### a.1) Fuentes de información impresa.

Hernández Arnedo, M<sup>a</sup>J. (2013). Investigando la Tierra y el Universo en *Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo*, pp 6-12. Sevilla: Díada Editora S. L.

Navarrete, A. (1998). “Una experiencia de aprendizaje sobre los movimientos relativos del sistema “Sol-Tierra-Luna” en el contexto de la formación inicial de maestros”, *Investigación en la Escuela*, n° 35, pp. 5-20.

Navarro, M. (2011). “Enseñanza y aprendizaje de Astronomía diurna en primaria mediante «secuencias problematizadas» basadas en mapas evolutivos”, *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), pp. 163-174.

Pedrinaci, E. (2000). “La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento geológico” en Perales y Cañal (Dir.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Marfil, Alcoy, pp. 479-504.

###### a.2) Fuentes de información audiovisual.

Aurasma APP: crear un aura desde mi dispositivo móvil Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=aI9VX3bEbJo>

Códigos QR y Realidad Aumentada en Educación. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=Vp8gV8a7Q\\_8](https://www.youtube.com/watch?v=Vp8gV8a7Q_8)

Demostración Software Educativo con Realidad Aumentada "Real Space". Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=TDd53YeQ3iA>

El Sistema Solar. Videos Educativos para Niños. *Happy Learning Español*.

Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZykXgSget6A>

Libro Sistema Solar. Realidad Aumentada. Recuperado de

[https://www.youtube.com/watch?v=-Ze\\_JwmXTI](https://www.youtube.com/watch?v=-Ze_JwmXTI)

¿Qué es y para qué sirve la realidad aumentada? Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=jOCWX9fCcOg>

Secuencia didáctica sistema solar (aprendo con la realidad aumentada). Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=43AqXHmy6Kk>

Sergio García Cabezas: la Realidad Aumentada en educación. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=LphCspxfGI>

Sistema Solar. Libro con realidad aumentada. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=v5UBx9jcwJU>

Universo DK – Bsense. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=QxPJCHS0gxQ>

### a.3) Fuentes de información informática.

El blog de la profe marta. Recuperado de

<http://elblogdelaprofemarta.blogspot.com.es/2013/05/descubriendo-el-sistema-solar.html>

El Sistema Solar. Recuperado de

[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/elsistemasolar/html/propuesta\\_didctica\\_para\\_el\\_alumnado.html](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/elsistemasolar/html/propuesta_didctica_para_el_alumnado.html)

La tutoría en infantil. Recuperado de

<http://logiva2.blogspot.com.es/2015/05/comenzamos-un-nuevo-proyecto-los.html>

Monografias.com. Recuperado de

<http://www.monografias.com/trabajos5/sistsol/sistsol.shtml#siste>

NASASpacePlace. Recuperado de <https://spaceplace.nasa.gov/menu/solar-system/sp/>

Qué es la realidad aumentada, cómo se diferencia de la virtual y por qué Apple apuesta fuertemente a ella. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37678017>

Unidad didáctica sistema solar. Recuperado de

<https://es.slideshare.net/agurtza/unidad-didactica-sistema-solar>

Unidad didáctica: el sistema solar. Recuperado de

<http://es.calameo.com/read/0010942118211f4edb8b9>

UD7-1-Misión: El Sistema Solar. Recuperado de

<http://facilitamos.catedu.es/primariacomunessegundociclo/propuesta-didactica/ud7-1-mision-el-sistema-solar/>

## **b) Ilustraciones**

Ilustración 1. Google Earth.

Recuperado del blog de la profe marta

<http://elblogdelaprofemarta.blogspot.com.es/2013/05/descubriendo-el-sistema-solar.html>



Ilustración 2. Realidad aumentada con marcadores BuildAr.



Ilustración 3. Realidad aumentada con Quiver.

<http://logiva2.blogspot.com.es/2015/05/coloreamos-el-sistema-solar-con-fichas.html>



Ilustración 4. Realidad aumentada (Arloon Solar System).

Recuperado de <http://logiva2.blogspot.com.es/2015/05/comenzamos-un-nuevo-proyecto-los.html>



Ilustración 5. Planetario La Caixa.

Recuperado de <http://www.carmelitasonda.org/planetario-obra-social-la-caixa/>



Ilustración 6. Universo DK. Recuperado de

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bsense.universoDK>



Ilustración 7. Planeta Saturno.

Recuperado de <http://www.cucaluna.com/conocer-los-planetas/>



## Ilustración 8. Planetas.

Recuperado de <http://laeduteca.blogspot.com.es/2017/01/club-de-ideas-maquetas-del-sistema-solar.html>



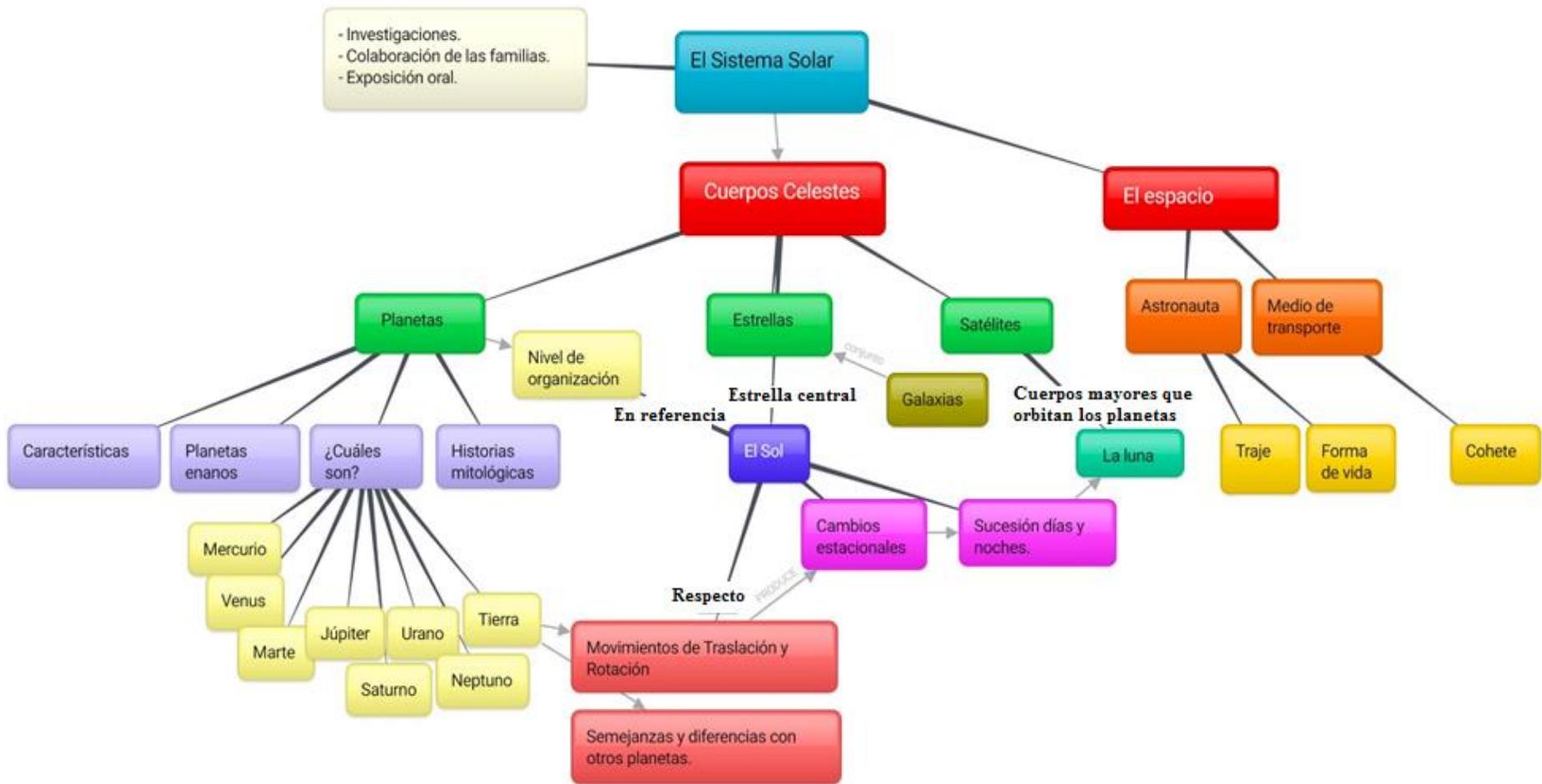
### 4.1.4. Guionización.

En este punto se va a describir los dos tipos de guiones que he elaborado para proceder con el diseño del material-TIC. En el guion literario-contenido, se ha estructurado los diferentes tipos de contenidos que estarán integrados en el medio TIC.

Posteriormente, en el guion técnico, se presenta la organización y la estructura definitiva que ha adoptado el medio-TIC.

#### **A. Guion literario-contenido.**

En este apartado se va a presentar los diferentes tipos de contenidos curriculares que se desarrollarán en la unidad didáctica “Sistema Solar” (Gráfico 1):



created with www.bubbl.us

Gráfico 1. Mapa de contenido

El Sistema Solar se compone de una estrella central, el Sol, alrededor de la cual giran diferentes cuerpos celestes. En relación a los contenidos relacionados con la unidad didáctica “El sistema Solar” hay que destacar dos puntos principales: los cuerpos celestes y el espacio.

#### > **Cuerpos celestes.**

Se dice de cualquier cuerpo que se puede observar en el cielo, entendiendo por éste el espacio fuera de los límites terrestres. En la Vía Láctea hay una serie de cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol: Estrellas, Planetas, Satélites, Cometas y Asteroides. Se va a trabajar en profundidad los planetas, las estrellas y los Satélites.

- Planetas: Se va a trabajar a trabajar las características, los planetas y los planetas enanos, sus niveles de organización respecto al Sol y sus historias mitológicas. Investigaremos acerca de la tierra y los movimientos de traslación y rotación.
- Las estrellas: El Sol, las galaxias, los cambios estacionales y la sucesión de los días y las noches.
- Los satélites: Se va a mencionar el satélite más importante: la Luna.

#### > **El espacio.**

- Astronauta: Después de haber aprendido que el astronauta es una profesión y cómo es su forma de vida, tenemos que saber que el astronauta tiene un traje especial y las partes importantísimas del traje.
- Medio de transporte: El transbordador espacial o lanzadera espacial es el único vehículo espacial utilizado para el transporte de astronautas. Estos transbordadores son máquinas muy complicadas que han llevado al hombre hasta la Luna. Tienen motores muy poderosos que hacen que los transbordadores vuelen más veloces que una bala. El combustible puede ser líquido o sólido. Éstos se queman produciendo gases que salen a mucha velocidad de las toberas haciendo que el cohete se impulse. Los transbordadores tienen que llevar grandes tanques de combustible. Es el vehículo que ha permitido al hombre salir de la Tierra para iniciar la gran aventura de la exploración espacial.

### **B. Guion técnico.**

Una vez presentado, ordenado y redactado el contenido curricular sobre el que se trabajará, se va a proceder a explicar, mediante el guion técnico, los diferentes medios-recursos técnicos que van a formar parte de la unidad didáctica.

Se expondrán en el aula una guía de utilización de las diferentes aplicaciones para facilitar el uso de estas en los alumnos, podemos observarlas en los Anexos (Anexo II Y III). En primer lugar, los programas y aplicaciones que se destacan son los siguientes:

➤ **Códigos QR:**

Imagen 1. Ejemplo de Código Qr de la URL. Recuperado de <https://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/aplicaciones/astronomia/infantil/index.html>



La información que puede contener un código QR es de distinta índole: direcciones URL, texto, imágenes (a través de un enlace a una página web), una geolocalización, datos de conexión a una red wifi, SMS, etc. La carga de información es fácil de codificar y descodificar y existe una gran variedad de generadores de este tipo de código, como por ejemplo: Kaywa2, ZXing Project3 , QR Code Genetator etc.

Por otro lado, su descodificación se puede hacer por medio de un lector o escáner de códigos QR, que se puede descargar en cualquier dispositivo móvil que disponga de cámara de fotos, o con una cámara web conectada a un puerto USB del ordenador.<sup>4</sup>

➤ **Aurasma:**

Imagen 2. Logotipo Aurasma. Recuperado de la Web Oficial de Aurasma <https://www.aurasma.com/>



Imagen 3. Ejemplo de auras. Recuperado en <http://proyectoguappis.blogspot.com.es/2013/03/aurasma-realidad-aumentada.html>



<sup>4</sup> Chatzi, P., y Molina, P. J. (2015). Cazas del tesoro (Yincanas) con códigos QR. In FIAPE. V Congreso internacional: *¿Qué español enseñar y cómo?* pp. 25-28

Para comenzar con Aurasma (<https://www.aurasma.com/>) decir en términos muy simples que Aurasma trabaja colocando una imagen o un video (una superposición) sobre una imagen que es escaneada por un dispositivo (una imagen de disparo), creando una "Aura". La aplicación gratuita te permite hacer esto muy fácilmente, pero el acceso de los socios a un estudio de Aurasma permite crear "auras" más sofisticadas mediante la inserción de enlaces a sitios web, etc.

Una vez que se hacen las auras, se colocan en un canal que puede ser privado o público. El enlace al canal es entonces compartido entre tantas personas como sea necesario y las auras pueden ser escaneados en cualquier dispositivo con la aplicación Aurasma; siempre que estén conectados a la misma red WiFi.<sup>5</sup>

➤ **Quiver:**

Imagen 4. Ejemplo de Quiver Recuperado en [https://www.google.es/search?q=quiver+ejemplos&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj0jfuOhYrUAhWFbRQKHUp-ANIQ\\_AUICigB&biw=1280&bih=661#imgc=Dd6KiX5iAKL4IM:](https://www.google.es/search?q=quiver+ejemplos&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj0jfuOhYrUAhWFbRQKHUp-ANIQ_AUICigB&biw=1280&bih=661#imgc=Dd6KiX5iAKL4IM:)



Quiver es una aplicación que traspasa la barrera entre el mundo virtual y real. Lo primero que necesitas hacer es imprimir el dibujo a colorear. El diseño puede ser descargado desde la página web de la aplicación donde se puede encontrar gran cantidad de dibujos para colorear.

Una vez descargado el archivo se enfoca con la cámara el dibujo y se espera unos instantes hasta que enfoque correctamente y reconozca el dibujo. Y sale una versión en 3D y con movimiento del dibujo que se acaba de colorear en el papel.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Connolly, E., & Hoskins, J. (2014). Using iPads to Teach Year 7 Induction with Aurasma. *The School Librarian*, 62(1), 6.

<sup>6</sup> Quiver. Recuperado de <http://pequetablet.com/quiver-tus-dibujos-cobran-vida/>

➤ **Augment:**

Imagen 5. Logotipo de Augment. Recuperado de la Web oficial de Augment <http://www.augment.com/es/>



Imagen 6. Ejemplo de modelo 3D “Astroboy”. Recuperado en <http://demo.augment.com/entertainment/index.html>



La aplicación Augment ocupa el modelo libre, donde aparece el modelo tridimensional en las pantallas de los dispositivos y puede ser manipulado de manera libre, esto es, acercar o alejar, así como mover de izquierda a derecha, arriba o abajo, o girar en 360° en cualquier dirección, o bien, ofrece la posibilidad de ocupar marcadores, que puede ser creados por el usuario en la misma aplicación, sobre los cuales se sobrepone el modelo y puede ser manipulado por medio de este.<sup>7</sup>

➤ **ARToolKit:**

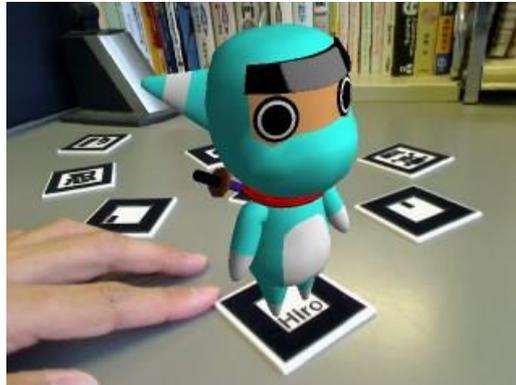
Imagen 7. Logotipo de ARToolKit. Recuperado de <https://artoolkit.org/>

ARTOOLKIT

---

<sup>7</sup> Caldelas, U. M. C., Chaperó, R. M. R., Bonilla, M. E. P., Monreal, M. R., & Lazalde, A. R. *Realidad aumentada para las ciencias biológicas*. Recuperado de [http://congresos.cio.mx/memorias\\_congreso\\_mujer/archivos/extensos/sesion5/S5-ING01.pdf](http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion5/S5-ING01.pdf)

Imagen 8. Ejemplo de creación de realidad aumentada con ARToolKit. Recuperado de [https://www.google.es/search?q=artoolkit&client=firefox-b-ab&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjptbC1h4rUAhUB6RQKHcFvDrgQ\\_AUIBygC&biw=1280&bih=661#imgrc=t5xwUdgZNI8qWM](https://www.google.es/search?q=artoolkit&client=firefox-b-ab&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjptbC1h4rUAhUB6RQKHcFvDrgQ_AUIBygC&biw=1280&bih=661#imgrc=t5xwUdgZNI8qWM)



Es probablemente la biblioteca más famosa de Realidad Aumentada y se usa para la creación de la realidad aumentada. Con interfaz en C y licencia libre permite desarrollar fácilmente aplicaciones de Realidad Aumentada. Se basa en marcadores cuadrados de color negro.

ARToolKit es una biblioteca de funciones para el desarrollo rápido de aplicaciones de Realidad Aumentada. Fue escrita originalmente en C por H. Kato, y mantenida por el HIT Lab de la Universidad de Washington, y el HIT Lab NZ de la Universidad de Canterbury (Nueva Zelanda).

En ARToolKit se sobrepone imágenes virtuales en tiempo real, y facilita el problema del registro de la cámara empleando métodos de visión por computador, de forma que obtiene el posicionamiento relativo de 6 grados de libertad haciendo el seguimiento de marcadores cuadrados en tiempo real, incluso en dispositivos de baja capacidad de cómputo.<sup>8</sup>

➤ **BuildAr Pro:**

Imagen 9. Ejemplo de creación de realidad aumentada con BuildAr. Recuperado de <http://www.osgart.org/index.php/Projects>



<sup>8</sup> González, M., Vallejo, D., Albusac, J.A. y Castro, J. (2012). *Realidad Aumentada. Un enfoque práctico con ARToolKit y Blender*. Ciudad Real: Bubok Publishing. Recuperado de [http://www.librorealidadaugmentada.com/descargas/Realidad\\_Aumentada\\_1a\\_Edicion.pdf](http://www.librorealidadaugmentada.com/descargas/Realidad_Aumentada_1a_Edicion.pdf)

BuildAr Pro es un programa que te permite crear tus propios escenarios 3D de realidad aumentada. Esta herramienta utiliza el seguimiento de marcadores base, lo que significa que los modelos 3D parecen con una imagen adjunta a la integridad física de marcadores impresos dado en un diseño.

Al crear un conjunto de estos marcadores y algunos modelos 3D como usuario puede crear fácilmente su propia escena de realidad aumentada. Los modelos 3D se pueden hacer usando casi cualquier programa de modelado o descargado desde muchos sitios web en Internet.<sup>9</sup>

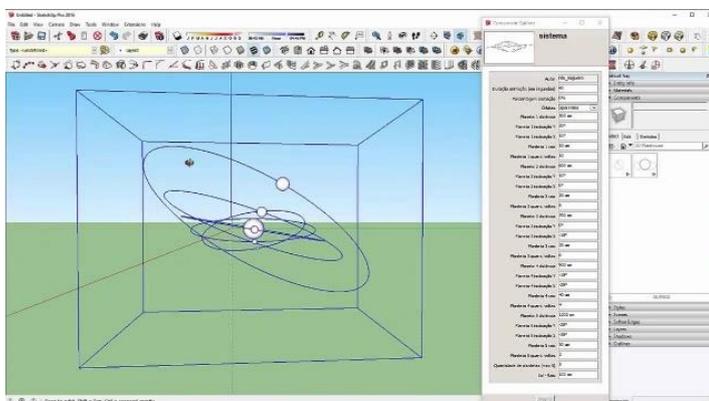
➤ **SketchUp:**

Imagen 10. Logotipo de SketchUp. Recuperado de <http://www.sketchup.com/es>



Imagen 11. Creación del Sistema Solar en 3D con SketchUp. Recuperado de

[https://www.google.es/search?q=sketchup&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi41MuZiorUAhXISBQKHcg0D6QQ\\_AUICygC&biw=1280&bih=661#tbn=isch&q=sketchup+SISTEMA+SOLAR&imgsrc=BSxPONb23WHggM](https://www.google.es/search?q=sketchup&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi41MuZiorUAhXISBQKHcg0D6QQ_AUICygC&biw=1280&bih=661#tbn=isch&q=sketchup+SISTEMA+SOLAR&imgsrc=BSxPONb23WHggM)



Es un programa de modelado tridimensional donde el número de herramientas visibles es algo más reducido que en otros programas. SketchUp fue creado para quien quiere producir Objetos en 3D de manera intuitiva, rápida y fácil. El programa trae una

---

<sup>9</sup> Martínez, P. R., Soles, D. L., Avilez, L. C., y Guzmán, J. G. *Realidad Aumentada*. Recuperado de <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/inovacioning/index.php/identific/article/viewFile/68/87>

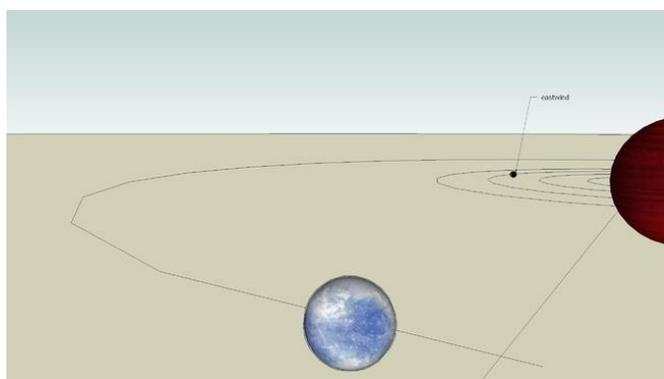
interfaz totalmente única, donde la creación, manejo y edición de elementos se hacen de manera diferente de la de cualquier otro software.<sup>10</sup>

➤ **3D Warehouse:**

Imagen 12. Logotipo de 3D Warehouse. Recuperado de <https://3dwarehouse.sketchup.com/index.html>



Imagen 13. Modelos en 3D del Sistema Solar. Recuperado de <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/be9ed98a6507ea024ffea0ff8970e8c/Planet-X>



The 3D Warehouse (<https://3dwarehouse.sketchup.com/>) es un depósito de la información para la colección de modelos creados por todos los usuarios que estén dispuestos a compartir los modelos que crearon con SketchUp.

Contiene miles de modelos de diversos dominios, incluyendo edificios, de casas, de puentes, de esculturas, de coches, y gente.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Gaspar, J. (2013). *Google SketchUp Pro 8 passo a passo*. ProBooks. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q3PeAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT29&dq=sketchup+pro&ots=KesFGR\\_WIT&sig=xcC1iAw4D0ewW0NcAqut5YcOhtU#v=onepage&q=sketchup%20pro&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q3PeAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT29&dq=sketchup+pro&ots=KesFGR_WIT&sig=xcC1iAw4D0ewW0NcAqut5YcOhtU#v=onepage&q=sketchup%20pro&f=false)

<sup>11</sup> Fischer, G. (2013). Learning, Social Creativity, and Cultures of Participation. *Learning and collective creativity: Activity-theoretical and sociocultural studies*, 101, 198.

- **Google Earth:** <https://www.google.com/intl/es/earth/>

Imagen 14. Ejemplo de búsqueda tierra en Google Earth Recuperado de <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=40753>



Google Earth tiene la capacidad de mostrar los objetos tridimensionales que consisten en las sumisiones de los usuarios que fueron desarrolladas usando SketchUp.<sup>12</sup>

Google Earth te permite desplazarte a cualquier lugar de la Tierra para ver imágenes de satélite, mapas, relieve y edificios en 3D e incluso explorar galaxias del firmamento. Puedes recorrer contenido geográfico muy variado, guardar los lugares que visites y compartirlos con otros.

- **Universo DK:**

Imagen 14. Portada de la app Universo Dk. Recuperado de <https://www.dk.com/ca/9781465460882-universo/>



---

<sup>12</sup> Fischer, G. (2013). Learning, Social Creativity, and Cultures of Participation. *Learning and collective creativity: Activity-theoretical and sociocultural studies*, 101, 198.

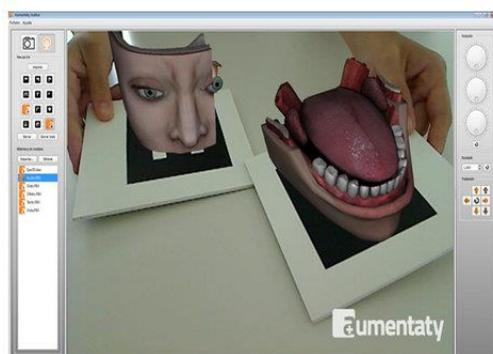
Universo Dk es una aplicación gratuita en la cual se puede descubrir el Sistema Solar y viajar a través de cada planeta, descubriendo sus características principales, de qué están formados y cuál es su posición respecto al Sol gracias a la realidad aumentada. Permite descubrir curiosidades y datos sorprendentes de cada planeta.

➤ **Aumentaty Author:**

*Imagen 15.* Logotipo de Aumentaty Author. Recuperado de <http://author.aumentaty.com/>



*Imagen 16.* Ejemplo de Realidad aumentada con Aumentaty Author. Recuperado de <http://author.aumentaty.com/>



Es un software libre y gratuito que permite a los usuarios crear escenas de realidad aumentada. Es una herramienta de autor, que permite la construcción de contenido RA, sin tener conocimiento en programación. El contenido se construye, a través de una interfaz gráfica de usuario. Utiliza tecnología de marcadores para reconocer el espacio tridimensional, mostrado por la webcam y posicionar el contenido. La herramienta se complementa con otra, llamada Aumentaty Viewer, necesaria para poder visualizar los proyectos de RA generados con Aumentaty Author. <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Moralejo, L., Sanz, C. V., Pesado, P. M. y Baldassarri Santalucía, S. (2014). Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *TE & ET*. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/35990/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/35990/Documento_completo.pdf?sequence=1)

- **YouTube:** <https://www.youtube.com/?hl=es&gl=ES>

Imagen 15. Logotipo de Youtube. Recuperado de <https://www.youtube.com/?hl=es&gl=ES>



YouTube es un portal de Internet que permite a sus usuarios subir y visualizar videos. Esta plataforma cuenta con un reproductor online basado en Flash, el formato desarrollado por Adobe Systems. Una de sus principales innovaciones fue la facilidad para visualizar videos en streaming, es decir, sin necesidad de descargar el archivo. Otro paso para la popularidad de YouTube fue la posibilidad de incluir los videos en otras páginas web y blogs con solo copiar un código HTML.<sup>14</sup>

En cuanto a los medios técnicos utilizados en el desarrollo de esta unidad didáctica cabe destacar los siguientes: tablet, ordenador, web cam, pantalla digital...

En las actividades llevadas a cabo se ha hecho uso de la tablet como medio técnico para la utilización de las diferentes aplicaciones. Siendo necesaria para las actividades, búsqueda de las diferentes páginas web, videos...

El ordenador se ha utilizado para la actividad “¿Cuál eliges?”, en la cual está instalada una web cam y la aplicación BuildAr. Al crear un conjunto de marcadores y modelos 3D se crean escenas de realidad aumentada. También se ha utilizado para la exposición al resto de los compañeros de los contenidos y actividades trabajadas a lo largo de la unidad.

Por último, para la aplicación Quiver, la actividad 2 ¿Cual eliges? y para la ilustración del cuento se ha utilizado el papel como soporte físico para poder ser utilizado el recurso técnico, es decir, la aplicación.

<sup>14</sup> Youtube. Recuperado de <http://definicion.de/youtube/>

## 4.2. Etapa de Producción y postproducción.

Con las etapas de producción y postproducción finaliza el proceso de creación del material. A lo largo de este apartado se va a presentar el trabajo realizado durante su puesta en práctica:

- Presentación de la herramienta y materiales utilizados.
- Diseño y estructura final.
- Guía didáctica de utilización del medio-TIC.

### 4.2.1. Herramienta y procedimiento.

Para crear los materiales con RA se ha procedido a utilizar diferentes herramientas: Aurasma, Augment, Quiver, BuildAr, Aumentaty y Códigos QR.

#### ➤ **Aurasma**

Para crear materiales con realidad aumentada a través de esta aplicación se deben seguir una serie de pasos. Una vez instalada la app Aurasma en un dispositivo IOS o ANDROID, al abrirla vemos el visor de la aplicación (imagen 2):



Imagen 1. Logotipo Aurasma. Recuperado de la Web Oficial de Aurasma <https://www.aurasma.com/>



Imagen 2. Visor de la app Aurasma

He hecho clic en el icono con forma de signo + que hay en la parte inferior de la aplicación. De esta manera he accedido a la librería de auras (imagen 3)

Luego hay que elegir un aura, por ejemplo, para la actividad 8 “La leyenda del sol y la luna” he buscado “Queen” (imagen 4). Una vez seleccionado he capturado la imagen que quiero usar como marcador, he añadido un nombre a la creación y se ha guardado en mi librería de Aurasma. Se puede guardar de forma pública o privada (imagen 5).

Imagen 3. Librería Aurasma.



Imagen 4. Elección del aura "Queen".

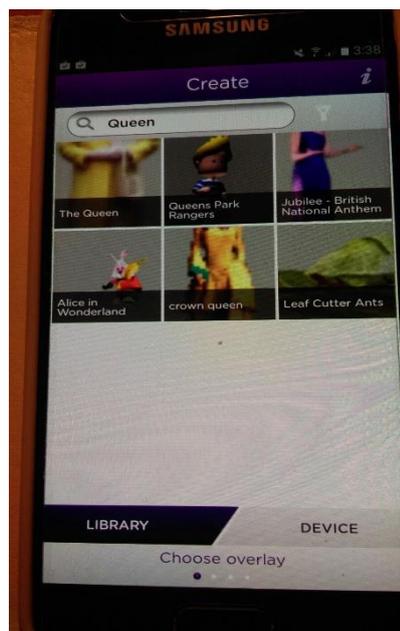


Imagen 5. Creación de un marcador



### > **Augment**

Para crear materiales con realidad aumentada en Augment se deben seguir una serie de pasos. En primer lugar, mi dispositivo móvil debe ser compatible con el sensor giroscópico, el cual sirve para rastrear los movimientos del teléfono respecto a un punto fijo que se selecciona con la cámara, descargo la aplicación. Una vez instalada me dispongo a explorar en la galería de modelos de 3D, como se puede observar en la imagen 6.

Luego de seleccionar un modelo 3D, en este caso voy a utilizar "AstroBoy", como se puede observar en la imagen 7.

Imagen 6. Galería Augment.

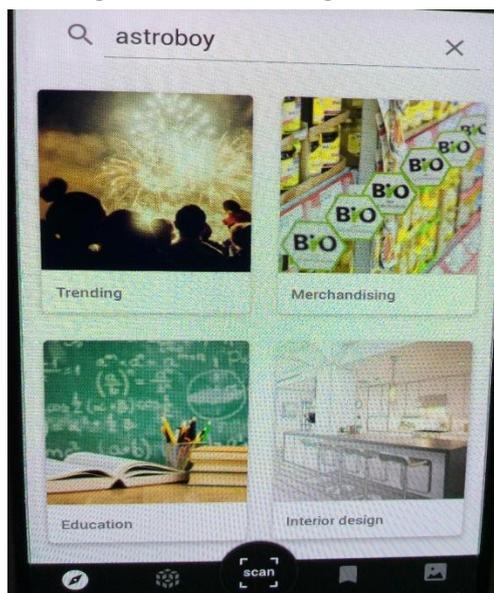
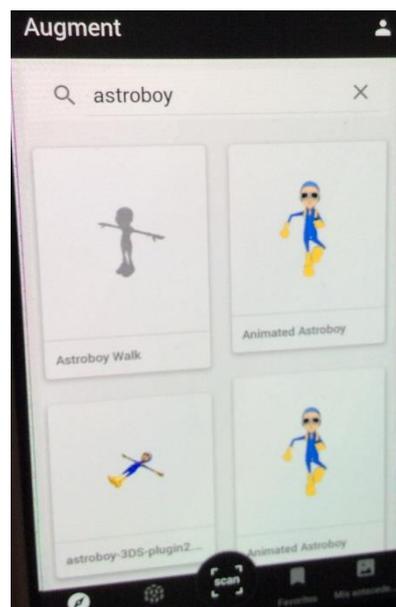


Imagen 7. Modelos 3D Astroboy



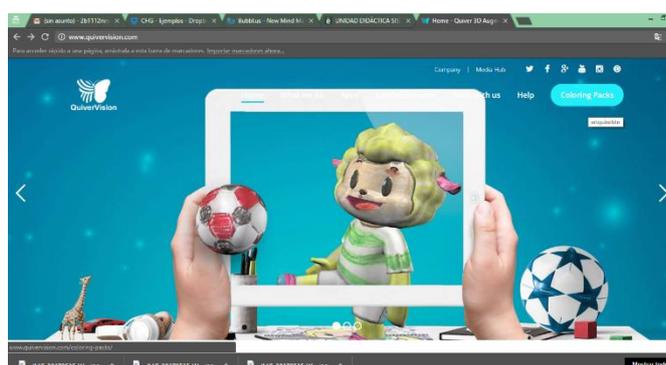
### > Quiver

En primer lugar, hay que acceder a la página web de Quiver. A continuación, seleccionar la opción “Coloring pack”, y buscar el dibujo, en este caso busqué “Celebrate Dot Day”, mencionados en la imagen 8 y 9.

Una vez guardado el dibujo hay que imprimirlo. Posteriormente hay que tener descargada la aplicación y escanear la imagen impresa y sale el dibujo en 3D.

Imagen 8 e Imagen 9. Dibujo Quiver. Recuperado de la página oficial

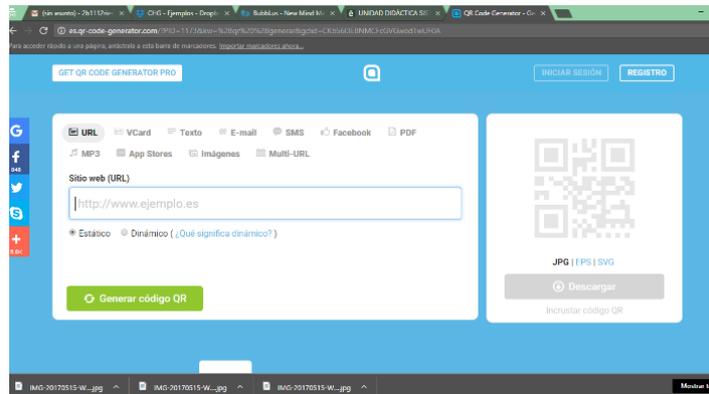
<http://www.quivervision.com/>



### > Códigos QR

Hay que elegir la información que queremos que contenga el Código QR, ya sea una dirección URL, texto, imágenes, etc. Existe una gran variedad de generadores de este tipo de código, por ejemplo: Kaywa2, ZXing Project3, QR Code Genetator etc. En mi caso he optado por escoger QR Code Genetator. Para ello, entro en la página web. <http://es.qr-code-generator.com/> como se muestra en la ilustración 10.

Imagen 10. Página web QR Code. Recuperado de <http://es.qr-code-generator.com/>



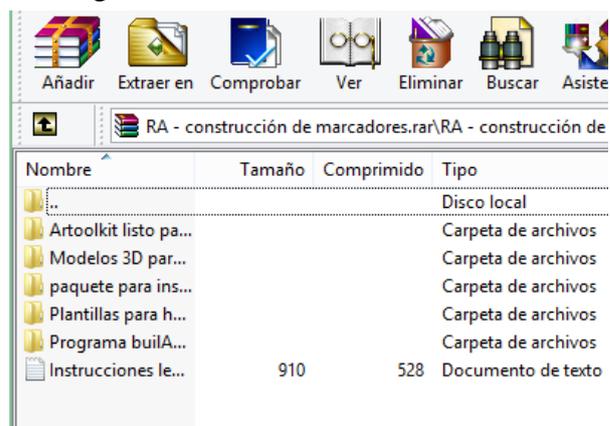
Una vez que he entrado copio lo que quiera generar en Código QR (la URL de los vídeos e imágenes que he querido seleccionar). Una vez introducido el sitio web (URL) se le da al botón generar códigos QR y se descarga el código como imagen JPG.

Por otro lado, su descodificación se puede hacer por medio de un lector o escáner de códigos QR, que se puede descargar en cualquier dispositivo móvil que disponga de cámara de fotos, o con una cámara web conectada a un puerto USB del ordenador, por ejemplo, con la aplicación “QR Droid Code Scanner”.

#### ➤ **BuildAr y ARToolkit.**

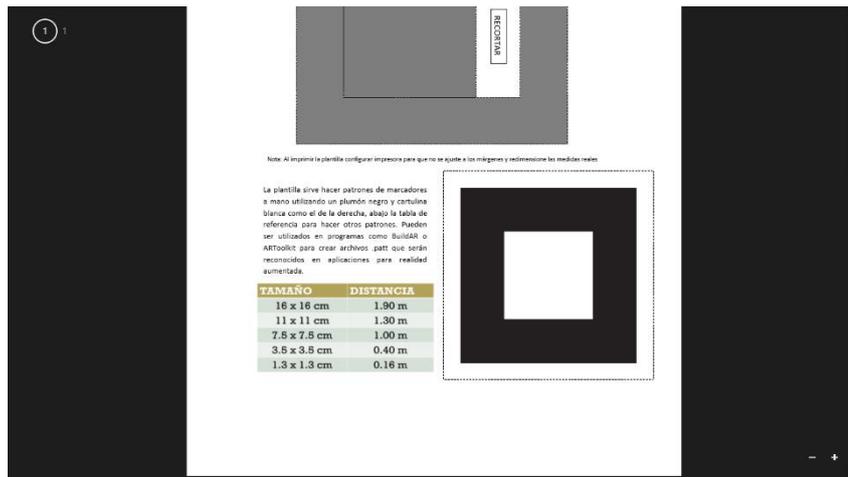
En mi caso encontré un archivo WinRAR donde estaban incorporados para ser extraídos e instalados el programa BuildAr versión libre, Artoolkit, modelos 3d para demostración, Plantillas para hacer marcadores a mano, etc, como muestra la imagen 11:

Imagen 11. Archivo WinRaR



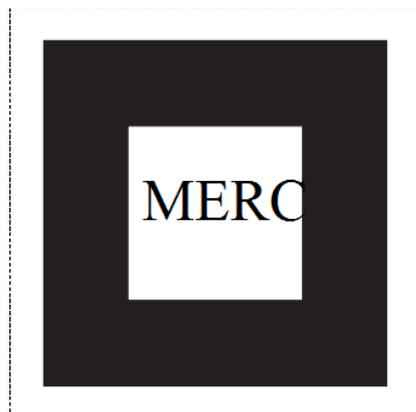
Una vez descargados los programas, vamos a crear nuestro propio marcador. Para ello, abro la carpeta de plantillas para hacer marcadores, como muestra la imagen 12:

Imagen 12. Marcador modelo.



El marcador modelo lo recorto en Paint, como se puede ver en la imagen 13, e introduzco en él las letras del planeta. Una vez guardado el marcador como archivo PNG tengo que imprimirlo.

Imagen 13. Ejemplo de marcador “Mercurio”



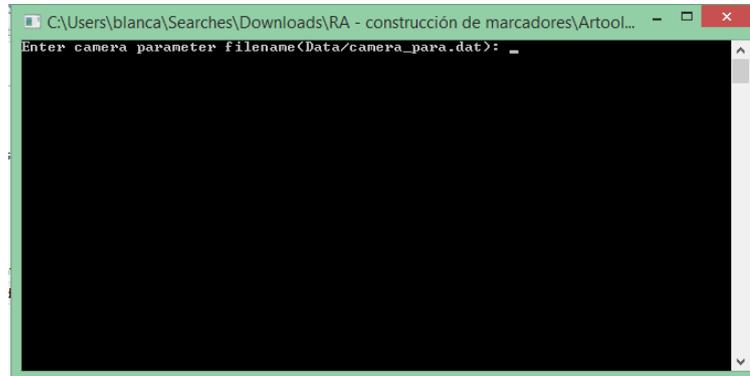
Cuando estén impresos todos los marcadores necesito crear un archivo con una extensión PATT que es la que utiliza el programa para reconocer la imagen, el marcador. Para crear un archivo con una extensión PATT abro la carpeta ARToolKit y dentro busco una aplicación llamada “mk\_patt”, como muestra la imagen 14 que ahora veremos:

Imagen 14. Aplicación mk\_patt

Nombre	Fecha y hora	Extensión	Tamaño
mk_patt	03/04/2007 15:15	Aplicación	92 KB
mk_pattd	03/04/2007 15:16	Aplicación	296 KB
modeTest	03/04/2007 15:14	Aplicación	120 KB
modeTestd	03/04/2007 15:15	Aplicación	328 KB
msvcp71.dll	24/09/2013 12:13	Extensión de la apl...	492 KB
msvcr71.dll	30/08/2012 13:01	Extensión de la apl...	340 KB
multiTest	03/04/2007 15:15	Aplicación	124 KB
multiTestd	03/04/2007 15:16	Aplicación	336 KB
optical	03/04/2007 15:15	Aplicación	124 KB
opticald	03/04/2007 15:16	Aplicación	332 KB

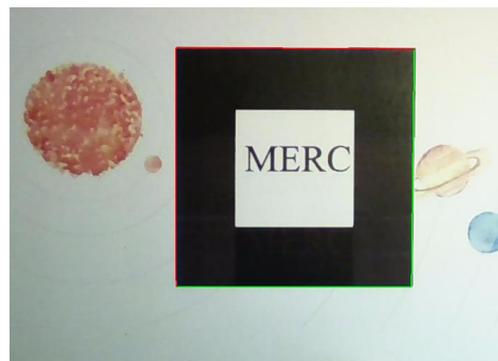
Cuando hagamos doble clic en ella, saldrá la siguiente pantalla, que nos indica que debemos darle a enter para configurar los parámetros de la cámara.

Imagen 15. Configuración de los *parámetros de la cámara*.



Se inicia la cámara, y en la ventana colocamos el marcador construido y lo detecta y sus contornos son resaltados de un color rojo y verde. El programa ha detecto el marcador y se le asigna la codificación necesaria.

Imagen 16. Configuración de los parámetros de la cámara



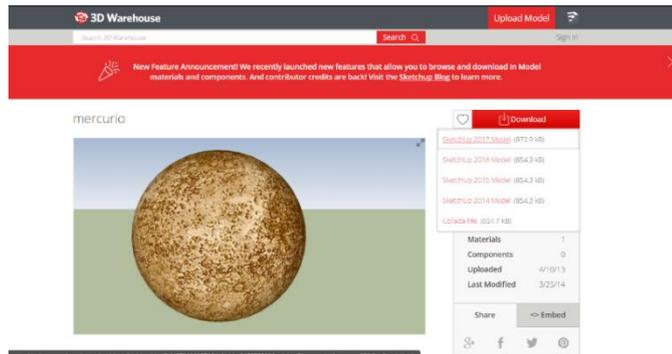
Damos un clic sobre la cámara, se crea una instantánea y nos pide un nombre. Podemos dar el nombre que deseemos y presionamos enter. Una vez hecho el proceso podemos cerrar el programa, y en la misma carpeta donde está el mk\_patt veremos cómo se nos ha guardado nuestro archivo Patt.

BuildAr es una buena herramienta para organizar nuestros modelos 3D en marcadores de realidad aumentada, pero no dispone de editor ni creador de modelos 3D los cuales son necesarios para poder poner en marcha el programa. Podemos hacer dos cosas, o bien crear nosotros mismos modelos 3D con programas de software libre como Blender o SketchUp Make, o podemos descargar modelos ya diseñados desde internet, para ello podemos acceder a la galería 3D Warehouse.

Un punto importante y una desventaja es que BuildAr no lee archivos descargados directamente en formato SketchUp, por tanto, habrá que convertirlo estos archivos a una extensión adecuada como archivo 3ds, que si se puede abrir con BuildAr.

El objeto 3D lo busco en la galería disponible de objetos en 3d de SketchUp llamada “3D Warehouse”.

Imagen 17. Búsqueda de objeto 3D. Recuperado de <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/e7cf467043680766de3bbb6d9679882/mercurio>



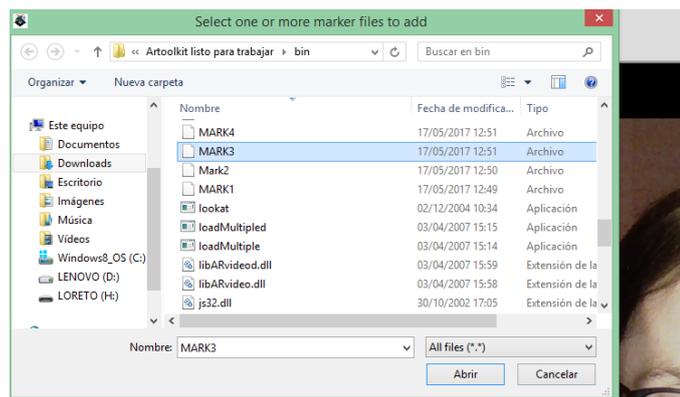
Una vez guardada la imagen como SketchUp 2017 Model (872.9 kB), abrimos nuestra imagen en SketchUp y sin modificar nada la exportamos como archivo 3DS.

Imagen 18. Archivo 3DS

Nombre	Fecha de modifca...	Tipo	Tamaño
mercurio.3ds	17/05/2017 5:02	Archivo 3DS	32 KB
mercurym	17/05/2017 5:02	Archivo JPG	618 KB
Sin+titulo	17/05/2017 5:01	Modelo de Sketch...	873 KB

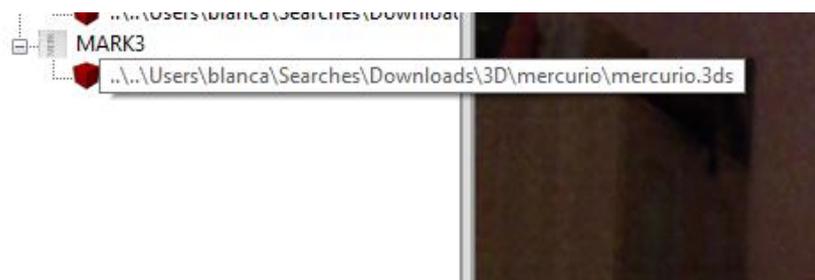
Abrimos el programa BuildAr, aceptamos las configuraciones de las cámaras y asignamos a nuestro marcador el objeto que hemos elegido. Para ello, seleccionamos el icono de “Add markers to be tracked”. Se nos abre todos nuestros archivos y buscamos nuestro archivo Patt.

Imagen 19. Selección del archivo Patt (marcador)



Una vez seleccionado, hacemos clic en data/models/box.ive, y buscamos nuestro objeto 3d, que tiene formato 3ds.

Imagen 20. Selección de archivo 3DS (objeto 3D)



Por último, mostramos en la pantalla nuestro marcador y saldrá el objeto en 3D, en este caso el planeta Mercurio.

### ➤ Aumentaty Author

Podemos descargárnoslos yendo a la página oficial de Aumentaty Author <http://author.aumentaty.com/>. Una vez dentro nos registramos para poder descargar Aumentaty Author de forma gratuita. Se debe descargar el programa adecuado para Windows o Mac.

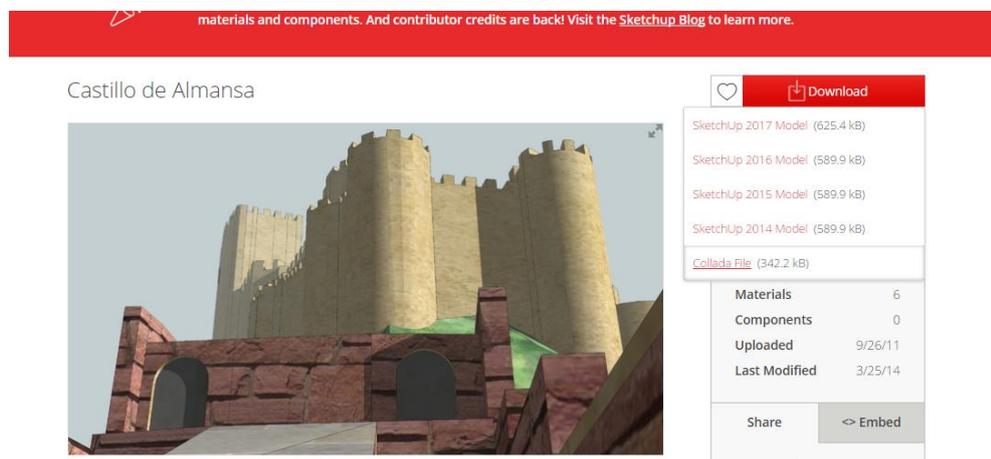
Aumentaty es una buena herramienta para organizar nuestros modelos 3D en marcadores de realidad aumentada, pero no dispone de editor ni creador de modelos 3D los cuales son necesarios para poder poner en marcha el programa. Podemos hacer dos cosas, o bien crear nosotros mismos modelos 3D con programas de software libre como Blender o Sketchup Make, o podemos descargar modelos ya diseñados desde internet, para ello podemos acceder a la galería 3D Warehouse.

Un punto importante y una desventaja es que Aumentaty no lee archivos descargados directamente en formato Sketchup, por tanto habrá que convertirlo estos archivos a una extensión adecuada como .DAE o Collada, que si se puede abrir con Aumentaty.

Imagen 21. Galería 3D Warehouse. Castillo de Almansa.

Recuperado de

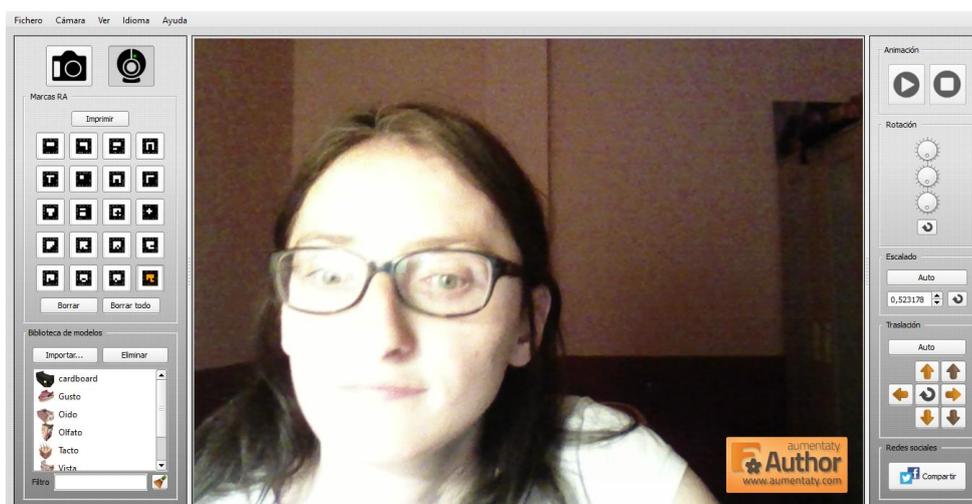
<https://3dwarehouse.sketchup.com/model/41874cc77f5bfa3325ab4c3b21ddb37b/Castillo-de-Almansa>



Es el momento de comprobar si el modelo está listo para usarse en Aumentaty. Abrimos Aumentaty Author, se nos abrirá una ventana que se compone de pestañas de navegación, botón para conectar la webcam, marcas de realidad aumentada (las cuales tenemos que imprimir para poder ver el modelo), una biblioteca de modelos y otros apartados para modificar el tamaño y la posición de la imagen.

Debemos conectar la webcam, imprimir algún marcador que queramos usar y probar nuestro modelo. Para ello, vamos a la biblioteca de modelos, hacemos clic en el botón (importar), buscamos el modelo en formato .DAE y lo arrastramos hacia el marcador. Si se cambia el color del marcador a amarillo es porque ya hemos asignado un modelo a esa marca.

Imagen 22. Ventana del programa Aumentaty Author.



Por último, cogemos nuestro marcador impreso y lo ponemos delante de la webcam, pudiendo ajustar la posición de elementos dándole a auto en el apartado traslación.

#### 4.2.2. Diseño y estructura del material con AR.

En este apartado se va a presentar el resultado final del proceso de diseño y producción del material creado.

En primer lugar, se ha creado una actividad de motivación. Para ello, he generado códigos QR que serán descodificados por los niños. En la ilustración 1 se puede observar esos códigos QR diseñados.

Ilustración 1. Actividad motivación



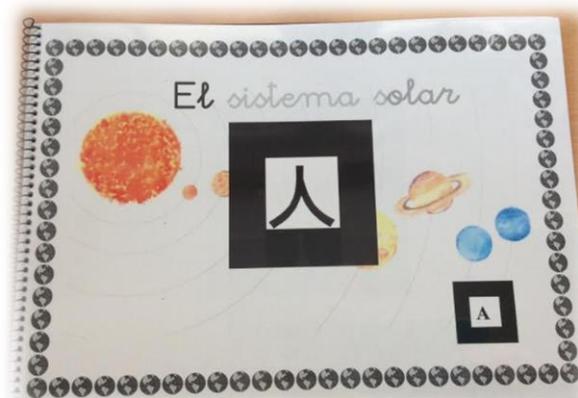
Para la actividad 1 se ha empleado la aplicación Universo Dk. En esta aplicación se puede visionar imágenes en realidad aumentada de los planetas (Ilustración 2).

Ilustración 2. “Universo Dk



Gracias a la aplicación BuildAr y ARToolKit he podido emplear marcadores (símbolos impresos en papel), en los que se han superpuesto imágenes y objetos 3D. Todas las imágenes de los planetas han sido buscadas en la galería 3D Warehouse, guardadas como archivo Sketchup. Una vez guardada, se abre SketchUp y esos mismos archivos se exportan como 3ds, ya siendo reconocidos por BuildAr.

Ilustración 3 e Ilustración 4. “BuildAr”





Dichas imágenes corresponden a la finalización del producto creado con la ayuda del programa BuildAr, elegido para ser utilizado en la actividad 2 “¿Cuál eliges?”

En Microsoft Word he realizado el cuaderno, a través de la creación de bordes de páginas, fondo de página y añadiendo los marcadores creados.

Además de utilizar el programa BuildAr y ARToolkit, para la actividad 2 se ha seleccionado esta imagen del programa Quiver para ser coloreada por los alumnos en el aula y escaneado a través de esta aplicación.

Ilustración 5. “Quiver”. Recuperado de [http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/03/Q\\_Dotday\\_page.pdf](http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/03/Q_Dotday_page.pdf)

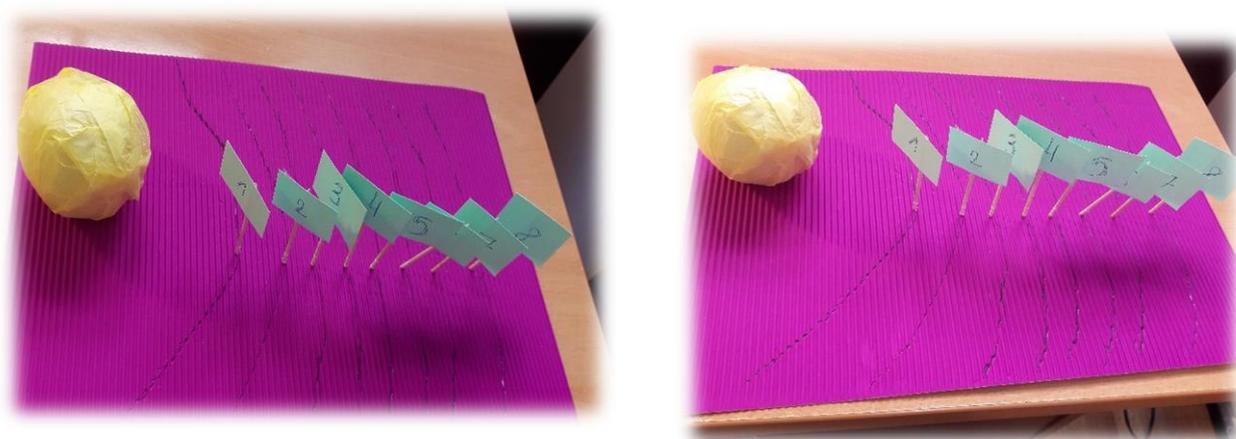


Para la realización de la maqueta que recrea el Sistema Solar he necesitado materiales como: cartulina, papel celofán amarillo, palillos de dientes, y bola de papel.

Una vez que he diseñado esta maqueta, en Paint he creado la ficha técnica de cada planeta, buscando la imagen correspondiente del planeta y añadiendo la información más relevante.

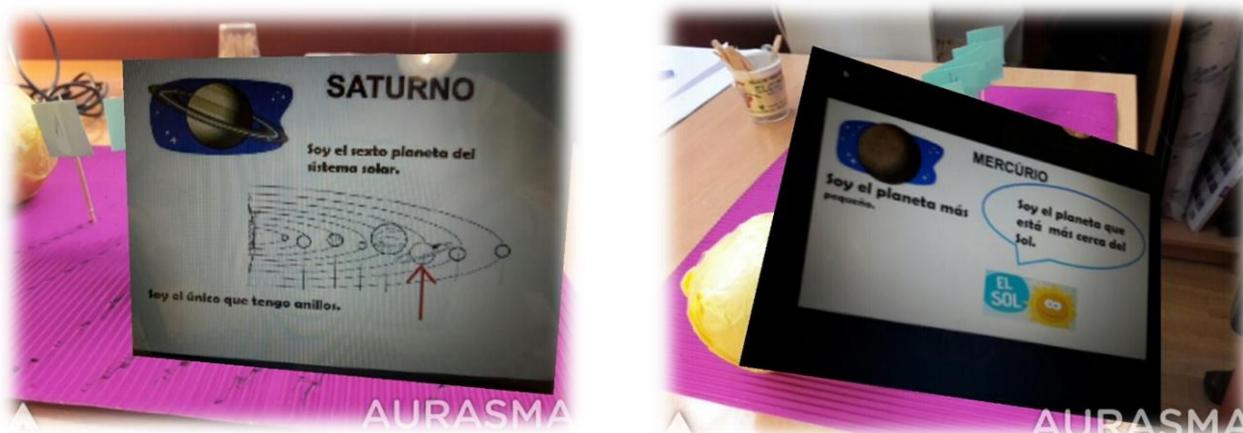
Diseñadas todas las fichas técnicas, con la imagen de éstas a cada número se le ha asignado la imagen correspondiente, es decir, los números nos han servido de marcadores para mostrar las fichas en Realidad Aumentada. En resumen, cada ficha técnica aparece en realidad aumentada escaneando el número correspondiente.

Ilustración 6 e Ilustración 7. “Maqueta Sistema Solar”



Dichas imágenes corresponden a la maqueta utilizada en la actividad 4 “¿Cómo se organiza el Sistema Solar?”.

Ilustración 8 e Ilustración 9. “AURASMA”



Dichas imágenes corresponden a las fichas creadas en Word, visionadas gracias al con el programa “AURASMA”, utilizado en la actividad 4 “¿Cómo se organiza el Sistema Solar?”.

En relación a la actividad 4, por último, se muestra un código QR. Este código nos lleva a una web en la cual se visualiza un teatro de los planetas. *Teastronomía*.

Ilustración 10. “Teastronomía”. Recuperado de <https://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/aplicaciones/astro nomia/infantil/index.html>



Para la actividad 5 se ha seleccionado la imagen de un cohete del programa Quiver para ser coloreado por los alumnos en el aula y escaneado a través de esta aplicación.

Ilustración 11. “Quiver”. Recuperado de [http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/05/EDU\\_Space\\_Comparison.pdf](http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/05/EDU_Space_Comparison.pdf)



Dicha imagen corresponde con el dibujo sacado de la aplicación “Quiver”. Es una ficha que se ha utilizado en la actividad 5 “Creamos nuestro cohete”.

Además, para esta actividad he buscado un video del despegue de un cohete en 360° y en la página web relacionada con la generación de código QR he pegado su enlace URL. Una vez generado ese código, se presenta en el aula, por eso he buscado y escogido la imagen despegue de un cohete.

Ilustración 12 e Ilustración 13. Vídeo en 360°. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=03hAiKZDRAk>



Dichas imágenes corresponden al código QR que se ha utilizado en la actividad 5 “Creamos nuestro cohete” y las vistas del vídeo del despeje de un cohete en 360°.

Con la aplicación Augment a través de la galería disponible en modelos 3D he buscado para esta actividad “Astroboy”. Se presentará este modelo en la clase para que los niños puedan interactuar con él y hacerse foto como si fuera una persona más.

Ilustración 14 e Ilustración 15. “Astroboy”



Dichas imágenes corresponden a las vistas del muñeco “Astroboy”. Se utilizará como acompañante en las exposiciones de la vida de los astronautas, en la Actividad 6.

Con la aplicación Augment los alumnos podrán ver este modelo de traje de astronauta y podrán observarlo desde todos los ángulos de visión.

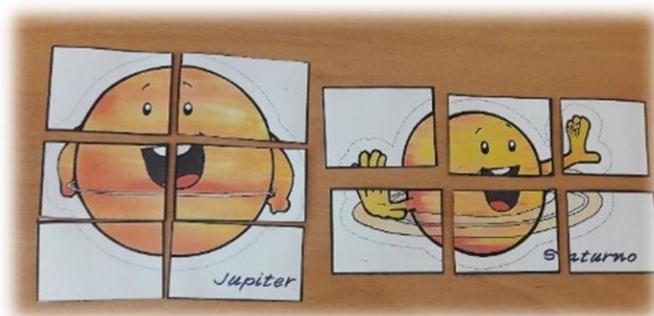
Ilustración 16. “Traje astronauta”



Dicha imagen corresponde a las vistas del programa “AUGMENT” en la cual se muestra en realidad aumentada el traje de los astronautas, utilizada en la actividad 6.

La actividad 7 consta de un puzle diseñado para trabajar la realidad aumentada. En google he buscado las imágenes que se observan en la ilustración 17. En Paint he dividido la imagen en diferentes partes las cuales los niños tendrán que recomponer.

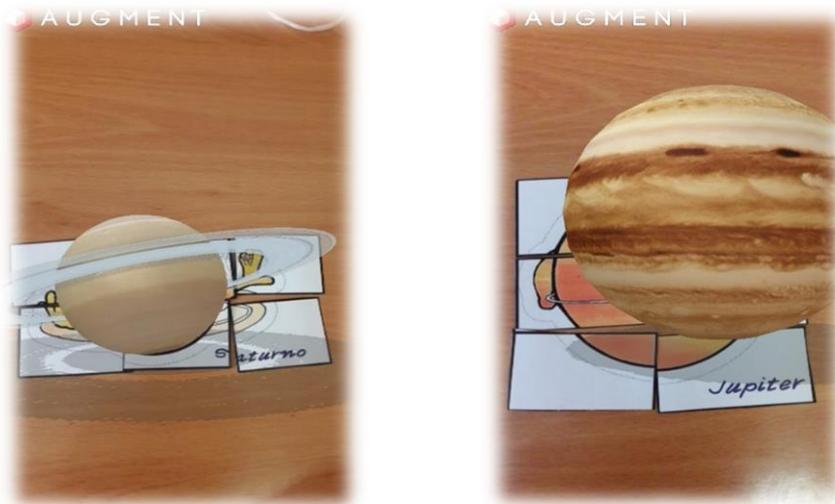
Ilustración 17. “Puzle”



Dicha imagen corresponde al puzle utilizado en la actividad 7.

Una vez que hayan compuesto el puzle se mostrará en realidad aumentada. Para ello, se ha utilizado el programa Augment. Una vez en la aplicación he seleccionado en la galería de imágenes el término “Júpiter”. Me han salido varios modelos y he seleccionado uno. Después, con la cámara he escogido un punto fijo, en este caso la imagen de Júpiter del puzle, para colocar el modelo virtual encima de la imagen. A continuación, he realizado lo mismo con la imagen del planeta Saturno.

### Ilustración 18 e Ilustración 19. “Puzle”



Dichas imágenes corresponden al puzle utilizado en la actividad 7, visto los planetas en realidad aumentada con el programa “AUGMENT”.

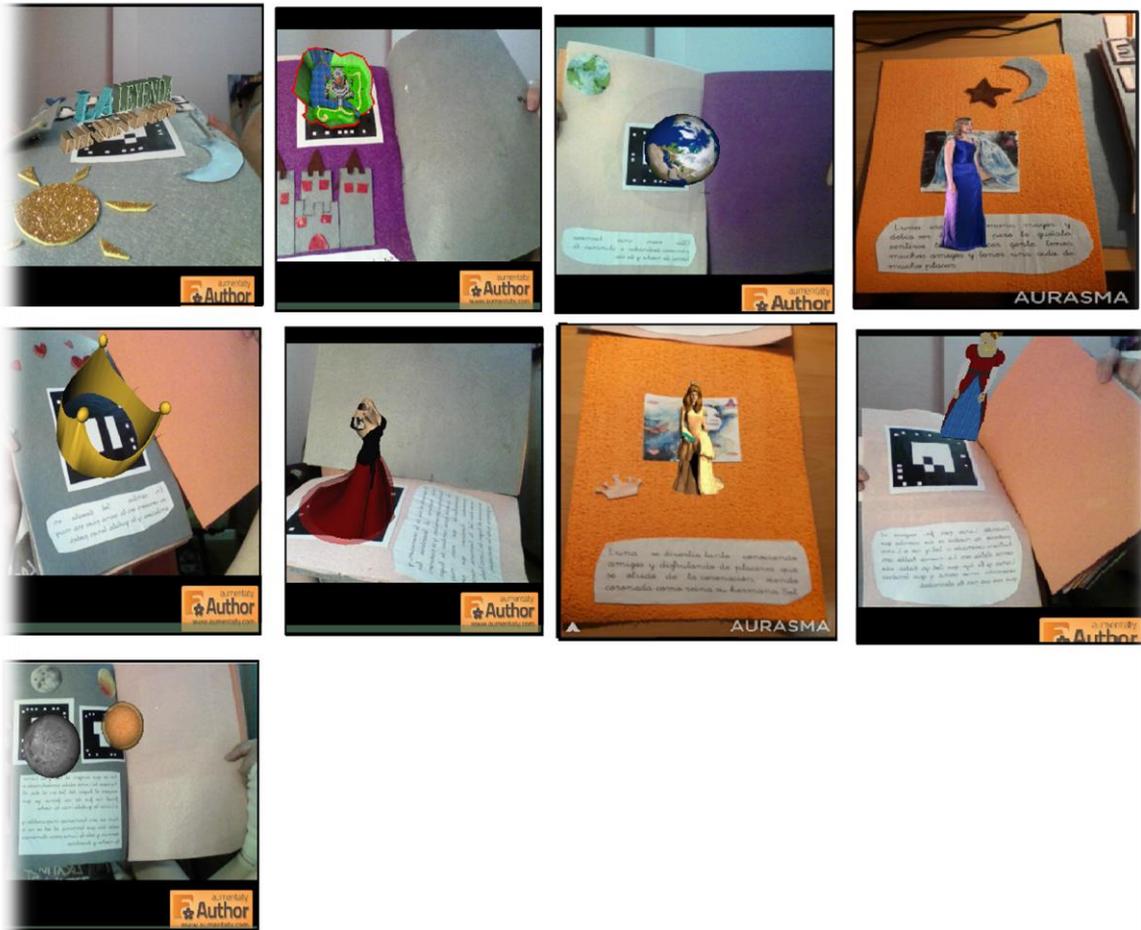
Para la creación del cuento en realidad aumentada, primero se ha creado el texto en un Word. El texto impreso ha sido pegado por partes en los papeles de fieltro utilizados para producir el cuento.

Una vez creado el texto y pegado en los papeles de fieltro, se han buscado en 3D Warehouse imágenes de objetos, letras, personas, etc, en 3D, relacionados con los personajes y lugares más relevantes de este. Cada una de estas imágenes se puede visualizar en realidad aumentada a través de la aplicación BuildAr.

Para ello, una vez abierta la aplicación encendemos la web cam, importamos nuestros modelos 3D, que han sido guardados como. DAE o archivo Collada, y los arrastramos hasta cada uno de los marcadores. Creados ya los marcadores los imprimí y los puse también en los papeles utilizados para el cuento.

Por último, realicé algunos retoques en el cuento como fue la creación de un código Qr que contiene el audio del cuento, grabado por mí, además de añadir más decoración del cuento a través de sol en goma eva, corazones, luna, etc.

Ilustración 20, Ilustración 21. “La leyenda del sol y la luna”

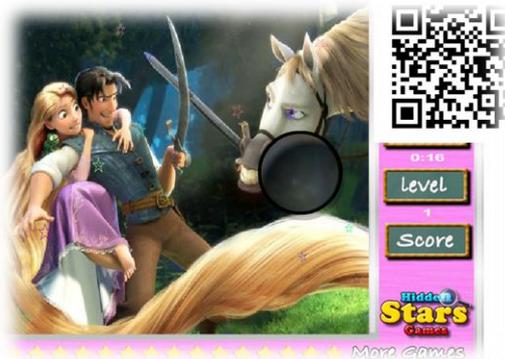


Dichas imágenes corresponden al cuento con imágenes en realidad aumentada realizado para la actividad 8 “La leyenda del sol y la luna”.

La última actividad creada ha sido la generación de códigos QR relacionados con las estrellas. He buscado en google videos y juegos educativos relacionados con este contenido. Una vez buscado el vídeo, juego, etc., he copiado el enlace URL en la página web que genera códigos QR.

Una vez generados los códigos QR se han pegado en Paint en las diferentes capturas de pantalla de los vídeos o juegos seleccionados para ser visionado y llevados al aula.

Ilustración 22, Ilustración 23, Ilustración 24 e Ilustración 25. “Códigos QR” “Mapa estelar”.



Dichas imágenes corresponden a los códigos QR utilizados en la actividad 9 “Mapa Estelar”:

#### 4.2.3. Guía didáctica para la utilización del material con AR.

Tras finalizar el diseño definitivo del medio-TIC se procede a plantear la guía didáctica justificando el tema, situando el contexto, con su respectiva temporalización, y las diferentes actividades con sus objetivos didácticos, que creo que pueden ser útiles para la adecuada utilización de los mismos.

### *Ficha técnica de la unidad didáctica: El Sistema solar*

#### 1. JUSTIFICACIÓN

La Tierra es nuestra casa. De hecho, cuando pensamos en la Tierra, incluso cuando particularizamos en la idea “Planeta Tierra”, generalmente nos referimos a nuestro “hábitat”, al lugar donde vivimos, el medio que nos “soporta”.

Es por ello que en el ámbito “La Tierra y el Universo” se aglutinan y relacionan de un modo natural muchos conocimientos inherentes aportando un enfoque globalizador. Ya que no debemos olvidar que la Tierra es un cuerpo rocoso que viaja por el espacio acompañado de otros planetas y que pertenece a un conjunto de elementos que forman el Sistema Solar.

2. **CONTEXTUALIZACIÓN:** destinatarios 5 años.

#### 3. TEMPORALIZACIÓN

**Durante el 2ºCuatrimestre:** Desde mediados de enero hasta el mes abril. Aproximadamente durará un mes.

#### 4. CONTENIDOS

1. El Sistema Solar: sus elementos, interacciones, procesos de cambio y organización.
2. Las relaciones del planeta Tierra con el Sol y la Luna.
3. Nivel de organización del Sistema Solar.
4. Planetas interiores, exteriores y enanos.
5. Exploración espacial, permitiendo abordar problemas relativos a la vida de los astronautas, o a cómo se verá nuestro planeta desde el espacio.

## 5. ACTIVIDADES

### **Actividad inicial o de conocimientos previos:**

Podemos animar a nuestros alumnos a generar nuevos interrogantes que despierten su interés por el nuevo tema, y nos lleven a abordar otros subproblemas y a organizar un cúmulo de experiencias interesantes que respondan a las capacidades, intereses y conocimientos de los niños:

- a. **¿Qué es un planeta?**
- b. **¿Cuántos planetas hay y cómo son?**
- c. **¿Hay vida en otros planetas?**
- d. **¿Qué hay en el espacio?**
- e. **¿Cómo son las estrellas?**
- f. **¿El sol gira alrededor de la tierra?**

Es una buena manera de tomar el pulso de lo que los niños piensan o creen al respecto, y dará lugar al planteamiento de subtemas concretos para trabajar. Cada uno explicará al conjunto de la clase sus ideas y dibujos, de donde podrán surgir controversias sobre alguna cuestión y, sobre todo, respuestas que podrán ser utilizadas como hipótesis de partida para contrastar o verificar a lo largo de la Unidad.

### **Actividad de motivación:**

Se presentará la unidad didáctica en el aula. Se expondrá en el aula unas imágenes relacionadas con la unidad didáctica a trabajar y esas imágenes tendrán incluidos códigos QR. Los diferentes códigos QR estarán relacionados con el Sistema Solar (enlaces de actividades, juegos, videos, cuentos y páginas web). Cada código QR podrá ser descodificado mediante una aplicación llamada QR Android.

Dependiendo del número de tablets o móviles que dispongamos, dividiremos el grupo clase por pareja, en pequeños grupos o de manera individual. En función de lo que quieren descubrir y descifrar, se distribuirán en el aula de una forma u otra de manera libre.

### Otras actividades de desarrollo:

- *¿Iguales o Diferentes?* → > Determinar las semejanzas y diferencias de los planetas.
- *¿Cuál eliges?* → > Observar las características de los planetas que forman el Sistema Solar, en cuanto a tamaño, forma, color y otros rasgos observables.  
> Adquirir concepto de cantidad.
- *Historias mitológicas.* → > Recabar información sobre el planeta elegido.  
> Conocer los principales mitos sobre los planetas.  
> Iniciarse en el uso de medios tecnológicos.
- *¿Cómo se organiza el Sistema Solar?* → > Conocer la distribución de los planetas en relación al Sol (números ordinales).  
> Conocer datos relevantes de los planetas del Sistema Solar, siendo capaz de resaltar características más destacables.  
> Adquirir conceptos de distancia, cantidad...
- *Creamos nuestro cohete.* → > Conocer el espacio y el medio de transporte utilizado para viajar por él.
- *AstroBoy.* → > Participar activamente en actividades de investigación acerca de los astronautas.
- *El puzzle del planeta.* → > Reconocer los distintos planetas del Sistema Solar.  
> Desarrollar la atención y la percepción visual.
- *La leyenda del sol y la luna.* → > Reconocer los movimientos de la Tierra (Rotación y Traslación) alrededor del Sol.  
> Comprender la sucesión del día y la noche.

- *Mapa estelar.* → > Trabajar conceptos como las estrellas, el sol y las galaxias
  
- *Visita al Planetario.* → > Desarrollar la orientación espacial.  
> Interiorizar los conceptos aprendidos relaciones con el Sistema Solar.
  
- *Exposición al resto de los compañeros.* → > Aplicar oralmente de manera adecuada los contenidos trabajados al resto de compañeros.  
> Interiorizar los conceptos aprendidos relaciones con el Sistema Solar.

<b>5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PERSONALES Y PROFESIONALES.</b>	103
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	105
<b>7. WEBGRAFÍA.</b>	108
<b>8. ANEXOS.</b>	113
I. Figuras	113
Figura 1. Factores que intervienen en la adquisición del conocimiento.	12
Figura 2. Principales teorías del desarrollo motor.	13
Figura 3. Etapas de la evolución de la expresión oral en la infancia	18
Figura 4. Fases para la producción de un medio TIC	33
Figura 5. Ventajas y limitaciones de los diferentes tipos de evaluación.	37
II. Imágenes	113
Imagen 1. Ejes céfalo-caudal y próximo- distal	13
Imagen 2. Edificio C.D.P Sagrado Corazón.	41
III. Tablas	113
Tabla 1. Estadios de la teoría de Piaget	10
Tabla 2. Los cambios de postura y posición	14
Tabla 3. Hitos locomotores del dominio de la marcha	15
Tabla 4. Actividades de desarrollo de la unidad	47
Tabla 5. Organigrama de las actividades	60
Tabla 6. Planificación y temporalización	61



## 5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PERSONALES Y PROFESIONALES.

Tras haber trabajado para la elaboración de este TFG, hay varios aspectos que puedo destacar sobre la utilización de la Realidad Aumentada a la hora de trabajarlas en el aula de Infantil, por ejemplo, una ventaja ha sido poder llevar a cabo en el aula actividades de este tipo, aunque no están relacionadas con la temática de este trabajo.

Como he podido investigar, según Giasirani y Sofos (2016) la tecnología de Realidad Aumentada en la educación tiene una serie de ventajas: en primer lugar, contribuye, en gran medida, al rendimiento de los estudiantes, y en segundo lugar, les ayuda a mejorar su desempeño, ya que están absolutamente concentrados en lo que realizan.

Como he podido comprobar tras haber llevado a la práctica actividades con RA, los niños están más motivados como destacan Salmi, Thuneberg, y Vainikainen (2016) en un estudio relacionado con la RA en la educación.

En este trabajo se propone una Unidad Didáctica sobre el Sistema Solar, ya que es una temática que se debe trabajar con el alumnado desde edades tempranas, para implantar en ellos, un pensamiento que les permita entender el entorno que nos rodea, y que por sí solos sean capaces de construir un pensamiento científico.

Las ciencias en educación infantil tienen gran importancia, y apenas se la damos; si nos paramos a pensar; todos los fenómenos naturales y situaciones cotidianas que nos rodean están íntimamente relacionados con la ciencia, por ello deberíamos aprovechar estas situaciones, y como docentes acercar a nuestro alumnado estos fenómenos al aula, y dejar que experimenten y disfruten aprendiendo.

En relación a este tema, el avance de la tecnología obliga a una rápida adaptación en materia de educación, es por ello que he elegido la Realidad Aumentada para trabajar la temática de esta Unidad. Pienso que se deben proponer propuestas didácticas alternativas e integradoras, dirigidas específicamente al profesorado abierto a las principales líneas de cambio y renovación pedagógica actualmente vigentes. Y, especialmente, al profesorado interesado en la introducción de estrategias de enseñanza por investigación que, pese a ello, encuentra serios obstáculos curriculares para consolidar esta opción metodológica en el aula.

Es por eso, que mi objetivo principal de este trabajo es que se consiga el desarrollo integral del alumnado; sin olvidar que se debe trabajar según las posibilidades individuales del alumnado, trabajando estrechamente con la familia y utilizando una metodología abierta y flexible que permita desarrollarse a los niños plenamente.

He de destacar que, aunque este trabajo se centra en el tema de la Unidad Solar, se ha propuesto una metodología aplicable a cualquier tema de las ciencias, pudiendo realizarse todos los cambios y adaptaciones necesarios para trabajar otros temas. En definitiva, se debe plantear actividades que les permitan trabajar las ciencias de forma divertida a los alumnos.

Como conclusión, por mi experiencia personal en contacto directo con el mundo educativo, y mi relación con el resto de compañeros que también se han acercado a

centros escolares; considero que la utilización de medios Tic favorece el aprendizaje en Educación Infantil, pero es una práctica que no se suele llevar a cabo en las aulas.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk, J. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149.
- Bower, M. et al. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- Cabero, J. (2015). *Aplicación a las nuevas tecnologías al ámbito socioeducativo*. Málaga: IC Editorial.
- Cabero, J. y Romero, R. (2007). Bases generales para el diseño, producción y evaluación de las TIC en los procesos de formación. En Barroso, J. y Romero, R.(Coords.). *Diseño y producción de TIC para la formación*, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Barcelona: UOC.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2013). La escuela en la sociedad de la información. La escuela 2.0. En Barroso, J. y Cabero, J. (Coords.). *Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular*, Nuevos escenarios digitales. 21-36. Madrid: Pirámide.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2016). Redes sociales y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación: aprendizaje colaborativo, diferencias de género, edad y preferencias. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 51. Artic.1.

- Cabero, J. y García, F. (coords). (2016). *Realidad aumentada: tecnología para la formación*. Madrid: Síntesis.
- Cabero, J., Llorente, C. y Román, P. (2016). La tecnología cambió los escenarios: el efecto Pigmalión se hizo realidad. *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 28,167-175.
- Cabero, J., Leiva, Juan J., Moreno Martínez, N., Barroso, J. y López Meneses, E. (2016). *Realidad aumentada y educación. Innovación en contextos formativos*. Barcelona: Octaedro, S.L.
- Candau, X. y Ríos, M. (2012). Desarrollo de las competencias psicomotrices. *Manual de psicología del desarrollo aplicada a la educación*, 77-96. Madrid: Pirámide.
- Carcajona, P. y Galindo, B. (2010). *Servicios socioculturales y a la comunidad. Desarrollo cognitivo y motor*. Madrid: Santillana.
- Cárdaba, A. y Palomero, M. (2011). *Servicios socioculturales y a la comunidad. Expresión y comunicación*. Madrid: Santillana.
- Cuadrado, I. y Fernández, I. (2009). Funcionalidad y niveles de integración de las TIC para facilitar el aprendizaje escolar de carácter constructivista. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 9, 22-34.
- Di Serio, A., Ibáñez, M.B. y Delgado, C. (2013). Impact of an Augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers y Education*. 68: 586-596.

- Gallego, M, J. (2011). La integración de las tecnologías de la información y comunicación en los centros educativos, *en Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento*. Madrid: Pirámide.
- Gómez Artiga, A., Viguer Seguí, P. y Cantero López, M<sup>ª</sup>J (coords). (2003). *Intervención temprana. Desarrollo óptimo de 0 a 6 años*. Madrid: Pirámide.
- González, A. y Pablos, J.d. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33 (2), 401-417.
- Martí, E. (2003). *Representar el Mundo Externamente*. Madrid: Aprendizaje.
- Mullen, T. (2012). *Realidad aumentada: crea tus propias aplicaciones*. Madrid: Anaya.
- Palau Valls, E. (2007). *Aspectos básicos del desarrollo infantil. La etapa de 0 a 6 años*. Barcelona: Ceac.
- Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (2011). *Desarrollo psicológico y educación*, 1. *Psicología evolutiva*. Madrid: Alianza.
- Prat Camós, N. y Río Barahona, M. (2009). *Desarrollo socioafectivo*. Barcelona: Altamar.
- Pons, E. y Roquet-Jalmar, D. (2008). *Desarrollo cognitivo y motor*. Barcelona: Altamar.
- Prieto, J. (2016). Las cofradías y las tic: oportunidades para la gestión del patrimonio cultural de las hermandades: *Arte y Semana Santa*. 467-488.
- Román, P., Cabero, J., Barroso, J.M., Bermejo, B., Morales, J.A., Ballesteros, C., López, E., Martínez, A. y Oliva, E. (2002). Diseño de entornos telemáticos de formación

para alumnos que cursan asignaturas de nuevas tecnologías. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 19, 173-184

Román, M. y Morgado, B. (2012). Construyendo vínculos afectivos. *Manual de psicología del desarrollo aplicada a la educación*, 61-75. Madrid: Pirámide.

Wojciechowski, R. y Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers y Education*, 68, 570-585.

## 7. WEBGRAFÍA.

Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Material docente [on-line]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>

Carbonell Carrera, C., Bermejo Asensio, L. (2017). Augmented reality as a digital teaching environment to develop spatial thinking. *Cartography and Geographic Information Science*. 44:3, 259-270. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15230406.2016.1145556>

Calderero Hernández, J. F., Aguirre Ocaña, A. M., Castellanos Sánchez, A., Peris Sirvent, R. M. y Perochena González, P. (2014). Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las TIC. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 15(2), 131-150. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201031409007.pdf>

- Hannu Salmi, Helena Thuneberg, Mari-Pauliina Vainikainen. 2016. Making the invisible observable by Augmented Reality in informal science education context. *International Journal of Science Education*, Part B 1-16. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21548455.2016.1254358>
- Horizon Report NMC. (2015). *Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>
- Kato, H. (2010). Return to the origin of Augmented Reality. [Archivo de vídeo]. Presentation at IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2010 (Seoul, Korea). Panel discussion: "The Future of ISMAR: Converging Science, Business, and Art" (organized by Henry Fuchs and Christian Sandor). Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=b33eqcVz7X8>
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends* .56: 13,13-21. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11528-012-0559-3?LI=true>
- Marquès, P. (2011). Tic en Educación: verdades a medias. ¿Qué dice el lado negativo? Blog de Pere Marquès: "Chispas TIC y Educación". Recuperado de <http://peremarques.blogspot.com.es/>
- Montes, J. A; y Solanlly, A. (2006). Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. En *acta colombiana de psicología* 9(2): 87-100. Colombia: Universidad Javeriana. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79890209>

Reinoso, R. (2013). Módulo 1: Introducción a la realidad aumentada. [Presentación slideshare]. *Escuela virtual de verano 2013 espiral (eve13)*. Recuperado de [http://www.slideshare.net/tecnoticReporte\\_EduTrend del Observatorio del Tecnológico de Monterrey](http://www.slideshare.net/tecnoticReporte_EduTrend_del_Observatorio_del_Tecnológico_de_Monterrey). Recuperado de <https://observatorio.itesm.mx/redutrends/>

Román Graván, P. “s.f.” *Principios generales para la utilización, diseño, producción y evaluación de las tic para su aplicación en la enseñanza*. Universidad de Sevilla. Recuperado de [http://eduformacion.us.es/proman/pdfs/apuntes\\_de\\_clase/2006\\_2007\\_diseno/tema2\\_princip\\_diseno\\_tics.pdf](http://eduformacion.us.es/proman/pdfs/apuntes_de_clase/2006_2007_diseno/tema2_princip_diseno_tics.pdf)

Ronald T. Azuma. 1997. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*.6:4, 355-385. Recuperado de <http://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/pres.1997.6.4.355>

Ronald T. Azuma. 2016. The Most Important Challenge Facing Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 25:3, 234-238. [http://www.mitpressjournals.org/na101/home/literatum/publisher/mit/journals/content/pres/2016/pres.2016.25.issue3/pres\\_a\\_00264/20170129/pres\\_a\\_00264.fp.pdf](http://www.mitpressjournals.org/na101/home/literatum/publisher/mit/journals/content/pres/2016/pres.2016.25.issue3/pres_a_00264/20170129/pres_a_00264.fp.pdf)

Sandoval, D. A. F. “s.f.” *Diseño y producción de TIC y sus aplicaciones en la educación latinoamericana*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado de [https://www.academia.edu/10131066/Dise%C3%B1o\\_y\\_producci%C3%B3n\\_de TIC y sus aplicaciones en la educaci%C3%B3n latinoamericana](https://www.academia.edu/10131066/Dise%C3%B1o_y_producci%C3%B3n_de_TIC_y_sus_aplicaciones_en_la_educaci%C3%B3n_latinoamericana)

Stefanos Giasiranis, Loizos Sofos. 2016. Production and Evaluation of Educational Material Using Augmented Reality for Teaching the Module of “Representation of the Information on Computers” in Junior High School. *Creative Education*. 07:09, 1270-1291. Recuperado de [http://file.scirp.org/pdf/CE\\_2016062217010520.pdf](http://file.scirp.org/pdf/CE_2016062217010520.pdf)

Yujia Huang, Hui Li, Ricci Fong. 2016. Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care* 186:6, 879-894. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03004430.2015.1067888>



## 8. ANEXOS.

- I. Figuras
- II. Imágenes.
- III. Tablas.

Anexo I. Carta de presentación a los padres.



**Vamos a iniciar la investigación sobre**

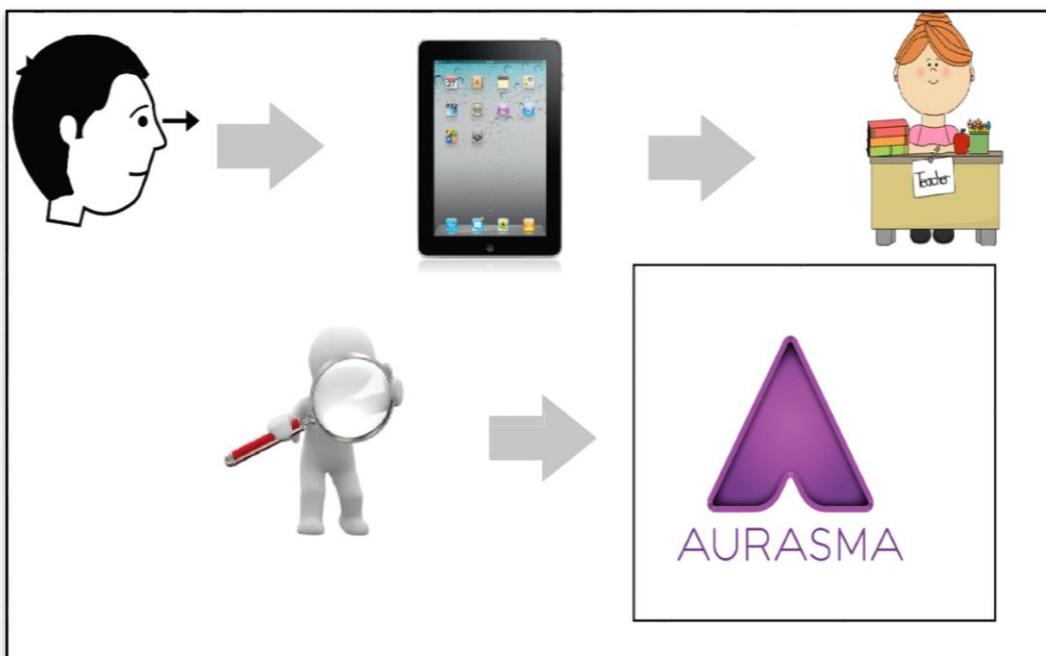
\_\_\_\_\_

**Quiero ser EXPERTO en el tema .....**

.....

GRACIAS POR AYUDARNOS A BUSCAR INFORMACIÓN PARA CONTARLA EN EL AULA A TODOS  
LOS COMPAÑEROS

Anexo II. Normas de utilización de Aurasma.



Anexo III. Normas de utilización Aumentaty y BuildAr.

