

APRENDER ES DIVERTIDO

JONATHAN STEVEN MARIN ESPINOSA

DIRECTOR:

SEBASTIÁN GÓMEZ JARAMILLO



Tecnológico de Antioquia
Institución Universitaria
Ingeniería en Software
Medellín, Colombia.
2018-2

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a mis padres que son las personas que me han apoyado incondicionalmente y han tenido un papel vital en este proceso tan importante para mi vida, tanto profesional como personal, por no solo inculcar en mí ese anhelo de ser un gran profesional sino también de ser integro en todos los aspectos.

También quiero dedicar este proyecto a todos los profesores y compañeros que de una forma u otra tuvieron que ver en este proceso de aprendizaje y aportaron ese granito de conocimiento, el cual me ha permitido hasta el momento cumplir con los objetivos trazados.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por permitirme estar en este punto de mi vida, casi culminando esta gran meta que hace unos años me trace. Gracias a Él, hoy es posible estar presentando este proyecto y estar a pocos pasos de ser un profesional titulado.

También quiero agradecer a mis padres por haberme dado el apoyo incondicional sin esperar retribución alguna, tanto financiera como moral, ya que sin ellos, todo este proceso durante estos años hubiera sido más difícil.

A mis profesores que en cada una de sus clases durante estos semestres, me llenaban de conocimiento y me permitían seguir escalando un peldaño más para llegar a la meta de ser un profesional y a mis compañeros que sin duda alguna, también fueron de gran ayuda.

A la Institución por haberme dado la oportunidad de hacer parte de ella durante estos años y más en los momentos de dificultad en mi vida personal que me obligaron a ausentarme varias veces de la institución, pero nunca me cerraron la puerta para regresar a ella. Agradezco también por permitirme hacer uso de sus excelentes instalaciones que día a día fueron mejorando para prestarnos un mejor servicio.

Y en especial al director de este proyecto Sebastián Gómez Jaramillo que me oriento en el desarrollo del mismo, brindándome bases las cuales fueron de vital importancia para llevarlo a cabo.

Gracias a todo esto hoy estoy a punto de culminar este gran sueño.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
TABLA DE CONTENIDO.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ABREVIATURAS.....	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	12
3. OBJETIVOS	14
3.1. Objetivo General.....	14
3.2. Objetivo Específico.....	14
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	15
5. MARCO REFERENCIAL	18
6. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	35
6.1. Identificar la temática y guías que se desean modelar para la prueba de preparación del curso de inglés A1	35
6.2. Diseñar una estrategia metodológica para la realización de la cartilla interactiva con sus respectivos componentes modelados en 3D.	40
6.3. Construir una aplicación interactiva en 3D que aplique la estrategia metodológica diseñada previamente para dispositivos Android 4.1 o superior.....	71
6.4. Validar la aplicación de inglés en el Tecnológico de Antioquia con egresados de la institución	134
7. RESULTADOS.....	144
7.1 Validación personal, egresados Ingeniería de Software Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria	144
8. IMPACTO ESPERADO	146
9. CONCLUSIONES.....	147
10. TRABAJO FUTURO	148
REFERENCIAS	149

ANEXOS.....	153
-------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plan de estudios Ingeniería en desarrollo de software	15
Figura 2.Grafico2: Dominio del ingles en América Latina(2014-2015).	18
Figura 3 CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA	24
Figura 4. CRECIMIENTO DEL MERCADO – REALIDAD AUMENTADA.....	25
Figura 5. ECOSISTEMA REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA1	26
Figura 6. TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA – REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA.....	27
Figura 7. Diagrama de flujo de datos del SDK Vuforia en un aplicación.	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características prevalentes de cada uno de los tipos de establecimiento.....	20
Tabla 2: Tabla de algunas de las mejoras aplicaciones de realidad aumentada para Android y iOS.	33
Tabla 3: Derechos de uso de los objetos en 3D	58
Tabla 4: Tabla Comparativa Planes UNITY	72
Tabla 5: Formatos de sonido soportados por Unity	117

ABREVIATURAS

3D = Tercera Dimension

AIFF = Audio Interchange File Format

ANEP = Administración Nacional de Educación Pública

BBC= British Broadcasting Corporation

CEIP =Consejo de Educacion Inicial Primaria

CPU = Central Processing Unit

GPU = Graphics Processing Unit

HTC = High Tech Computer Corporation

ID = Identificador

IT =Impulse Tracker module

JPG = Joint Photographic Group

MOD = Ultimate Soundtracker module

MP3 = MPEG-1 Audio Layer III o MPEG-2 Audio Layer III

OK = Okay

OS = Operating System

QR = Código de respuesta rápida

RA = Realidad Aumentada

S3M = Scream Tracker module

SDK = Software Development Kit

T de A = Tecnoogico de Antioquia

TIC = Tecnologías de la información y la comunicación

WAP = Waveform Audio File Format

1. INTRODUCCIÓN

El humano es un ser cambiante por naturaleza que va avanzando día a día, superándose así mismo, por lo cual las cosas que giran en torno a él deben ser igual; incluyendo la educación. La forma de darle el conocimiento debe ir avanzando y más en este siglo que con la ayuda de la tecnología todo se ha vuelto más fácil y practico.

Es por eso que en este proyecto de grado se brinda una herramienta tecnológica basada en un modelo metodológico de enseñanza (ya estructurado en la página del tecnológico de Antioquia), que va a permitir a los futuros profesionales del tecnológico de Antioquia estudiar de una forma más divertida, lo cual es un “dulce” que motiva al estudiante a aprender mientras interactúa con el sistema. **Aprender Es Divertido** integra dos sentidos en el ser humano que son, lo visual y lo auditivo ya que permite visualizar de una forma gráfica el objeto en tercera dimensión y a su vez permite escuchar cómo se pronuncia en inglés, haciendo más fácil el proceso de memorizar o aprender el objeto en este idioma; no obstante es solo una herramienta que sirve de apoyo, al curso preparatorio de Ingles A1 pero no lo reemplaza.

En el tecnológico en el 2016 los estudiantes Andrés Zain Cuadros Gelves y Jhon Harvey Medina presentaron un proyecto similar llamado **Realidad Aumentada Aplicada A La Enseñanza De Anatomia Humana** en el cual crearon un museo virtual haciendo usos de las TICs, para los estudiantes de Ciencias Forenses de la institución. Con esta aplicación lo estudiantes tenían acceso al contenido de algunos órganos en tercera dimensión, y así no tenían que exponerse a los riesgos que se pueden presentar al estar expuestos a los cuerpos conservados en formol. Esta aplicación tuvo buena acogida por los estudiantes con los cuales se hizo la evaluación de la aplicación, por lo cual se espera que Aprender es divertido tenga el mismo efecto en los estudiantes y pueda seguirse mejorando y perfeccionando para presentarles una mejor experiencia a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Para la creación de la aplicación se hace la implementación de la metodología de desarrollo en cascada ya que se recogieron los requisitos y a partir de ellos se modelo

un diseño para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación y su respectiva verificación con el usuario final, que en este caso son algunos egresados de ingeniería en sistemas de la institución, así mismos para implementar este proyecto, también será necesario contar con los recursos tecnológicos ya que la aplicación requiere ser instalada en un Smartphone con cámara y una versión mínima de Android de 4.1.

También en el 2014 Oscar Mauricio Buenaventura Baron presentó su tesis de grado en la Universidad De Medellín llamada **Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa campo valdés**, basado en el bajo índice de rendimiento que tienen los colegios de la ciudad por la deserción o el desinterés de los estudiantes de estudiar y aprender ya que fácilmente se dispersan y pierden el interés en sus clases y así mismo de los docentes por no innovar en la metodología de enseñanza que utilizan.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Con los avances tecnológicos que hemos tenido en el siglo XXI, ya hay ciertas metodologías de aprendizaje que se hacen un poco aburridas y monótonas por ser planas y causan una desmotivación al estudiante o hace que este proceso no sea tan ameno, tal vez atrasando un poco su aprendizaje, ya que no logran obtener el interés suficiente del estudiante (como lo hacen por ejemplo los videojuegos) para que este pueda dedicar mucho más tiempo, o aprovechar al máximo cada paso que va dando en su progreso del nuevo conocimiento a adquirir, ya que al poco tiempo de iniciar su lección se aburre y va perdiendo el interés por que hay partes en el curso que son muy planos y les falta interactividad, lo cual hace que ponga su atención en otras cosas o realice otras actividades. Estos puntos son los que se pretenden evitar, cuando un estudiante del tecnológico de Antioquia inicie su preparación para la prueba de inglés A1 bajo el marco común europeo en la página virtual de la institución donde se encuentra alojado el curso.

Este curso de inglés A1 es una extensión de un proyecto regional llamado Bilingüismo, por lo cual se llevo a ciertas regiones, pero siempre hubo dificultades por que los lugares donde se encontraban los estudiantes no siempre contaban con acceso a internet, lo cual es necesario para acceder a este curso.

Para lo descrito anteriormente y a través de la ingeniería, se hará uso de las Tics, realizando una aplicación de realidad aumentada (RA) implementado modelos 3D, la cual sirva como apoyo al modelo metodológico ya estructurado e implementado en el curso virtual que brinda el tecnológico de Antioquia a sus estudiantes de primer nivel de inglés, y de esta forma hacer divertido el aprendizaje de tan importante idioma en la era digital y la globalización de las naciones a nivel mundial.

Todo esto nos lleva a preguntarnos ¿Cómo integrar la nueva tecnología de realidad aumentada a través de los móviles y así mejorar la experiencia de aprendizaje en el

curso preparatorio de inglés A1 bajo el marco común europeo, que brinda el tecnológico de Antioquia Institución Universitaria a sus estudiantes?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Desarrollar una herramienta interactiva a través de modelos 3D, mediante el uso de las herramientas de realidad aumentada para la preparación de la prueba del nivel de inglés A1 bajo el marco común europeo.

3.2. Objetivo Específico

- Identificar la temática y guías que se desean modelar para la prueba de preparación del curso de inglés A1
- Diseñar una estrategia metodológica para la realización de la cartilla interactiva con sus respectivos componentes modelados en 3D.
- Construir una aplicación interactiva en 3D que aplique la estrategia metodológica diseñada previamente para dispositivos Android 4.1 o superior.
- Validar la aplicación de inglés en el Tecnológico de Antioquia con egresados de la institución.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

PLAN DE ESTUDIOS				
DURACIÓN: Diez (10) semestres		REGISTRO CALIFICADO: Resolución MEN 19690 del 28 de septiembre de 2017		
MODALIDAD: Presencial				
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Sistemas de Información y Herramientas	Herramientas de Diseño	Ingeniería de Software	Modelado y Arquitectura de Software	Pruebas de Software
Lógica Matemática	Matemáticas Básicas	Calculo Diferencial	Calculo Integral	Algebra Lineal
Lengua Materna	Humanidades	Estadística	Metodología de la Investigación	Emprendimiento
Introducción al Desarrollo de Software	Lógica de Programación	Sociología de la Información	Bases de Datos I	Bases de Datos II
Introducción al área Profesional	Construcción de Software I	Estructura de Datos	Construcción de Software II	Desarrollo Web
Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV	Inglés V
NIVEL 6	NIVEL 7	NIVEL 8	NIVEL 9	NIVEL 10
Proyecto de Aula	Investigación de Operaciones	Métodos Numéricos	Trabajo de Grado I	Trabajo de Grado II
Análisis Probabilístico	Sistemas Inteligentes	Electiva I	Electiva II	Electiva III
Física	Ingeniería Económica	Formulación y Evaluación de Proyectos	Gestión de Proyectos	Aspectos Legales y Éticos
Desarrollo Móvil	Análisis de Algoritmos	Bases de Datos Avanzadas	Compiladores e Interpretes	Tendencias en Desarrollo de Software
Sistemas Operativos	Redes de Datos	Telemática	Optativa I	Optativa II
Inglés VI				

Figura 1: Plan de estudios Ingeniería en desarrollo de software

Fuente: Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Plan de Estudios (2018), http://www.tdea.edu.co/images/tdea/galeria/facultades/ingenieria/2018_2/fac_ing_5_sep_2018_ing_sotware.jpg

Como se puede observar en la figura 1 resaltado de color amarillo, uno de los requisitos del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria para la carrera de Ingeniería de Software, es cumplir con 6 niveles de Inglés, lo cual hace que se cargue un poco el trabajo entre el nivel 1 y el nivel 6 para el estudiante, ya que son alrededor de 6 materias las que debe cumplir por semestre. Debido a esto la institución está implementando unos cursos de inglés para que el estudiante se pueda preparar por cuenta propia y presentar un examen de homologación y así alivianar un poco la carga de trabajo en cada uno de estos semestres. En este momento se ha implementado el curso virtual de nivel A1 de inglés bajo el marco común europeo, siendo así importante que los estudiantes puedan aprobar dicho curso y que mejor manera de hacerlo si cuentan con una herramienta móvil e interactiva, la cual estará disponible en todo

momento y lugar, incluso aun sin internet que es una de las limitantes que tiene el curso ya que requiere 100% de una conexión a internet para ingresar a la página e interactuar con su contenido. Esta herramienta por medio de una cartilla le permitirá al estudiante a través de su móvil poder visualizar de una forma tridimensional, algunos de los contenidos de este curso virtual, sumergiendo al estudiante en este proceso de aprendizaje y captando su atención ya que de una forma novedosa e innovadora podrá interactuar a través de su móvil con el contenido del curso virtual en 3D, estratégicamente diseñado para el fácil aprendizaje de este importante idioma.

Así mismo, aportar un granito de arena en el proceso de crecimiento y mejoramiento de la calidad del aprendizaje en la institución, logrando ser reconocida como una de las más innovadoras y categorizada como una de las mejores de la región, tecnológicamente hablando, ya que al hacer uso de este tipo de herramientas Tics para el aprendizaje de los estudiantes la hacen una institución acorde a los requerimientos del mercado laboral por tener ideas nuevas, salidas del marco tradicional de enseñanza.

El curso preparatorio A1 de inglés ya cuenta con una estructura preestablecida y un contenido estratégicamente distribuido y agrupado de la siguiente manera:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| - Personal Pronouns | - Questions |
| - Verb "To Be" | - Comparatives and Superlatives |
| - Present Simple | - Possessive 's |
| - Adjectives | - Test Unit 2 |
| - Possessive Adjectives | - Study Guide |
| - Nouns | - I'd like |
| - Test Unit 1 | - Prepositions |
| - Study Guide | - Imperatives |
| - There + Be | - Quantifiers |
| - Adverbs | - How Much / How Many / Very |
| - Verb + ing: like/hate/love | - Modals: (Can/May/Must) |

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| - Test Unit 3 | - Test Unit 4 |
| - Study Guide | - Game Zone |
| - Intensifiers | - Pictionary |
| - Present Continuous | - Listening Practice |
| - Past Simple of "To Be" | - Reading Practice |
| - Past Simple | - Practice |
| - Be going to | - SupportingMaterial |

Cada una de estas opciones se puede implementar en un contexto 3D con la aplicación a desarrollar, ya que estará estructurada para que se pueda complementar en cualquier momento y si algún docente de la institución desea llevar a cabo dicho contenido en 3D.

También a parte de darle acceso a los estudiantes y profesores al contenido del curso de una forma interactiva al momento de enseñar, aun sin conexión a internet, esta aplicación puede ser implementada para otros proyectos o sectores de enseñanza, ya que cada región puede dar un enfoque a su entorno económico, como es el caso de Uraba en la exportación de banano, ya que allí se podría implementar la enseñanza en temas de interés de su región, haciendo uso de las TICs con contenido didactivo.

5. MARCO REFERENCIAL

Según un estudio realizado por Kathryn Cronquist y Ariel Fiszbein y publicado en septiembre del 2017 indican el bajo nivel de dominio del idioma inglés en América Latina, siendo Colombia uno de los países con más bajo índice de conocimiento en este idioma, como se puede apreciar en la figura 1, Colombia esta situada en el puesto 10 de 14 países.

Gráfico 2: Dominio del inglés en América Latina (2014-2015)

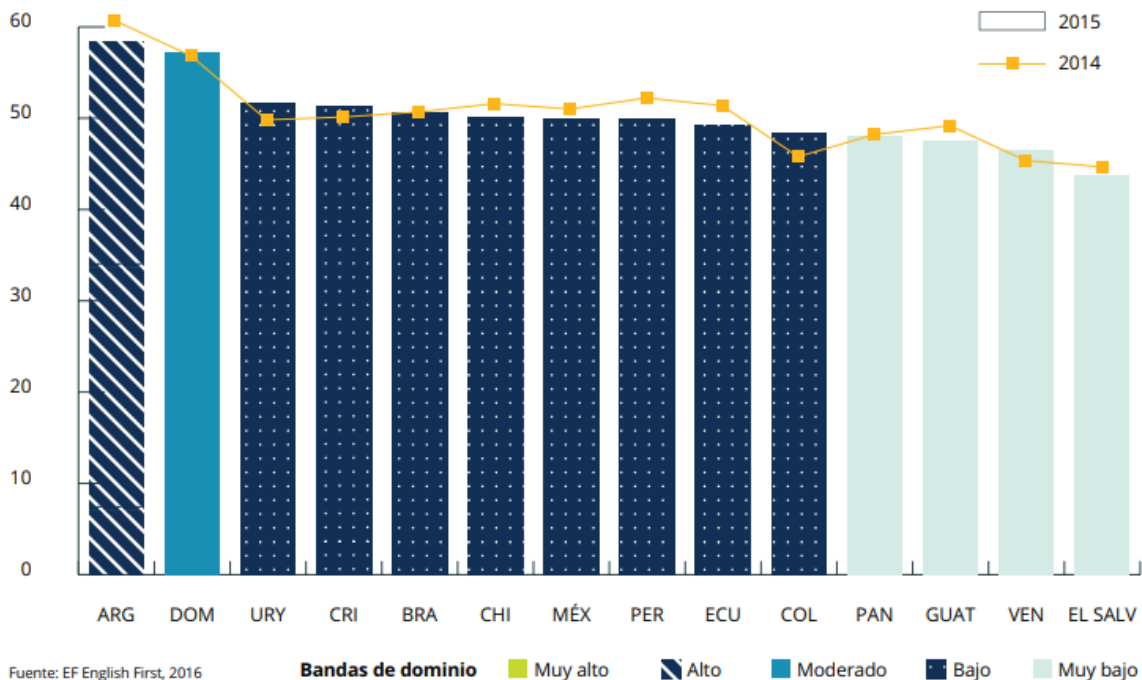


Figura 2. Grafico2: Dominio del ingles en América Latina(2014-2015).

Fuente: Kathryn Cronquist y Ariel Fiszbein, Dominio del inglés en América Latina (2014-2015), <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-del-ingles-en-Am%C3%A9rica-Latina-1.pdf>

En este mismo estudio se habla de un proyecto llevado a cabo en Uruguay para brindarles recursos tecnológicos a los niños en las escuelas y así ellos explotar al máximo sus capacidades cognitivas y de aprendizaje haciendo uso de las herramientas brindadas por el gobierno. El autor en este estudio dice lo siguiente:

“Ceibal en Inglés comenzó en 2007 como una iniciativa del Plan Ceibal (el proyecto conocido como “Una laptop por niño” de Uruguay, por medio del cual todos los niños de entre primero y sexto grados recibieron una computadora portátil), que incluye varios programas, recursos educativos y capacitación a profesores para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en ese país. Su misión es “promover la integración de la tecnología en el servicio de la educación para mejorar su calidad y promover procesos de innovación social, inclusión y crecimiento personal” (Plan Ceibal, s.f.). Además de proveer computadoras portátiles, el programa también asegura que todas las escuelas públicas tengan acceso a internet. Actualmente, el 100% de las escuelas tienen acceso al servicio WiFi, mientras que 92.9% de las escuelas públicas urbanas tienen acceso a internet por medio de cables de fibra óptica. Esta conectividad permite que un alto porcentaje de los estudiantes del país aprendan inglés a través de videoconferencias. Del 87% de los estudiantes de primaria con acceso a clases de inglés en Uruguay, el 73% aprende actualmente por medio de videoconferencias en el marco del programa Ceibal en Inglés, mientras que el 27% restante aprende por medio de clases presenciales que brinda el Departamento de Segundas Lenguas (Plan Ceibal, CEIP y ANEP, 2015). “ (Cronquist & Fiszbein, 2017)

Lengua Extranjera

“Si bien la lengua castellana es la oficial de Colombia en todo el territorio, además de las de los grupos étnicos en sus territorios, la educación y la vida actual se desarrolla en un contexto cada vez más bilingüe.

El aprendizaje de lenguas extranjeras se requiere para investigar, ya que mucho del conocimiento que se genera en el mundo está publicado en lenguas diferentes al castellano, principalmente en inglés. De igual forma, el inglés es un idioma que aumenta su protagonismo como lengua para los negocios y el trabajo. Asimismo, pueden accederse muchas de las opciones culturales y de entretenimiento si se dominan lenguas extranjeras.

Desde 1994, en la Ley General de Educación se reconoció la importancia de aprender una lengua extranjera. Así, en la definición de las áreas obligatorias de la básica y de la media incluyó: “Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros”. (MINEDUCACION, 2018)

El propio gobierno colombiano, ha reconocido la importancia que se le debe dar al idioma inglés en las instituciones tanto públicas como privadas, por lo cual entrega una tabla de cómo está estructurada cada clase de institución referente a la enseñanza de una lengua extranjera, de la siguiente manera.

Tabla 1: Características prevalentes de cada uno de los tipos de establecimiento

	Bilingüe internacional	Bilingüe nacional	Con intensificación en lengua extranjera	Sin profundización en lengua extranjera
La institución tiene nexos cercanos con organizaciones oficiales de un país extranjero	Si			
Los directivos son predominantemente	Extranjeros	Nacionales	Nacionales	Nacionales
Los docentes son en su mayoría	Bilingües extranjeros	Bilingües colombianos	Sólo los profesores de lengua extranjera son bilingües colombianos	Colombianos
Recibe apoyo financiero directo o envío de profesores extranjeros para trabajar en el colegio	Si			
Intensidad de contacto con la lengua extranjera en el plan de estudios	Más de 50%	Más de 50%	10 a 15 horas a la semana	Menos de 10 horas

Se usan dos o más lenguas como medios de enseñanza-aprendizaje de distintas áreas curriculares	Si	Si	Sólo en la enseñanza de lengua extranjera	
Usa materiales y textos importados del extranjero	Si	En general no son importados	Nacionales	Nacionales
Promueve un contacto directo de sus estudiantes con el país extranjero a través de intercambios o pasantías	Si	Promueven en mayor o menor medida un conocimiento de la cultura del país extranjero cuya lengua se enseña		
Requiere que sus graduados aprueben un examen de lengua extranjera internacional además de aprobar el currículo colombiano	Examen internacional de lengua extranjera	Examen internacional de lengua extranjera	Examen de lengua extranjera	
Promueve una orientación bicultural (conocimiento más o menos igualitario de la cultura colombiana y de la cultura del país de la lengua extranjera impartida) o intercultural (análisis comparativo crítico de aspectos de la cultura propia y aspectos de las culturas extranjeras)	Bicultural o intercultural	Intercultural		

Adicionalmente a esto el gobierno indica que “Existe un curso virtual para apoyar a los establecimientos educativos que quieran profundizar en la enseñanza de una lengua extranjera, al cual puede acceder por las siguientes rutas: ingresar en www.colombiaaprende.edu.co/educacionprivada a “Directivos y docentes de básica”, “Formación” o en www.colombiaaprende.edu.co, “Campus Virtual”, “Educación Privada”.”

En cuanto al aprendizaje de una lengua extranjera como el inglés, el tecnológico de Antioquia aporta su granito de arena para que sus profesionales vayan cambiando el ranking del dominio del inglés ilustrado en la figura 1. Para esto vamos a realizar un análisis sobre los puntos principales de un informe realizado por la corporación Ruta N en conjunto con otros establecimientos e instituciones en el 2016, en el cual tratan de la realidad aumentada y virtual. (N, 2016)

Pero antes, vamos a definir cuál es el significado de cada uno de estos términos.

Realidad Aumentada: según Santiago Bernal Betancourth autor de una página web llamada maestros de la web(<http://www.maestrosdelweb.com>), que habla sobre tecnología, define estos dos términos como “ La **realidad aumentada** es una tecnología que mezcla la realidad y a esta le añade lo virtual, esto suena a realidad virtual pero en realidad no lo es, la diferencia es que la realidad virtual se aísla de lo real y es netamente virtual.

Entonces podemos definir la realidad aumentada como el entorno real mezclado con lo virtual, la realidad aumentada puede ser usada en varios dispositivos desde computadores hasta dispositivos móviles, HTC Android e iPhone los dispositivos que ya están implementando esta tecnología.

Componentes de la realidad aumentada

- Monitor del computador: instrumento donde se verá reflejado la suma de lo real y lo virtual que conforman la realidad aumentada.
- Cámara Web: dispositivo que toma la información del mundo real y la transmite al software de realidad aumentada.
- Software: programa que toma los datos reales y los transforma en realidad aumentada.
- Marcadores: los marcadores básicamente son hojas de papel con símbolos que el software interpreta y de acuerdo a un marcador específico realiza una

respuesta específica (mostrar una imagen 3D, hacerle cambios de movimiento al objeto 3D que ya este creado con un marcador)” (Betancourth, 2009)

Realidad Virtual: a diferencia de la realidad aumentada que interactúa con lo real, la realidad virtual, es un aspecto netamente ficticio, con la cual se puede simular lugares, situaciones, etc, a través de dispositivos tecnológicos (Hardware y Software), siendo útil en muchos sectores, por ejemplo la revista el tiempo dedico un artículo que habla sobre un ensayo que publico la revista científica The Lancet Psychiatry, el cual habla sobre el tratamiento de la acrofobia (miedo a las alturas) haciendo uso de la realidad virtual, el cual dio como resultado que 34 personas de 49 al final del tratamiento declararan que ya no tenían miedo a las alturas a diferencia de otras 51 que tuvieron un tratamiento de la forma habitual y al final continuaron con el mismo temor a las alturas. (EFE, 2018)

Esto demuestra la efectividad y la importancia que tiene la realidad virtual para la vida cotidiana del ser humano, ya que incluso se puede utilizar en otras actividades, como por ejemplo el entrenamiento para los futuros médicos, ayuda a la reinserción de presidiarios, entretenimiento, etc.

Como se puede observar, la realidad aumentada y la virtual, están en cierta forma relacionadas ya que ambas crean una especie de sitio virtual que le permite al ser humano a través de los dispositivos tecnológicos, poder interactuar con datos o lugares sin estar físicamente en ellos.

Luego de tener claro estos dos conceptos continuamos con el análisis del informe.



Figura 3 CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA

Fuente: Corporación Ruta N (2016). Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Realidad Virtual y Realidad Aumentada.

Como se puede observar, la realidad aumentada y la realidad virtual se pueden aplicar en diversos sectores como empresas tecnológicas, industriales, instituciones educativas y de salud, etc. Brindando muchas ventajas en cada una de ellas, como se describen en la figura 2.

Pero ¿para qué sirve la realidad aumentada?, a través de un dispositivo (Hardware) y una aplicación (software) se puede entregar información dinámica al usuario, con solo enfocar con su dispositivo el objeto que se tenga parametrizado con dichos datos.

Ahora pasando a la parte monetaria, ellos indican que la cifra esperada para el 2019 sea de 36.68 millones de dólares, teniendo un crecimiento del 81.07% como se detalla en la siguiente figura.

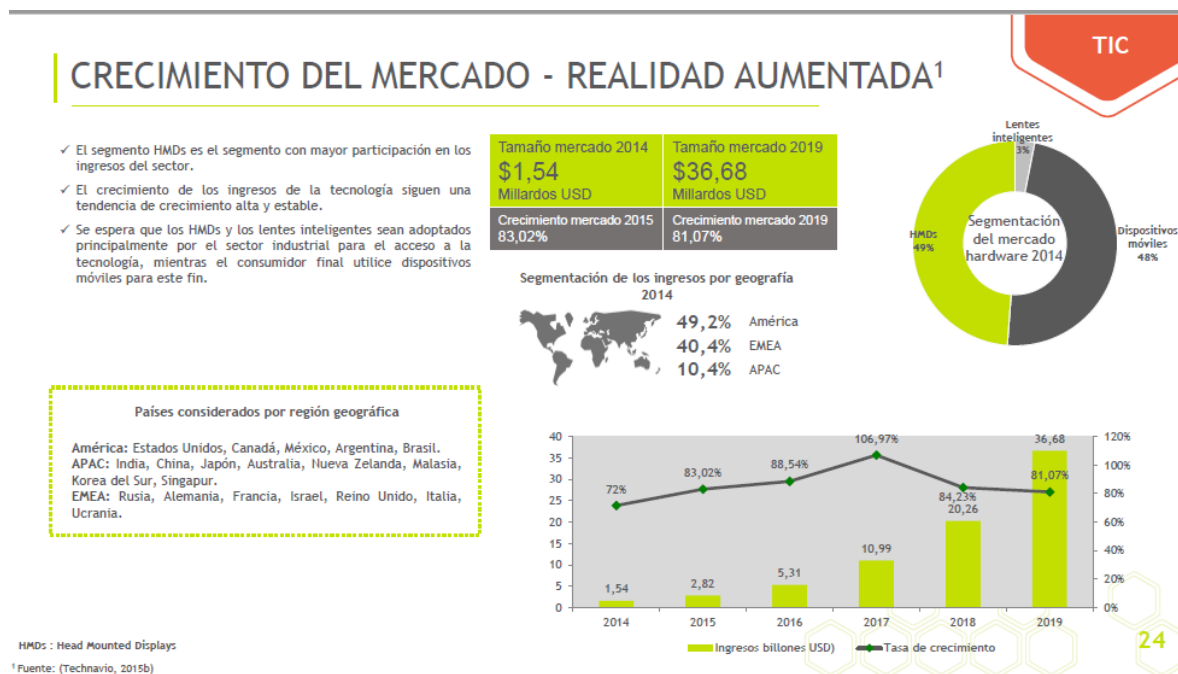


Figura 4. CRECIMIENTO DEL MERCADO – REALIDAD AUMENTADA

Fuente: Corporación Ruta N (2016). Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Detrás de este mercado hay diversas compañías las cuales se tienen que complementar para que al final de todo se tenga el resultado esperando con esta nueva tecnológica. Para esto las empresas se pueden categorizar de cierta forma en 3 grupos.

1. Empresas de infraestructura (Hardware): Google, htc, Intel, etc.
2. Empresas que proveen las plataformas o herramientas: Unity, Autodesk, Vuforia, etc.
3. Empresas que crean contenido para el usuario final aplicando esta tecnología: Discovery chanel, Infinity, VR Cade, etc.



Figura 5. ECOSISTEMA REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA¹

Fuente: Corporación Ruta N (2016). Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Realidad Virtual y Realidad Aumentada

En este mismo informe resaltan a las empresas colombianas que están haciendo uso de esta tecnología para crear contenido a sus consumidores. Es el caso de Nutresa y Otek. Igualmente hay universidades dedicadas a la investigación de esta tecnología y su aplicación en el desarrollo de la tecnología, el entretenimiento o educación, la rehabilitación física, la simulación, las cirugías, etc.

A continuación se muestra un gráfico donde se describe las tendencias de investigación de la realidad aumentada y la virtual en el campo de la medicina en Colombia.

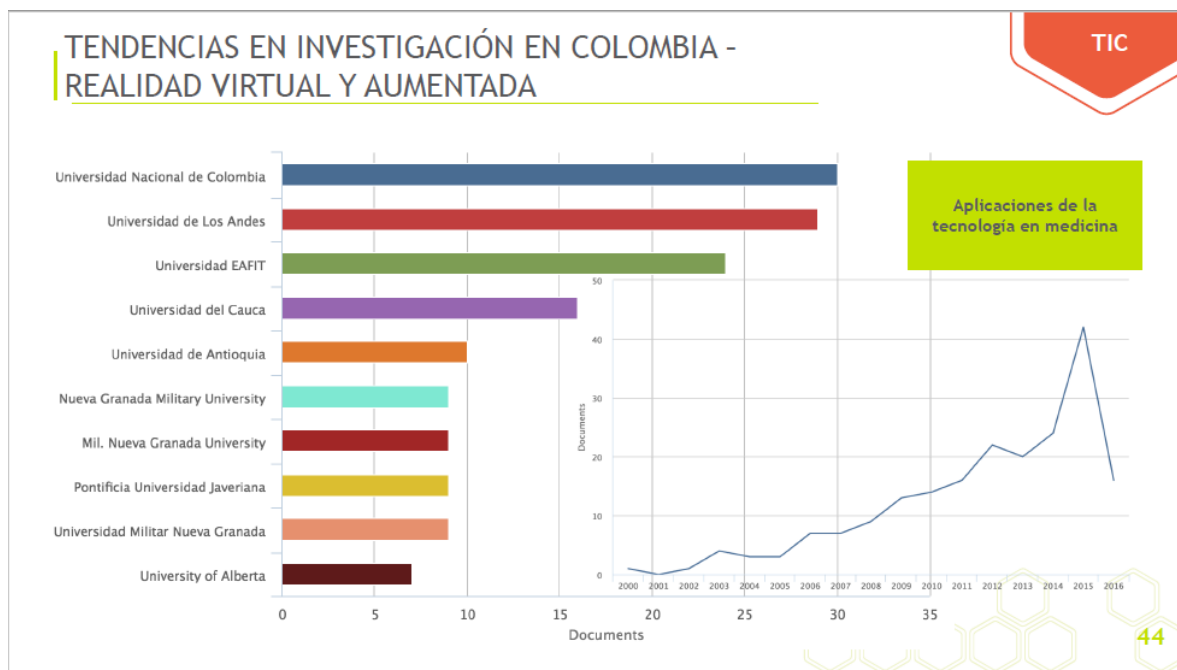


Figura 6. TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA – REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

Fuente: Corporación Ruta N (2016). Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Realidad Virtual y Realidad Aumentada

REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE ANATOMIA HUMANA

Con relación a la realidad aumentada, en el tecnológico de Antioquia en el año 2016 los estudiantes Andrés Zain Cuadros Gelves Y Jhon Harvey Medina realizaron su proyecto de grado llamado “Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de anatomía humana”, en el cual se creó un espacio de realidad aumentada, que sirve de apoyo para el museo anatomopatológico de la institución. Para esto crearon una aplicación móvil que a través de la cámara del dispositivo se pueda obtener en una imagen tridimensional los órganos que se exponen en el museo, evitando así el contacto directo con estos órganos conservados en formol, ya que pueden representar un riesgo para la salud de los estudiantes. (CUADROS GELVES & MEDINA, 2016)

De la investigación anterior se nombraran los siguientes referentes:

- Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente (Basogain, Olabe, Espinosa, & Olabe, 2010)
- Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense (Carrecedo, J., Martínez, 2012)
- Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017 (Durall, Gros, Maina, Johnson, & Adams, 2012)
- La realidad aumentada: un espacio para la comprensión de conceptos del cálculo en varias variables (Esteban, Restrepo, Trefftz, Jaramillo, & Alvarez, 2004)
- Recursos didácticos para la educación a distancia: hacia la contribución de la realidad aumentada (Navarro, Elena, & Ortega, 2010)
- Realidad Aumentada, educación y museos (Ruiz Torres, 2011)

Adicionalmente a estos referentes están:

- REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN NIÑOS DE SEIS AÑOS DEL COLEGIO “JR. COLLEGE.”:

En esta tesis de grado se realizó una investigación cuyo propósito fue implementar una aplicación de realidad aumentada que sirviera como un apoyo o herramienta de enseñanza y aprendizaje para niños de seis años de edad. Al finalizar dicha investigación se dio como resultado que el 70% de los alumnos (niños de 6 años) tuvieron la capacidad de dar un resumen de un cuento narrado a través de la aplicación, y solo el 30 % de los niños olvidaron ciertas partes del cuento.

Como se observa en este estudio, las cifras no mienten y el 70% es un resultado muy aceptable, lo cual ratifica la importancia de esta tecnología en nuestra vida cotidiana. (Pumalema, 2012)

- JAVERIANAR: JAVERIANA AUGMENTED REALITY:

En esta tesis de grado se presentó una solución al problema de movilidad en la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá., a través de una aplicación móvil que permite a los estudiantes y visitantes poder orientarse fácilmente en el campus, ya que dicha universidad cuentan 190.000 metros cuadrados de área, lo cual hace difícil encontrar algún lugar en especial. Por medio de esta aplicación de ubicación geográfica, las personas se podrán orientar fácilmente y dirigirse al lugar deseado.

Sin duda alguna, es una realidad que a muchos estudiantes nos sucede, cuando nos encontramos en los establecimientos universitarios y más aún si somos nuevos o no conocemos el lugar, ya que por su gran territorio, se hace difícil encontrar el sitio a donde nos dirigimos. Gracias a la nueva tecnología de realidad aumentada, este problema se puede solucionar e incluso se podría implementar en cualquier lugar o establecimiento público o privado. (HERRERA, 2012)

- REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN CURSO DE CIENCIAS NATURALES DE ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO VALDÉS

“ Actualmente, los resultados del ejercicio pedagógico de las instituciones de educación básica y media de la ciudad de Medellín han venido mostrando resultados muy pobres , debido a que los estudiantes ya no se interesan por estudiar, reflejándose claramente en los índices de deserción y repitencia en las instituciones educativas del área Metropolitana (Medellín como vamos. Educación, 2010) y (Gutiérrez, 2005). Es muy frecuente observar que los estudiantes se dispersan con facilidad en las clases, no alcanzan niveles de

concentración prolongados, no realizan las actividades propuestas y en muchos casos se percibe que asisten a las instituciones educativas por que los obligan sus padres (Romero Carranza & Rubiano González).

Por otro lado, los maestros se muestran poco interesados en utilizar nuevas formas de enseñanza y siguen aplicando metodologías de hace 10 o 20 años (Galvis, 2004). A pesar de que en la ciudad de Medellín existen muy buenas oportunidades de capacitación, son pocos los que acceden a ellas e implementan lo aprendido en su ejercicio pedagógico.

Todo lo anterior converge para que el nivel educativo de la ciudad no sea competitivo frente a otras ciudades del país, del continente y del mundo (Portafolio, N.D.), haciendo que el futuro de la ciudad sea incierto y preparado únicamente a seguir las tendencias que los hilos productivos y económicos de la región decidan". (BARON, 2014)

En esta tesis de grado el autor se enfoca en la problemática del bajo rendimiento de los estudiantes de algunas instituciones educativas, lo cual lo motiva a hacer un aporte que ayude en el mejoramiento de la calidad de educación o el interés de los estudiantes por aprender. Para esto se implementó una aplicación que integra las tecnológicas de realidad aumentada, permitiendo a los estudiantes experimentar un nuevo concepto aprendizaje, a través de dispositivos móviles, que les permite interactuar de una forma no común con el contenido de algunos cursos en sus instituciones educativas, específicamente con los estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa Campo Valdés, de la ciudad de Medellín. Quiero resaltar en especial este aporte ya que se enfoca en despertar el interés de los estudiantes por aprender, haciendo este proceso divertido y salido un poco de lo común, que es el pilar que yo deseo implementar con mi proyecto de grado.

- APLICACIÓN MOVIL BASADA EN LA REALIDAD AUMENTADA PARA VISUALIZAR LA CARTA DEL MENU DE UN RESTAURANTE:

“En la actualidad los restaurantes muestran la carta del menú a sus clientes de una manera física y sin mucho detalle, esto hace que las personas no se motiven a consumir los platos referidos o que tengan que preguntarle al mesero por esta información. Si se desea comida vegetariana el cliente quiere tener la seguridad que el plato a consumir contenga solo los ingredientes deseados. Algunas personas son alérgicas a ciertos componentes y desean que su salud corra riesgos.”. (BERMUDEZ GOMEZ & GUZMAN VALDERRAMA, 2016)

La tecnología de realidad aumentada es aplicable casi que al 100% de las cosas cotidianas que realizamos los seres humanos a diario, un ejemplo de ello, es esta tesis en la cual se implementó una aplicación para un restaurante, con el cual se puede ver la carta del menú, de una forma interactiva, con todas la información que tal vez el consumidor requiere saber antes de hacer su pedido, como platos disponibles, contenidos de las recetas y hasta precios. Convergiendo esto en mejor atención y servicio a los consumidores, lo cual puede llegar a mejorar los ingresos del establecimiento y ayudar a su expansión. Todo esto es posible llevarlo a cabo por medio de las herramientas de realidad aumentada que nos brinda hoy en día la tecnología, lo cual se convierte en un apoyo que facilita los procesos.

Algunas empresas que hacen uso de esta tecnología:

- VISION-AR: esta empresa tiene un navegador de realidad aumentada avanzado, con el cual puedes vivir experiencias digitales en tu mundo. Esta aplicación se encuentra disponible de una forma gratuita en la appstore y google play.

- Empresas que hacen uso de Visionar para su publicidad.
 - Coca-Cola
 - Volvo
 - Audi
 - Unilever
 - Claro
 - Agilvy
 - Young & Rubicam Brands
 - Movistar
 - Colfondos
 - Vodafone

Hay algunos contenidos de ejemplo en la página <http://www.vision-ar.com/> para probar la aplicación. (VISIONAR)

- Soulték informática: es una empresa colombiana que brinda soluciones tecnológicas de outsourcing, entre ellas está el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para el marketing de las empresas. (Informática)
- ARSoft: es una empresa española que ofrece diversas aplicaciones para empresas, que integran realidad aumentada, en:

- Turismo
- Industria
- Retail
- Campañas publicitarias
- Flyers y folletos aumenados
- Presentación de productos
- Educación

(ARSOFT)

Tabla 2: Tabla de algunas de las mejoras aplicaciones de realidad aumentada para Android y iOS.

Nombre aplicación	Descripción Aplicación	Precio	Android	IOS
<i>Civilizations AR de la BBC</i>	Esta aplicación permite tener un "museo de historia" a la mano, ya que permite a través de realidad aumentada conocer sobre civilizaciones como Egipto, ruinas, secretos históricos, etc. Tiene un muy buen contenido. (British Broadcasting Corporation)	Gratis	x	x
SketchAR	Es una herramienta que va muy bien con las personas que les gusta dibujar pero no tienen el tiempo suficiente para estar practicando sus trazos.	Gratis	x	x
mondly	Aplicación para aprender idiomas. Actualmente cuenta con 33 idiomas.	Gratis	x	x
Pokemon Go	Juego que integra realidad aumentada y el GPS para rastrear la ubicación del usuario y así poder mover el avatar en el mapa del juego.	Gratis	x	x
Ink Hunter	Aplicación para aquellas personas que desean realizarse un tatuaje pero antes de hacerlo pueden probar como quedarían ya plasmados en la piel.	Gratis		x
WallaMe	Es una aplicación para viajeros, ya que permite por medio de fotos, dejar mensajes "secretos" en los lugares donde estuviste, y solo las personas que tengan dicha aplicación podrán verlos.	Gratis	x	x
Google Translate	Por medio de esta aplicación y haciendo uso de la realidad aumentada, se puede traducir textos.	Gratis	x	x
Amikasa	Nos permite realizar diseños de nuestra habitación, antes de comprar los muebles. Solo está disponible para IOS	Gratis		x

Just a line	Es una aplicación divertida que permita realizar dibujos sobre la pantalla del móvil para luego visualizarlos y con el movimiento pueden ir cambiando los trazos, ya que se pueden estirar o encoger las líneas.	Gratis	x	x
Genesis Augmented Reality	Es juego que permite a través de tarjetas con monstruos, darles vida y ver como combaten.	Gratis	x	x
Ingress	Es un juego creado por google y utiliza los mapas de google, por lo tanto funciona en cualquier lugar del mundo. Similar al Pokemon Go	Gratis	x	x
specTrek	Es un juego con temática de casa fantasmas	\$7.000	x	
Zombies Go	Es un juego para acabar con los zombis	Gratis		x
Quiver	Da vida a los libros en color. Aplicación muy útil para los niños	Gratis	x	x
Ghosts Snap	Es un juego de terror	Gratis	x	
Holo	Es un Juego que permite arrastras personas de una galería y ponerlos en un entorno real, donde apunte la cámara del móvil	Gratis	x	x
Augment	Aplicación que permite visualizar un mueble en un entorno donde potencialmente puede ir.	Gratis	x	x
Gorillaz	Aplicación para los fanáticos de esta banda musical, que les permitirá conocer más sobre sus pertenencias ya que permite "ingresar" a la casa donde ellos habitan.	Gratis	x	x
Yelp Monocle	Permite saber dónde hay restaurantes cercanos, bares, etc. En tiempo real.	Gratis	x	x
Augment Car Finder	Aplicación que permite localizar el auto cuando vas al súper mercado, al centro comercial, etc. Por medio de una flecha te va indicando donde se encuentra parqueado. Solo está disponible para Android	Gratis		x

(Jara, 2018)

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. Identificar la temática y guías que se desean modelar para la prueba de preparación del curso de inglés A1

Las temáticas con su respectivo contenido para la prueba de preparación del curso de inglés A1 bajo el marco común europeo del tecnológico de Antioquia institución universitaria son

- PERSONAL PRONOUNS
 - Personal Pronouns Contenido Interactivo
 - Personal Pronouns / Explanation Archivo
 - Professions and jobs Archivo
 - Explainer Video Contenido Interactivo
 - Vocabulary / Professions Archivo
 - Personal Pronouns Exercises Cuestionario
 - Clothes Glosario
 - Professions Glosario
 - Grocery Shopping Glosario
 - Family Members Glosario
 - Daily Routine Glosario
- Verb "To Be"
 - Verb to be / Explanation Archivo
 - Verb to Be Contenido Interactivo
 - To Be Contenido Interactivo
 - Verb To Be Cuestionario
- Present Simple
 - Present simple / Explanation Archivo
 - Daily routines Archivo
 - Present Simple Contenido Interactivo

- Present Simple Cuestionario
- Present Simple Contenido Interactivo
- Adjectives
 - Adjectives / Explanation Archivo
 - Vocabulary / Clothes Archivo
 - Adjectives Contenido Interactivo
 - Adjectives Contenido Interactivo
 - Adjectives Cuestionario
 - Adjectives Glosario
- Possessive Adjectives
 - Possessive adjectives / Explanation Archivo
 - vocabulary / Family members Archivo
 - Possessive Adjectives Contenido Interactivo
 - Possessive Adjectives Cuestionario
 - Possessive Adjectives Contenido Interactivo
- Nouns
 - Nouns / Explanation Archivo
 - vocabulary / Grocery shopping Archivo
 - Clothes Glosario
 - Nouns Contenido Interactivo
 - Grocery Shopping Glosario
 - Fruit and Vegetables Glosario
 - Family Members Glosario
 - Daily Actions Glosario
 - Professions and Jobs Glosario
 - Plural of nouns Cuestionario
 - Nouns Contenido Interactivo
- Test Unit 1
 - Unit 1 Exam Cuestionario

- There + Be
 - o There be / Explanation Archivo
 - o vocabulary / Fruits and vegetables Archivo
 - o There + Be Contenido Interactivo
 - o There + Be Cuestionario
- Adverbs
 - o Adverbs / Explanation Archivo
 - o vocabulary / Adverbs Archivo
 - o Adverbs Contenido Interactivo
 - o Adverbs Contenido Interactivo
 - o Adverbs Cuestionario
- Verb + ing: like/hate/love
 - o Verb + ing / Explanation Archivo
 - o Verb + ing Contenido Interactivo
 - o VERB + Verb ing form (Like / Hate / Love) Contenido Interactivo
 - o Verb + ing or infinite Cuestionario
- Questions
 - o Wh Questions Contenido Interactivo
 - o Question Contenido Interactivo
 - o Questions Contenido Interactivo
- Comparatives and Superlatives
 - o Comparatives & Superlatives Contenido Interactivo
 - o Comparatives and Superlatives Contenido Interactivo
 - o Comparatives and Superlatives Contenido Interactivo
- Possessive 's
 - o Possessive 's Contenido Interactivo
 - o Possessive 's Contenido Interactivo
 - o Possessive 's Cuestionario

- Test Unit 2
 - Training Vocabulary Glosario
 - UNIT 2 Exam Cuestionario
 - There Be Cuestionario
 - Hobbies and Interests Glosario
 - Adverbs Vocabulary Glosario
 - Restaurant vocabulary Glosario
- I'd like
 - Would like Contenido Interactivo
 - 'd like Contenido Interactivo
 - would like Contenido Interactivo
- Prepositions
 - Prepositions Contenido Interactivo
 - Prepositions Glosario
- Imperatives
 - Imperatives Contenido Interactivo
- Quantifiers
 - Quantifiers Contenido Interactivo
- How Much / How Many / Very
 - How much / many Contenido Interactivo
 - How Much / How Many Contenido Interactivo
- Modals: (Can/May/Must)
 - Modal Verbs Contenido Interactivo
 - Food Vocabulary Glosario
 - Month / Day / Time Glosario
 - Body Parts Contenido Interactivo
 - Modals Contenido Interactivo
- Test Unit 3
 - Unit 3 Exam Cuestionario

- Intensifiers
 - Intensifiers Contenido Interactivo
- Present Continuous
 - Present Continuous Contenido Interactivo
- Past Simple of “To Be”
 - Past simple To Be Contenido Interactivo
 - Past Simple of “To Be” Contenido Interactivo
- Past Simple
 - Past Simple Contenido Interactivo
- Be going to
 - Be going to Contenido Interactivo
 - Phrasal verb List Glosario
 - Regular Verb List Glosario
 - Irregular Verb List Glosario
 - 1500 Word Glossary Glosario
- Test Unit 4
 - Test Unit 4 Cuestionario
- Game Zone
 - Fruit and Vegetables Juego
 - Ahorcado Juego
 - Workout Contenido Interactivo
 - Food Puzzle Juego
 - Fruit Memory Game Contenido Interactivo
- Pictionary
 - Fruit and Vegetables Contenido Interactivo
 - Clothes Contenido Interactivo
- Listening Practice (Aun no hay contenido)
- Reading Practice
 - The First Well Contenido Interactivo

- How to lose a shoe Contenido Interactivo
- The King's Secret Contenido Interactivo
- Changing Places Contenido Interactivo
- A nice apartment Contenido Interactivo
- Practice
 - TrackTest Mock Cuestionario
- Supporting Material:
 - Supporting Material Unit 1 Archivo
 - UNIT 3 Archivo
 - UNIT 2 Archivo
 - UNIT 4 Archivo
 - UNIT 1 Archivo


(Tecnológico de Antioquia Institucion Universitaria)

6.2. Diseñar una estrategia metodológica para la realización de la cartilla interactiva con sus respectivos componentes modelados en 3D.


Para la elaboración de la cartilla interactiva hay que tener en cuenta 4 aspectos para integrarlos a la aplicación de aprender es divertido y son los siguientes:

1. Identificar de todo el contenido que tiene el curso preparatorio de inglés A1 la parte que se desea implementar en la aplicación. Para esto hay que ingresar a la página <http://virtual.tdea.edu.co/login/index.php> e iniciar con la cuenta de usuario.

¿Ya tienes una cuenta?



Nombre de usuario











Contraseña

☐ Recordar nombre de usuario

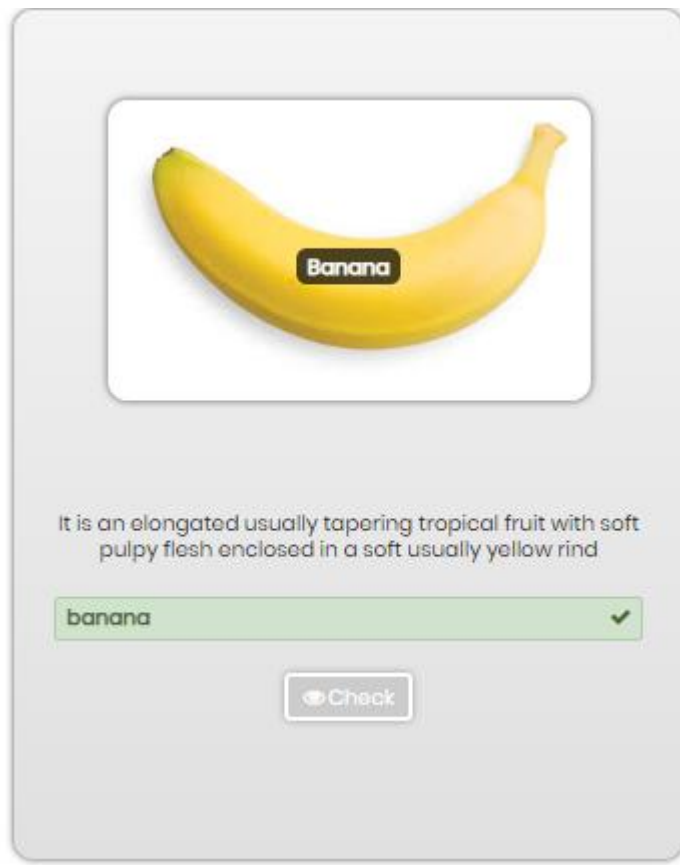
Acceder

¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?

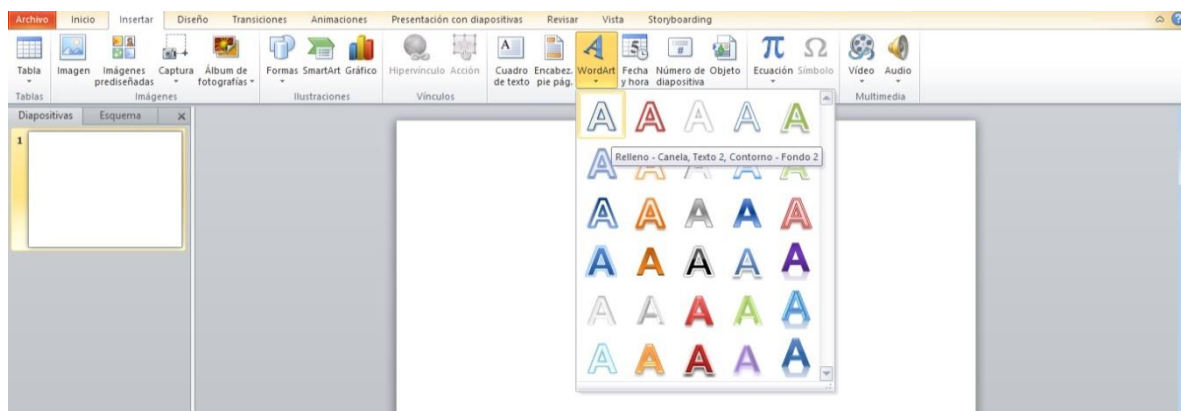
Luego de ingresar seleccionar el tema que se desea implementar

 Be going to	 Test Unit 4
 Game Zone	 Pictionary
 Listening Practice	 Reading Practice
 Practice	 Supporting Material

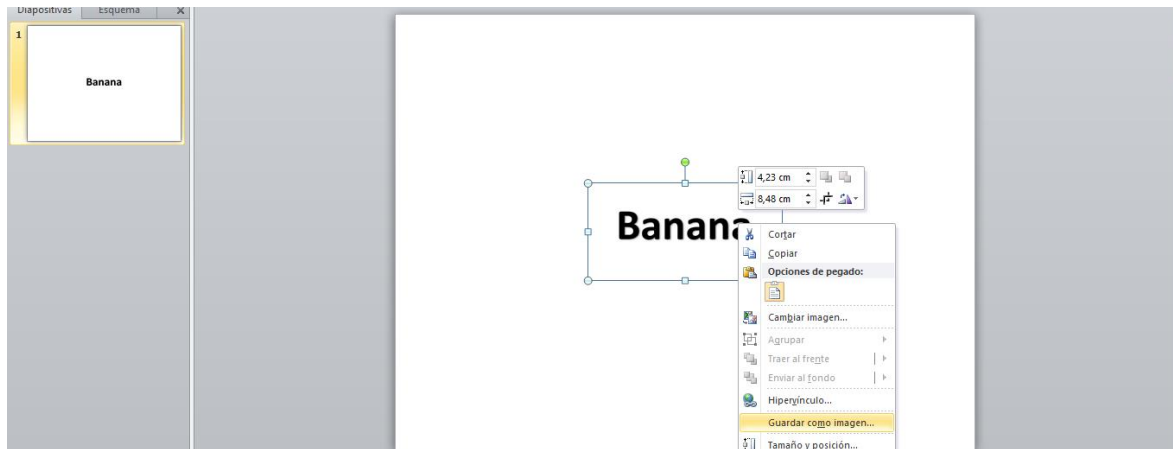
2. Crear la tarjeta con el texto de la figura que se va a implementar. Por ejemplo si se toma la parte de Pictionary, dentro de esta sección hay diversas imágenes que se pueden implementar, en este caso la referencia es una banana que está en la parte de frutas y vegetales.



3. Utilizar un editor de texto para escribir el nombre de la fruta en inglés. En este caso se toma como editor Power Point de Microsoft Office. Se abre un documento y se inserta un WordArt.



Se escribe el texto de la fruta o el objeto que va a representar esta tarjeta y se guarda como imagen con un formato JPG para tener una buena calidad de imagen.



4. Luego hay que obtener el objeto en 3D. Se puede crear haciendo uso de aplicaciones gratuitas como :

- Blender
- K-3D
- Art of illusion
- Softimage
- Zmodeler
- TopMod3d
- Google SketchUp
- AutoQ3D Community – 3D editor
- Anim8or
- Seamless3d
- BRL-CAD
- 3DPlus
- 3D Canvas
- eDrawings
- Blink 3D

- Minos
- FreeCAD
- Bishop3D
- K3Dsurf
- DesignWorkshop lite
- GDesign
- Sweet Home 3D
- TrueSpace
- Alibre Design Xpress
- 3DVIA Shape

(INGENIERIA)

También se pueden descargar modelos gratuitos de diversas páginas como:

- <http://www.designconnected.com/catalog/productslist/free/Free-3D-Models>
- <http://www.modelplusmodel.com/free.html>
- <http://www.viz-people.com/free-stuff>
- <http://www.turbosquid.com/Search/3D-Models/free>
- <http://www.flyingarchitecture.com/category/3d-models/>
- <http://meedo.pl/darmowe-modele-3d/>
- <http://www.lucrea3d.com/>
- http://store.chocofur.com/all_free/free-packs
- <http://www.loadproject.blogspot.mx/>
- <http://www.lynxvision3dmodels.com/3d-max-models-for-sale/free-3d-models-download>
- <http://3darch.org/3dmodels-free-download>
- <http://www.vizpark.com/product-tag/free/>
- http://free.cgaxis.com/free_3d_models/
- <http://www.3dmentor.ru/category/shop>
- <http://www.10ravens.com/10ravensproducts/free-samples/>

- <http://pickup3d.com/2013-02-10-11-08-12>
 - <http://www.dmodelz.com/>
 - <http://www.yepsketch.com/index.php>
 - <http://xoio-air.de/category/geometry/>
 - <http://3dsky.org/>
 - <http://dimensiva.com/>
 - <http://3darcshop.com/3dmodels/free>
 - http://www.3dgoodplace.com/?post_type=product
 - <http://trzyde.blogspot.co.uk/>
 - <http://www.cgtrader.com/free-3d-models>
 - <http://www.bentanji.com/index.php?route=product/category&path=227>
 - <http://www.themantissa.net/resources/>
 - <http://vrayworld.com/index.php?section=xfree3d>
 - <http://hqdetails.com/category/volumes>
 - http://www.evermotion.org/modelshop/show_category/archmodels/103
 - http://www.cg-projects.com/shop/?rng_min_price=0&rng_max_price=1
 - <http://www.blankrepository.com/>
 - <http://www.virtualpolygon.com/#freebies>
 - <http://www.seventhetage.com/>
 - <https://sketchfab.com>
- (ejeZeta, 2016)

Las siguientes páginas son las que se utilizaron para descargar los objetos en 3D utilizados en este proyecto

<https://www.turbosquid.com>

<https://sketchfab.com>

<https://free3d.com>

<https://www.cgtrader.com>

Notas: Al estar registrados en unity se pueden descargar también modelos en 3D gratuitos y otros de pago.

5. Se adiciona a la cartilla los targets que se van a implementar, siguiendo y respetando la estructura del curso de preparación de inglés A1 ya definida en la página del T de A, incluyendo la misma agrupación de contenido.

Como se muestra a continuación

Curso preparatorio A1 Inglés 3D

Nota: ubicar la cámara del celular sobre el nombre de la fruta o vegetal para visualizar el objeto tridimensional

Pictionary:

- Fruit and Vegetables



Almond

It is a drupaceous fruit of a small tree (*Prunus dulcis* synonym *P. amygdalus*) of the rose family with flowers and young fruit resembling those of the peach; especially : its ellipsoidal edible kernel used as a nut



Apple

It is the fleshy, usually rounded red, yellow, or green edible pome fruit of a usually cultivated tree (genus *Malus*) of the rose family.



Apricot

It is an oval orange-colored fruit of a temperate-zone tree (*Prunus armeniaca*) resembling the related peach and plum in flavor



Banana

It is an elongated usually tapering tropical fruit with soft pulpy flesh enclosed in a soft usually yellow rind



Blackberry

It is a usually black or dark purple juicy but seedy edible aggregate fruit of various brambles (genus *Rubus*) of the rose family



Blueberry

It is an edible blue or blackish berry of any of several North American plants (genus *Vaccinium*) of the heath family



Cherry

it is a red, or blackish juicy drupe of the rose family.



Chestnut

It is the edible nut of any of a genus (*Castanea*) of trees or shrubs of the beech family.



Coconut

It is the drupaceous fruit coming from a palm whose outer fibrous husk yields coir and whose nut contains thick edible meat and, in the fresh fruit, a clear liquid



Date

It is the brown, oblong edible fruit of a palm (Phoenix dactylifera).



Fig

It is an oblong or pear-shaped syconium fruit of a tree (genus Ficus) of the mulberry family.



Grape

It is a smooth-skinned juicy light green or deep red to purplish black berry eaten dried or fresh as a fruit or fermented to produce wine



Grapefruit

It is a large round citrus fruit with a bitter yellow rind and a juicy somewhat tart pale yellow, pink, or reddish pulp.



Hazelnut

It is the brown nut of a hazel.



Lemon

It is an acid fruit that is botanically a many-seeded pale yellow oblong berry produced by a small thorny citrus tree (*Citrus limon*) and that has a rind from which an aromatic oil is extracted.



Lime

It is the small globose yellowish green fruit of a widely cultivated spiny tropical Asian citrus tree (*Citrus aurantifolia*) with a usually acid juicy pulp used as a flavoring agent and as a source of vitamin C.



Mango

It is a tropical usually large ovoid or oblong fruit with a firm yellowish-red skin, hard central stone, and juicy aromatic pulp



Melon

Any of various typically sweet gourds (such as a muskmelon or watermelon) usually eaten raw as fruits.



Morello cherry

A cultivated sour cherry (such as the Montmorency) having a dark-colored skin and juice



Orange

A globose berry with a yellowish to reddish-orange rind and a sweet edible pulp.



Peach

It is a soft juicy fruit, having yellow or white flesh, downy reddish-yellow skin, and a deeply ridged stone containing a single seed



Peanut

The edible, nutlike, oily seed, used for food and as a source of oil. Also called regionally goober, gooberpea.



Pear

A pome fruit of a tree (genus *Pyrus*, especially *P. communis*) of the rose family that typically has a pale green or brownish skin, a firm juicy flesh, and an oblong shape in which a broad base end tapers upward to a narrow stem end.



Pineapple

It is a large edible multiple fruit that consists of the sweet succulent fleshy inflorescence (*Ananas comosus* of the family Bromeliaceae, the pineapple family).



Plum

It is a smooth-skinned, fleshy, edible fruit with a single stone.



Raspberry

The black or red edible berries that are aggregate fruits consisting of numerous small drupes on a fleshy receptacle and that are usually rounder and smaller than the closely related blackberries



Strawberry

The juicy edible usually red fruit of any of several low-growing temperate herbs (genus *Fragaria*) of the rose family that is technically an enlarged pulpy receptacle bearing numerous achenes on its surface.



Tangerine

Any of various mandarin oranges that have usually deep orange skin and pulp



Tomato

It is a large, rounded, edible, pulpy berry of an herb (genus *Solanum*) of the nightshade family native to South America that is typically red but may be yellow, orange, green, or purplish in color and is eaten raw or cooked as a vegetable



Watermelon

The large oblong or roundish fruit with a hard green or white rind often striped or variegated, a sweet watery pink, yellowish, or red pulp, and usually many seeds.



Zucchini

It is a smooth usually cylindrical dark green summer squash.



Asparagus

This is a plant with long green stems and tiny leaves at one end that is cooked and eaten as a vegetable.



Avocado

It is a fruit with rough dark green or purple skin, smooth light green flesh, and a large seed in the middle.



Basil

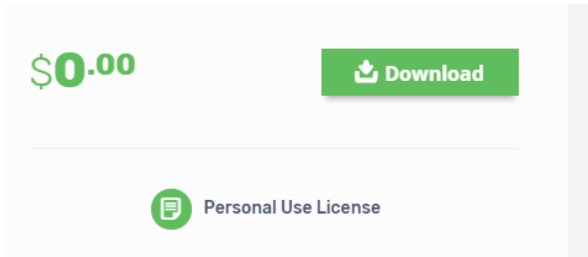
It's an herb that has a sweet smell and that is used in cooking.

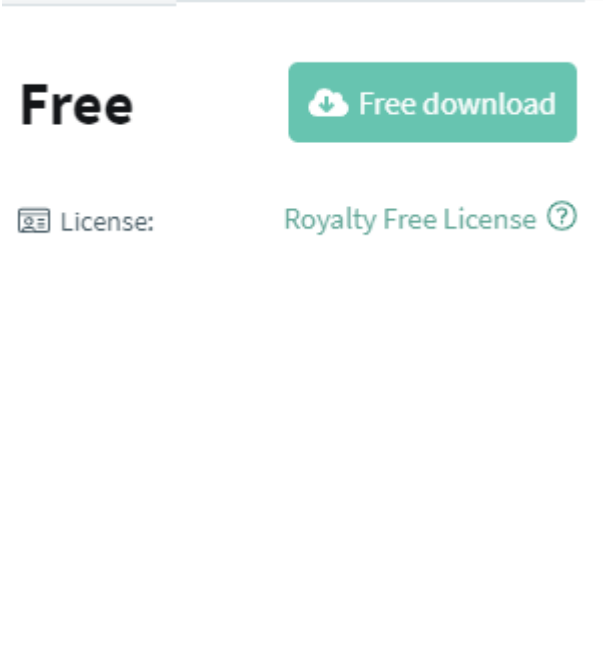
Nota: A continuación se muestran los objetos en 3D utilizados para el desarrollo de la aplicación. Estos objetos son de libre acceso y uso siempre y cuando no se use para fines lucrativos.

Tabla 3: Derechos de uso de los objetos en 3D

Pagina	Tipo de licencia de objeto 3d
<p>https://www.turbosquid.com</p> 	<p>Licencia Libre de Derechos (Royalty Free License): “Este es un acuerdo legalmente vinculante entre el titular de la licencia ("usted") y TurboSquid con respecto a sus derechos de uso de Stock Media Products del Sitio bajo esta licencia. "Usted" se refiere a la entidad compradora, ya sea una persona física que debe tener al menos 18 años de edad o una entidad corporativa. Los derechos otorgados en este acuerdo se otorgan a la entidad compradora, a su empresa matriz y a sus filiales de propiedad mayoritaria sin “regalías”, lo que significa que después de una compra, no hay regalías o pagos futuros que sean necesarios. En conjunto, estos derechos se consideran "usos extendidos" y se otorgan a usted, sujeto a las restricciones de uso editorial que se describen a continuación. La licencia otorgada es totalmente transferible a otras partes durante tanto tiempo que esté en vigencia y no esté terminada, violada o extinguida, como se establece en este documento”</p> <p>(turbosquid)</p>

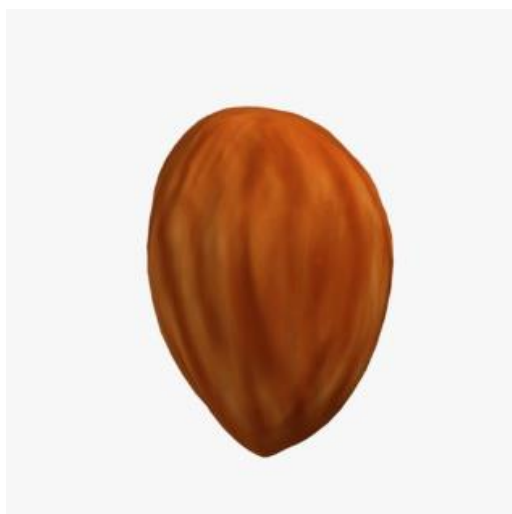
<p>https://sketchfab.com</p> <p>This model is free</p> <p>Creative Commons Attribution</p> <p>Author must be credited. Commercial use is allowed.</p> <p>More info</p> <p>Available downloads</p> <div> Original format (obj) <div>DOWNLOAD</div> </div>	<p>“Atribución CC AtribuciónCreative :</p> <p>Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)</p> <p>Este es un resumen legible por humanos (y no un sustituto) de la licencia. Advertencia.</p> <p>Usted es libre de:</p> <p>Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato</p> <p>Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material</p> <p>Para cualquier propósito, incluso comercialmente.</p> <p>Esta licencia es aceptable para Obras Culturales Libres.</p> <p>La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia</p> <p>Bajo los siguientes términos:</p> <p>Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.</p> <p>No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier</p>
---	---

	<p>uso permitido por la licencia.</p> <p>Avisos:</p> <p>No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.</p> <p>No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material. “ (creativecommons)</p>
<p>https://free3d.com</p> 	<p>Personal Use License:</p> <p>“Licencia Libre de Derechos</p> <p>Este es un acuerdo legalmente vinculante entre el titular de la licencia ("usted") y Free3D con respecto a sus derechos para usar Stock Media Products del Sitio bajo esta licencia. "Usted" se refiere a la entidad compradora, ya sea una persona física que debe tener al menos 18 años de edad o una entidad corporativa. Los derechos otorgados en este acuerdo se otorgan a la entidad compradora, a su empresa matriz y a sus filiales de propiedad mayoritaria sin “regalías”, lo que significa que después de una compra, no hay regalías o pagos futuros que sean necesarios. En conjunto, estos derechos se consideran "usos extendidos" y se otorgan a usted, sujeto a las restricciones de uso editorial que se describen a continuación. La licencia otorgada es totalmente transferible a otras partes durante tanto tiempo que</p>

	<p>esté en vigencia y no esté terminada, violada o extinguida, como se establece en este documento.”.</p> <p>(free3d)</p>
<p>https://www.cgtrader.com</p> 	<p>Licencia Libre de Derechos (Royalty Free License)</p> <p>“La Licencia Libre de Derechos le permite usar el producto sin la necesidad de pagar derechos de autor u otras tarifas de licencia para usos múltiples, por volumen vendido, o por algún período de tiempo de uso o ventas. Los productos publicados con esta licencia no se pueden vender, entregar o asignar a otra persona o entidad en la forma en que se descargan del sitio, pero se pueden usar en sus proyectos comerciales varias veces después de pagarlos solo una vez.”</p> <p>(cgtrader)</p>

<https://www.turbosquid.com>

Almond: Fuente (triduza, Almond Kernel, 2011)



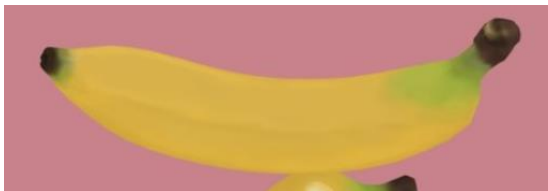
Apple: Fuente (UNITY, 2017)



Apricot : Fuente (mufus, 2017)



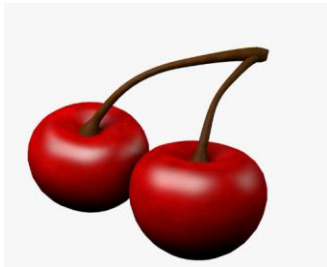
Banana: Fuente (UNITY, 2017)



Blackberry : (ivanzubak, 2017)



Cherry:: Fuente (browntimmy, 2013)



Chestnut: Fuente (3dhdscan, 2017)



Coconut: Fuente (printable_models, Coconut Whole V01 3d model, 2018)



Date: Fuente (dzeno60, 2017)



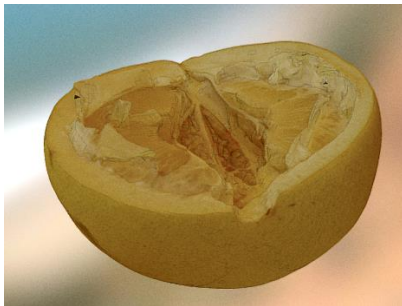
Fig: Fuente (faustino, 2018)



Grapes: Fuente (Yonemoto, 2017)



Grapefruit: Fuente (Talmantas, 2017)



Hazelnut: Fuente (triduza, Hazelnut, 2011)



Lemon: Fuente (edikm1, 2018)



Lime: Fuente (printable_models, Lime 3d model, 2018)



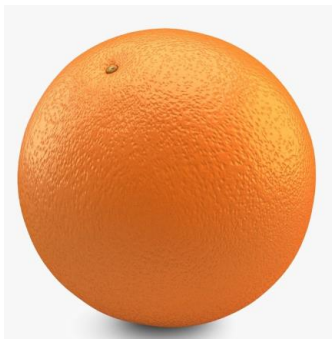
Mango: Fuente (Coldesina, Mango Low, 2017)



Melon: Fuente (printable_models, Fruit V1 3d model, 2018)



Orange: Fuente (Schindler, 2013)



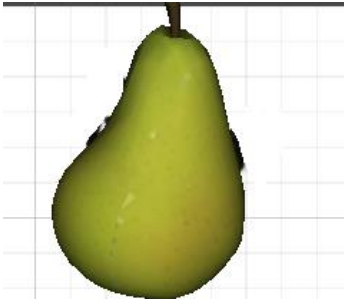
Peach: Fuente (Smallpoly, 2018)



Peanut: Fuente (djr369, 2017)



Pear: Fuente (UNITY, 2017)



Pineapple: Fuente (buonarotti, 2013)



Plum: Fuente (3dfood, 2017)



Strawberry: Fuente (UNITY, 2017)



Tangerine: Fuente (Kutejnikov, 2017)



Tomato: Fuente (khalidsrri, 2013)



Watermelon: Fuente (JSC, 2016)



Zucchini: Fuente (nunommf, 2018)



Asparagus: Fuente (printable_models, Espárrago V1 modelo 3d, 2018)



Avocado: Fuente (Coldesina, Aguacate, 2017)



Basil: Fuente (yigitcanonal1yigitcanonal1, 2016)



6.3. Construir una aplicación interactiva en 3D que aplique la estrategia metodológica diseñada previamente para dispositivos Android 4.1 o superior

Lo primero que vamos a tener en cuenta, son las herramientas tecnológicas que voy a utilizar para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto con modelados en 3D.

Unity

Es una herramienta que permite a sus usuarios crear videojuegos y contenidos en 3d. Fue creada por la empresa Unity Technologies y lanzada al público el 8 de Junio del 2005. Vale anotar que es una herramienta multiplataforma ya que corre bajo ambiente Windows, OS X y Linux. Actualmente se puede encontrar en sus dos versiones, gratuita y licenciada (Dos tipos de licencia).

Tabla 4: Tabla Comparativa Planes UNITY

Plan	Plus	Pro	Personal
Precio	25 \$por mes con 1 año pre pagado o 35 \$ pagado mensualmente	125 \$por mes	Disponible para usar si tus ingresos o fondos (recaudados o autofinanciados) no superan los \$100 000 por año.
Ahorro total + valor añadido:		\$1200+ valor añadido incluido	
Requisitos financieros	Mi compañía o yo generamos ingresos anuales o fondos recaudados por \$200 000 o menos	Sin límite de ingresos ni fondos	Mi compañía o yo generamos ingresos o recaudamos fondos anuales por menos de \$100 000
Oferta por tiempo limitado	Solamente con plan de 1 año pre pagado. Elige un asset por puesto de: Amplify Shader Editor (60 \$) Behavior Designer (80 \$) Gaia (67 \$) Odin (55 \$) PuppetMaster (90 \$) UMotion Pro (60 \$)	Elige tres assets por puesto de: Amplify Shader Editor (60 \$) Behavior Designer (80 \$) Gaia (67 \$) Odin (55 \$) PuppetMaster (90 \$) UMotion Pro (60 \$)	
Unity Teams Advanced		Hasta tres puestos(108 \$)	
25 GB de almacenamiento gratuito en la nube	Solo con el plan de 1 año prepagado(60 \$)	Incluido con Teams Advanced	
Unity Success Advisor	Acceso limitado	Acceso con prioridad	

Cursos para desarrolladores de juegos de Unity	Solo con el plan de 1 año prepagado(144 \$)	Diseñado para principiante o nivel intermedio. Ponte en contacto con Unity Success Advisor después de la compra para poder acceder.	
Beneficio para suscriptores del 20 % de descuento en la Asset Store	X	X	
20% de descuento en capacitación virtual en vivo		79 \$ ahorro por clase	
Sesiones en vivo con especialistas	Una vez por mes(240 \$)	Tres veces por mes(720 \$)	
Alojamiento de juegos en servidor Multiplayer		X	
Fila con prioridad para servicio al cliente		X	
Analytics: Core Analytics	X	X	
Analytics: Priority Support y Livestream	X	X	
Analytics: 50GB/mes para exportación de datos sin procesar		X	

Analytics: Visualizaciones de mapas de calor 3D		X	
Acceso al código fuente para compra		X	
Compra de Soporte Premium		X	
IU del editor de skins de la versión PRO	X	X	
Personalización de la pantalla de inicio	X	X	
Informes de errores de rendimiento	X	X	
Anuncios	Limitado(ingresos menores a \$200 000)	X	
Compras dentro de la aplicación	X	X	X
Acceso beta	X	X	X
Gestión flexible de puestos	X	X	X
Actualizaciones continuas	X	X	X
Sin pago de regalías	X	X	X

Todas las prestaciones y plataformas principales del motor	X	X	X
--	---	---	---

Tabla 1. Comparar Planes

Fuente: Unity Technologies. Comparar Planes (20138), <https://store.unity.com/es/compare-plans>

Esta herramienta tiene unas plataformas objetivo para las cuales es pueden crear los desarrollos tales como:

- Web
 - WebGL
- PC
 - Windows
 - Windows Store Apps
 - SteamOS
 - OS X
 - GNU/Linux
- Dispositivos móviles
 - iOS
 - Android
 - Windows Phone
 - Tizen
- Smart TV
 - tvOS
 - Samsung Smart TV
 - Android TV
- Consolas
 - PlayStation Vita
 - PlayStation 4
 - Xbox 360
 - Xbox One

- Wii U
 - Nintendo 3DS
 - Nintendo Switch
 - Dispositivos de realidad virtual
 - Oculus Rift
 - Google Cardboard
 - HTC Vive
 - PlayStation VR
 - Samsung Gear VR
 - Microsoft Hololens
- (Wikipedia)

Vuforia

Es un grupo de herramientas de desarrollo de software, en inglés Software Development kit (SDK), que permite desarrollar aplicaciones de realidad aumentada, haciendo uso de la cámara del dispositivo en el que se tenga instalada la aplicación y mostrando en su pantalla un ambiente real combinado con uno virtual. Esta kit es multiplataforma ya que está disponible para Windows, Mac y Linux y soporta plataformas móviles como Android y iOS.

Las aplicaciones desarrolladas con vuforia permiten:

- Reconocimiento de texto
- Reconocimiento de imágenes
- Rastreo robusto (el objetivo fijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Detección rápida de objetivos
- Detección y rastreo simultáneo de objetivos

Para llevar a cabo el desarrollo de una aplicación haciendo uso de vuforia, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El dispositivo en el que se encuentre instalada la aplicación debe contener una cámara, para que así por medio de este el rastreador de vuforia pueda capturar el objetivo.
- A través del Target Manage la aplicación almacena los datos de cada uno de los objetivos (Targets) en una base de datos la cual puede ser local o en la nube.
- Los targets pueden ser imágenes o textos.

En la siguiente imagen se puede visualizar gráficamente la arquitectura de vuforia

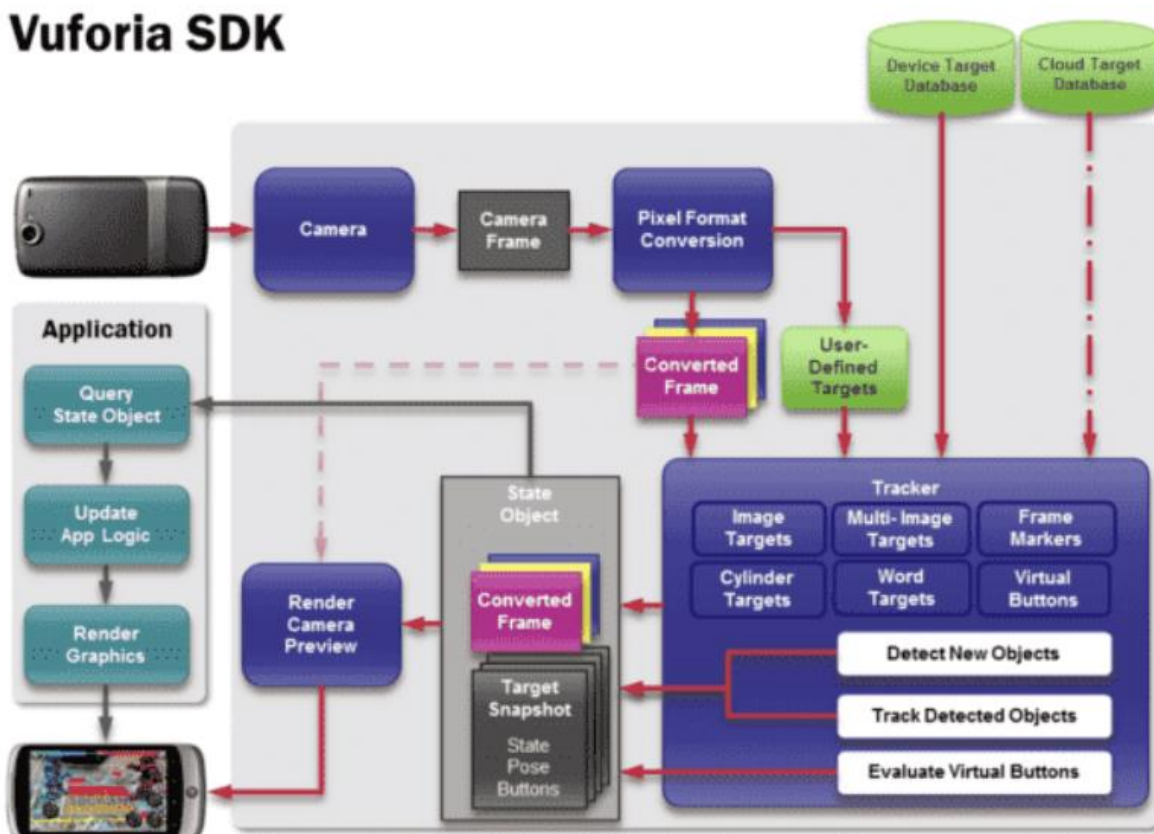


Figura 7. Diagrama de flujo de datos del SDK Vuforia en un aplicación.

Fuente: Cruz, A (2014). Realidad Aumentada con Vuforia. <https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#logo>

1. El dispositivo capta una escena (un video en vivo) tomada a través de la cámara.

2. La SDK de Vuforia crea un frame (una imagen particular dentro de una sucesión de imágenes) de la escena capturada y convierte la imagen capturada por la cámara, a una diferente resolución para ser correctamente tratada por el Tracker.
3. Vuforia SDK analiza la imagen a través del Tracker y busca coincidencias en la base de datos, la cual está compuesta por Targets.
4. Luego la aplicación hace "algo"; este "algo" es renderizar algún contenido virtual (imágenes, videos, modelos, etc.) en la pantalla del dispositivo, y así crear una realidad mixta con elementos virtuales combinados con los elementos reales, o lo que se conoce como Realidad Aumentada. (Cruz, 2014)

Teniendo claro los alcances de estas dos herramientas, a continuación se presenta un tutorial del proceso completo de creación de contenido 3d.

Instalación de Unity 3d: para la instalación de unity en su versión 1018.02.11 se debe tener en cuenta las siguientes características mínimas de hardware y software, tomadas directamente de la página oficial de Unity Technologies.

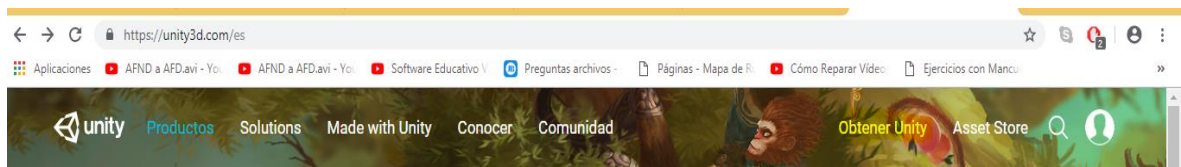
- **OS:** Windows 7 SP1+, 8, 10, únicamente versiones de 64 bits; macOS 10.11+
- **CPU:** Soporte para el conjunto de instrucciones SSE2.
- **GPU:** Tarjeta de video con capacidad para DX10 (shader modelo 4.0).
 - El resto depende principalmente de la complejidad de sus proyectos.
- **Requisitos adicionales para el desarrollo de plataformas:**
 - **iOS:** Computadora Mac con sistema operativo versión macOS 10.12.6 como mínimo y Xcode 9.0 o superior.
 - **Android:** Kit de desarrollo Android SDK y Java (JDK); el IL2CPP scripting backend requiere Android NDK.
 - **Plataforma Windows universal:** Windows 10 (64 bits), Visual Studio 2015 con componente C++ Tools o posterior y SDK para Windows 10

Después de verificar las características anteriores y confirmar que el dispositivo de desarrollo cumple con los requerimientos, se debe realizar los siguientes pasos:

Nota:

- En este desarrollo usaremos el sistema operativo Windows, por lo tanto la herramienta que se descargara será para esta versión.
- Esta versión de Unity tiene Vuforia integrado.

1. Dirigirse a la siguiente dirección <https://unity3d.com/es>
2. Dar clic sobre la opción **Obtener Unity**



3. Dar clic sobre la opción **Prueba Personal** (para descargar la versión gratuita)

Ya sea con un equipo profesional o como freelancer, aficionado o principiante, siempre habrá un plan de Unity para ti.

¿No sabes cuál elegir? [Te sugerimos una opción.](#)

A screenshot of the Unity pricing page. It features three distinct pricing cards. The first card, 'Plus', is for 'PARA AFICIONADOS' and priced at '~25 \$' per month. The second card, 'Pro', is for 'PARA EQUIPOS Y FREELANCERS', marked as 'El mejor precio' (Best price), and priced at '125 \$' per month. The third card, 'Personal', is for 'PARA PRINCIPIANTES' and is available for users with income or funds not exceeding \$100,000 per year; it features a prominent yellow 'Prueba Personal' button. Each card includes a description of its benefits and a button to 'Obtener' (Get) the plan, with a link to 'Averiguar más' (Learn more).

4. Aceptar los terminos y presionar el boton de Descargar el instalador para windows

Aceptar términos

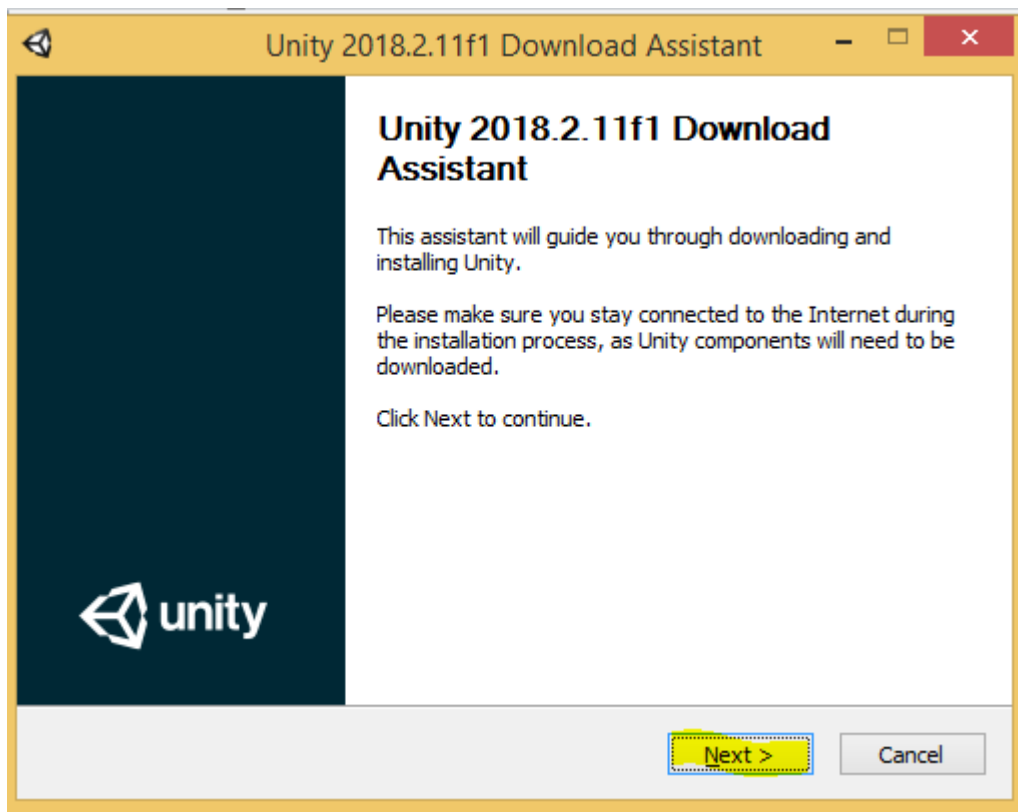
✓ Al hacer clic, confirmo que puedo utilizar Unity Personal conforme a los [Términos de servicio](#), ya que mi compañía o yo cumplimos con los siguientes requisitos:

- No percibimos más de \$100 mil en ingresos brutos anuales, independientemente de si Unity Personal se usa para fines comerciales, o para un proyecto o prototipo interno.
- No hemos recaudado fondos por más de \$100 mil.
- En este momento no estamos usando Unity Plus o Pro.

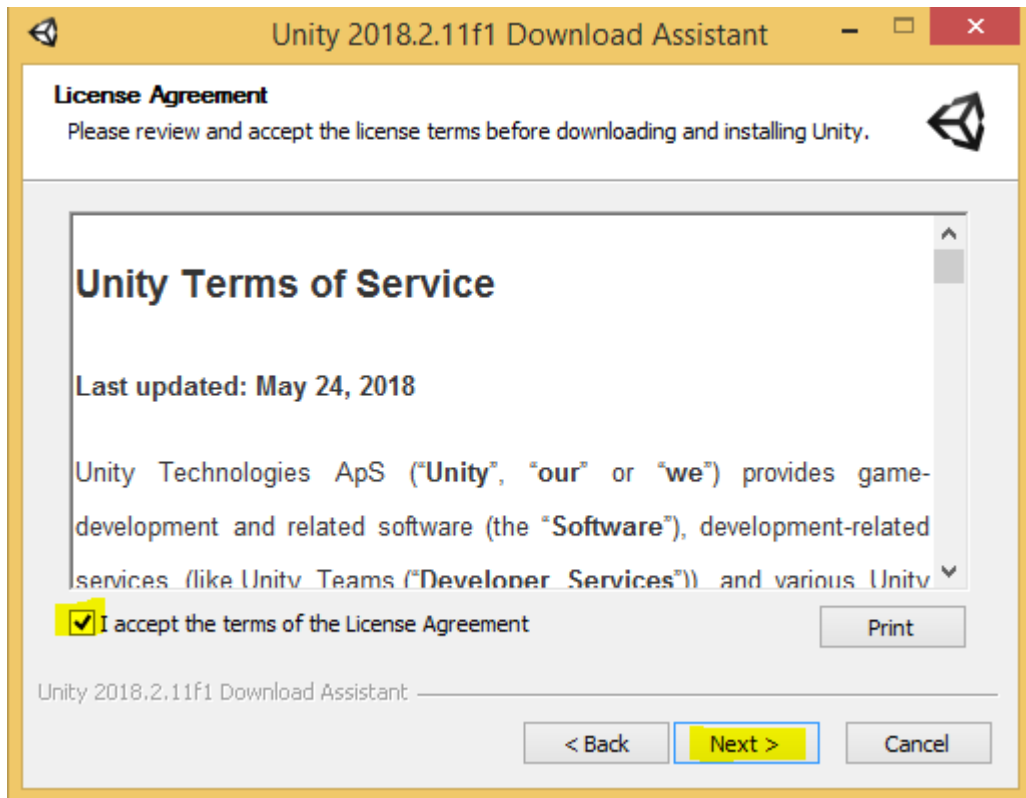
Si no reúnes los requisitos para usar Unity Personal, por favor [haz clic aquí](#) para conocer más sobre Unity Plus y Unity Pro.

Descargar el instalador para Windows

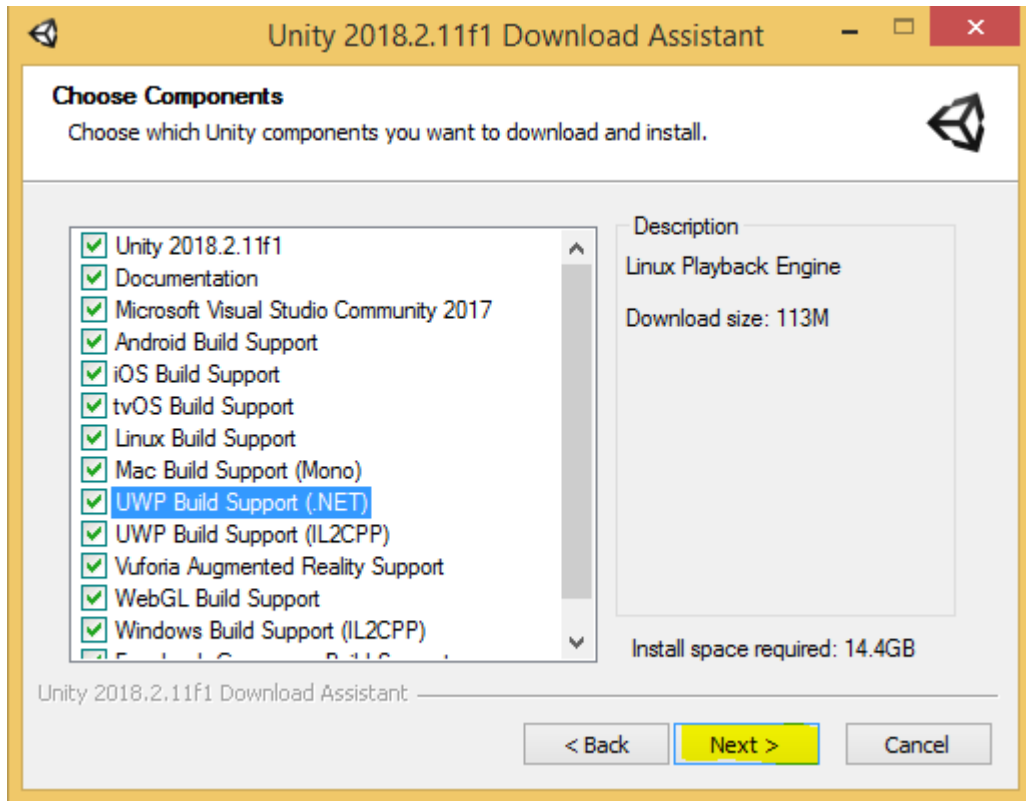
Descargar Unity Hub



Dar clic sobre next

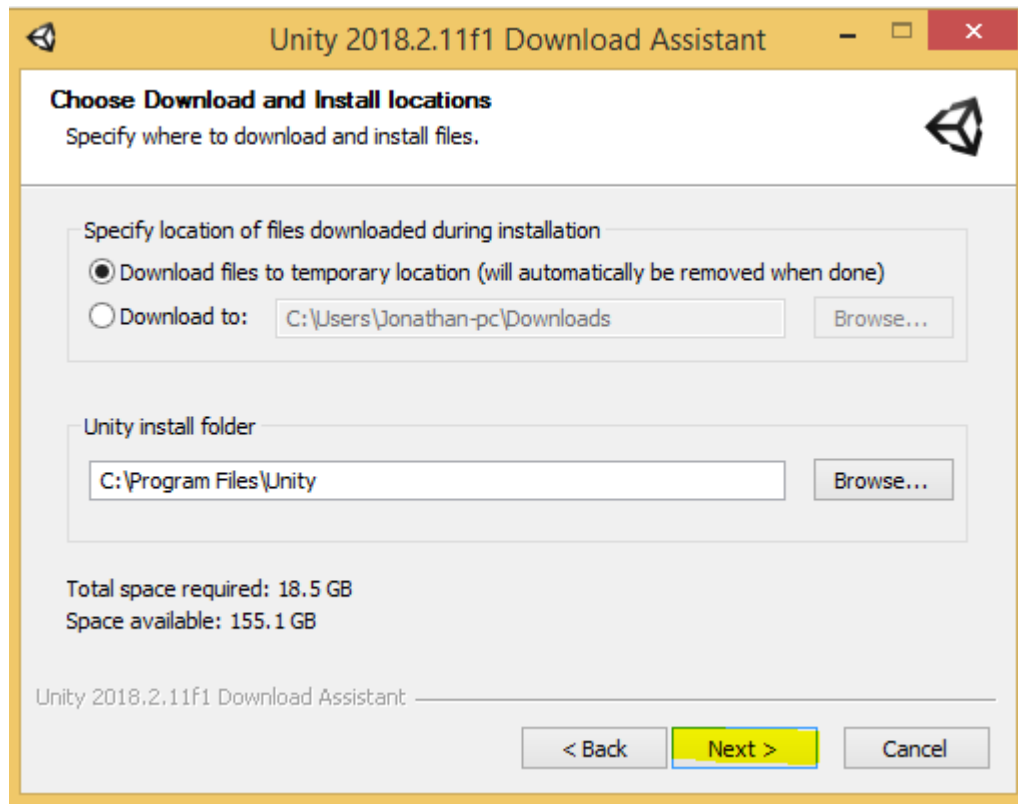


Aceptar los términos y clic sobre next



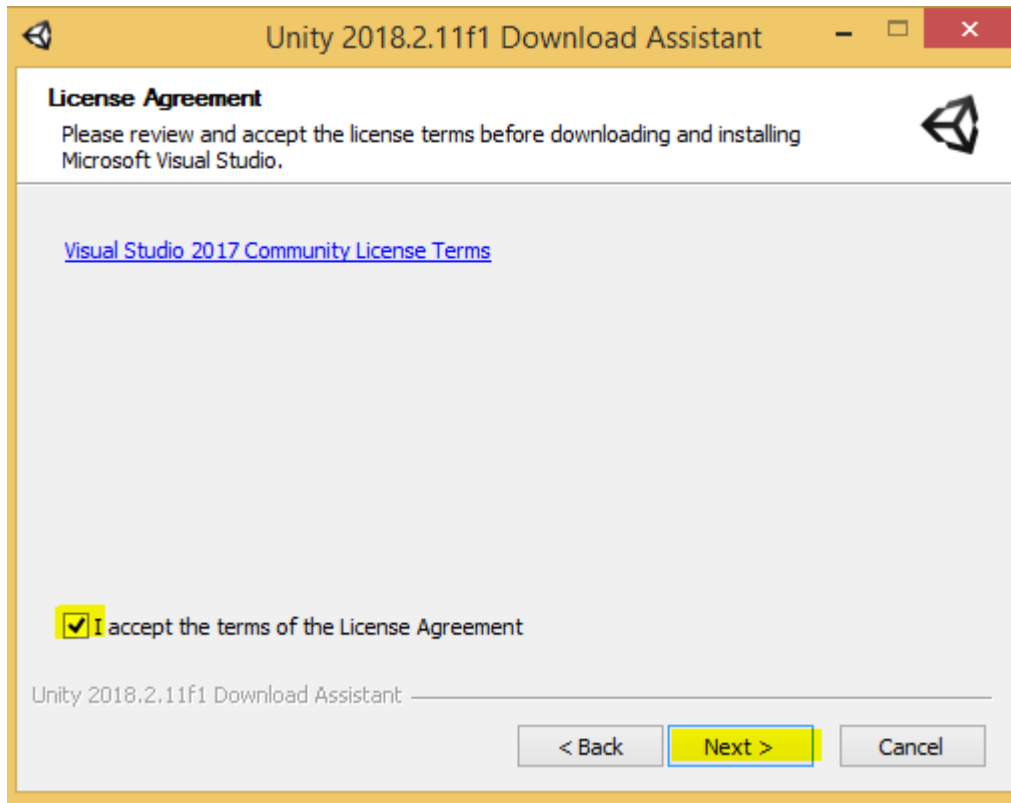
Seleccionar los componentes que se requieran instalar, de acuerdo al tipo de desarrollo que se vaya a realizar, si es para Android, IOS, etc. En este caso se eligieron todos los componentes.

Luego presionar Next.

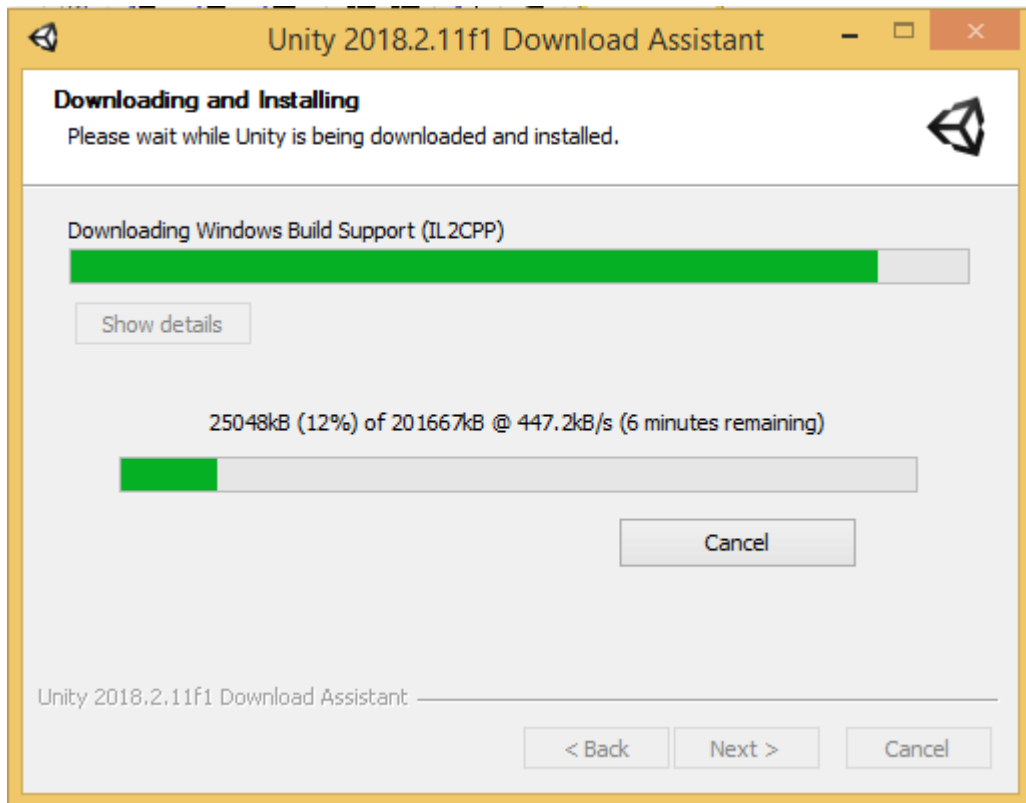


Seleccionar la ruta en la cual se desean descargar los componentes y donde se desea instalar la aplicación. (En este caso se dejan las rutas por defecto)

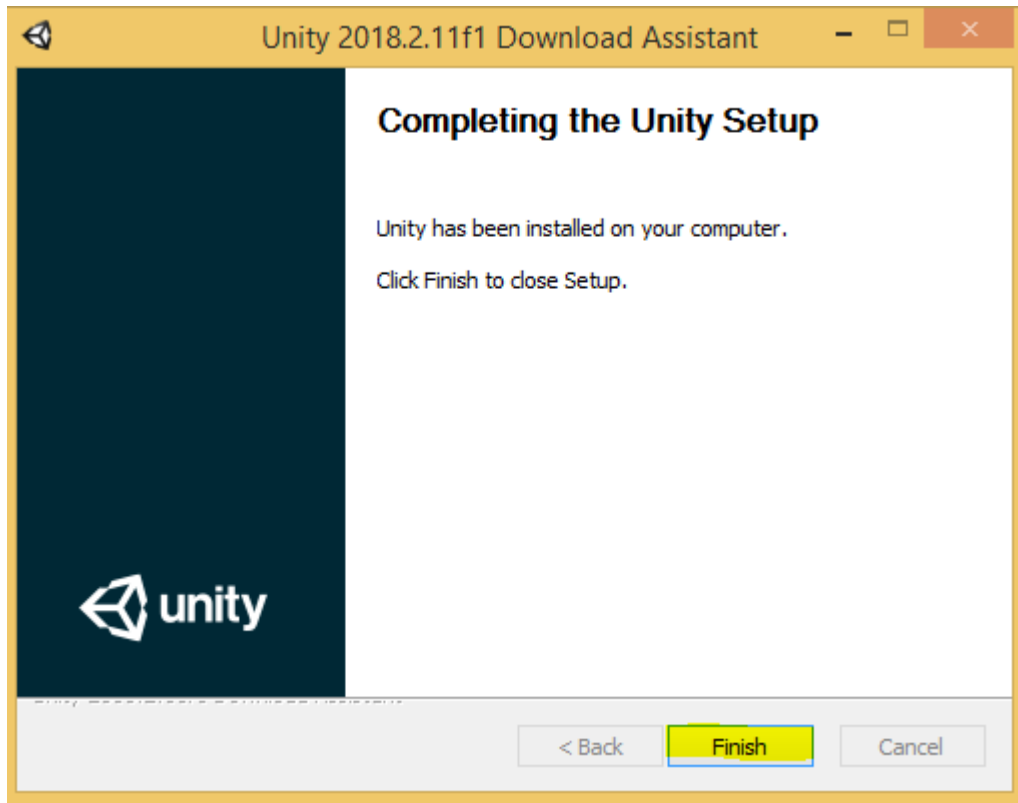
Presionar Next



Aceptar los términos y presionar Next



El instalador automáticamente inicia la instalación. Esperar hasta que termine la instalación y se habilite el botón Next



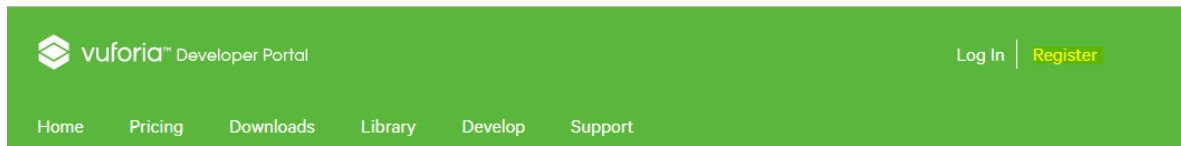
Presionar el botón Finish para finalizar con la instalación.

Crear el proyecto Aprender es Divertido en Unity:

Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación, hay que realizar un registro en Unity. El cual se hace de la siguiente manera:

Nota: Los datos de la cuenta a utilizar son los siguientes Email = aprenderesdivertidotdea@hotmail.com y contraseña = pdg20182TdeA pero se va a hacer la simulación, desde cero, considerando que no hay cuenta creada.

1. Crear una cuenta de Vuforia: para ello hay que ingresar a la página <https://developer.vuforia.com> y presionar la opción que dice Register



Diligenciar los datos que se piden, aceptar los términos y presionar el botón Create Account. Al hacer esto, vuforia envía un correo de confirmación en el cual se debe presionar clic sobre el link de confirmación



Dear JONATHAN,

Thank you for registering at Vuforia's Developer Portal.

Your account has been created with the email address
'@hotmail.es.

Click the following link to complete your registration

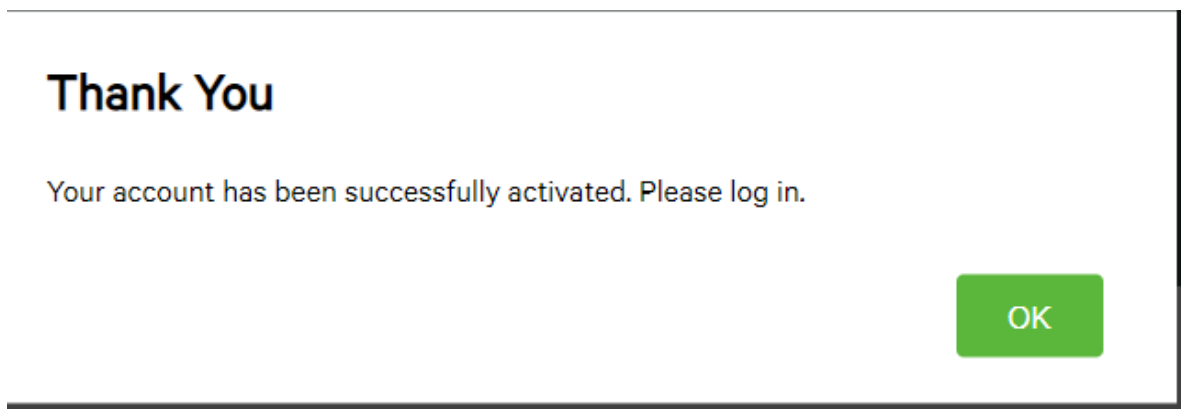
<https://developer.vuforia.com/vui/auth/activate?e=:wOkuHgADRQcsXeNFpgSqEBApEePYAdehVTjpRTIpurTGbwWxRizwZpZxfNhFMrMG>

If you have any issues accessing the link above please copy and paste it directly in your browser.

Thank you,

The Vuforia Team

Al dar clic sobre el link, ya estará confirmado el registro y saldrá la siguiente ventana, en la cual se debe presionar el botón OK



2. Al abrir la aplicación Unity se visualizara la siguiente pantalla

Unity 2018.2.11f1

unity

Sign in License My Profile Thank you

Sign into your Unity ID

If you don't have a Unity ID, please [create one](#).

Email

Password

Or

Sign in with google

Sign in with facebook

[Forgot your password?](#)
[Can't find your confirmation email?](#)

Sign in

En esta ventana se podrá utilizar una cuenta de google o de Facebook. En este caso voy a realizar un registro en Unity. Para esto hay que dar clic en create one

Unity 2018.2.11f1

unity

Sign in License My Profile Thank you

Create a Unity ID

If you already have a Unity ID, please [sign in here](#).

Email

Password

Username

Full Name

I agree to the Unity [Terms of Use](#) and [Privacy Policy](#) ☐

I understand that by checking this box, I am agreeing to receive promotional materials from Unity ☐

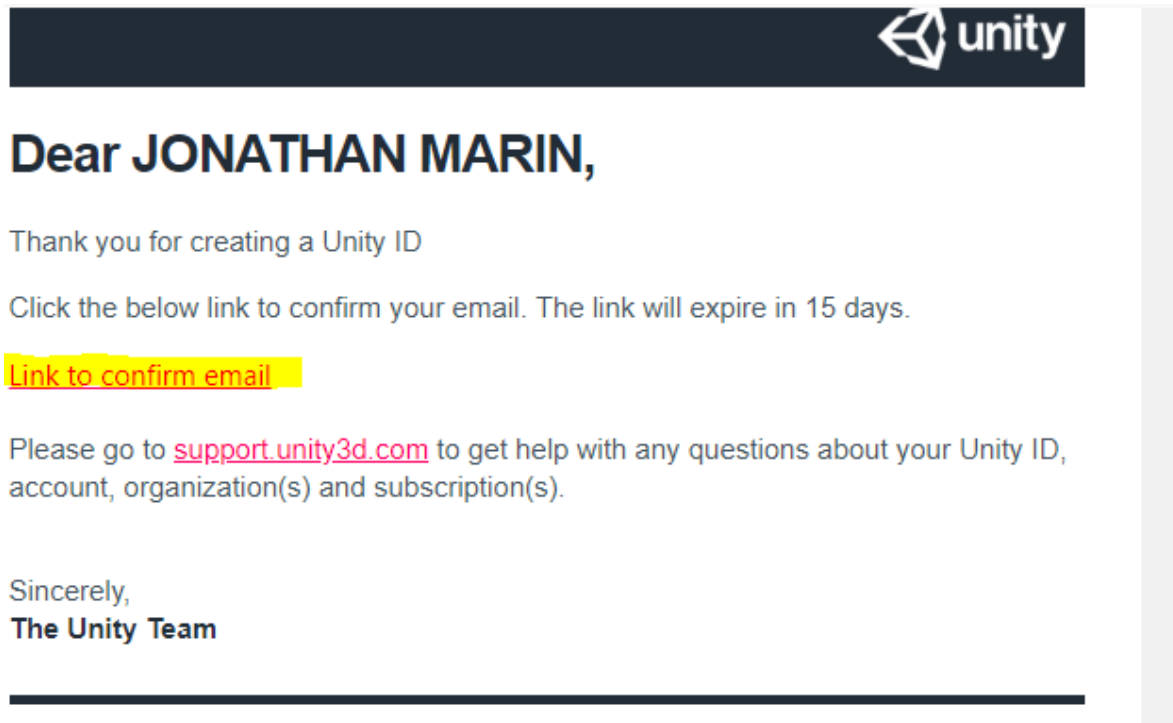
Already have a Unity ID? [Create a Unity ID](#)

Or

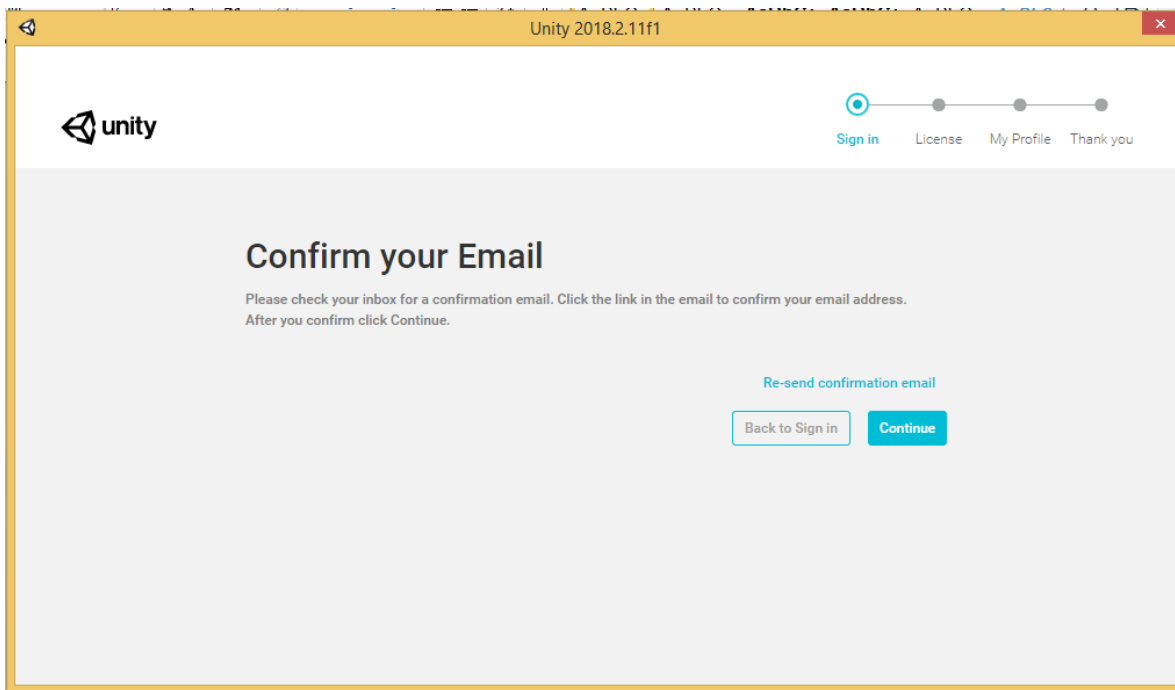
Sign in with google

Sign in with facebook

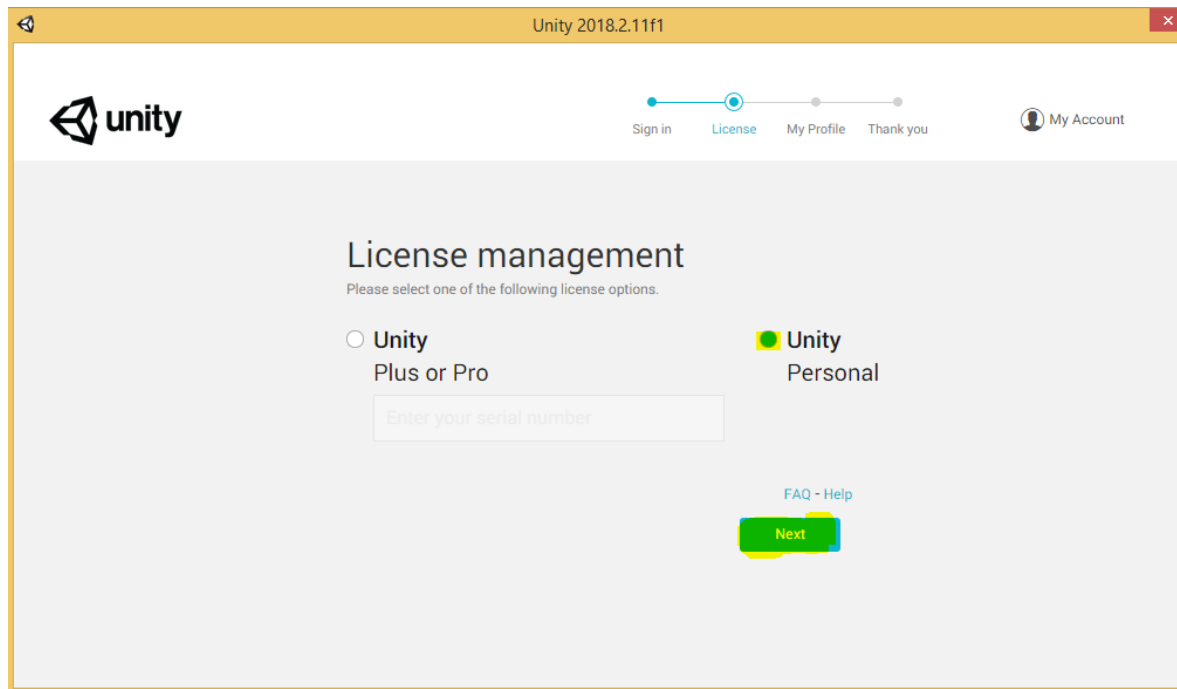
Se diligencia los campos correspondientes y se aceptan los términos, luego presionar la opción Create a Unity ID.



Revisar en el correo electrónico la confirmación del email y presionar el link de confirmación y regresar a la pantalla de la aplicación de Unity.



Presionar el botón Continue



Seleccionar la opción Unity Personal y presionar Next

License agreement

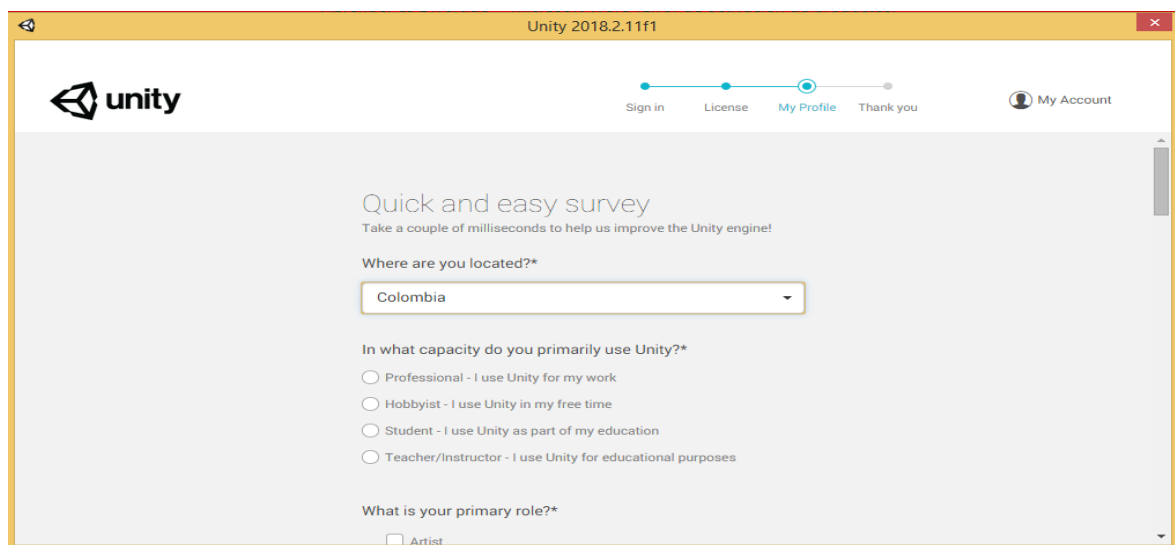
Please select one of the options below

- ☐ The company or organization I represent earned more than \$100,000 in gross revenue in the previous fiscal year.
- ☐ The company or organization I represent earned less than \$100,000 in gross revenue in the previous fiscal year.
- ☒ I don't use Unity in a professional capacity.

[Why does Unity need to know this?](#)

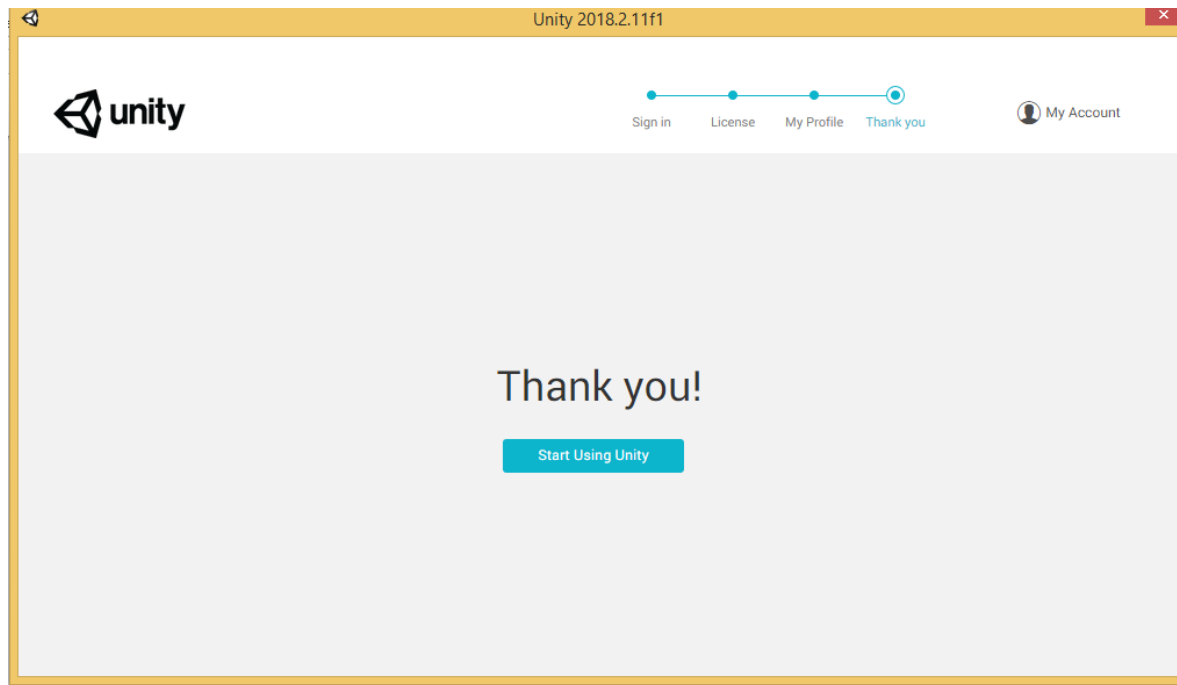
Next

Seleccionar la opción I don't use Unity in a profesional capacity, ya que no vamos a utilizar esta aplicación de manera comercial. Presionar Next



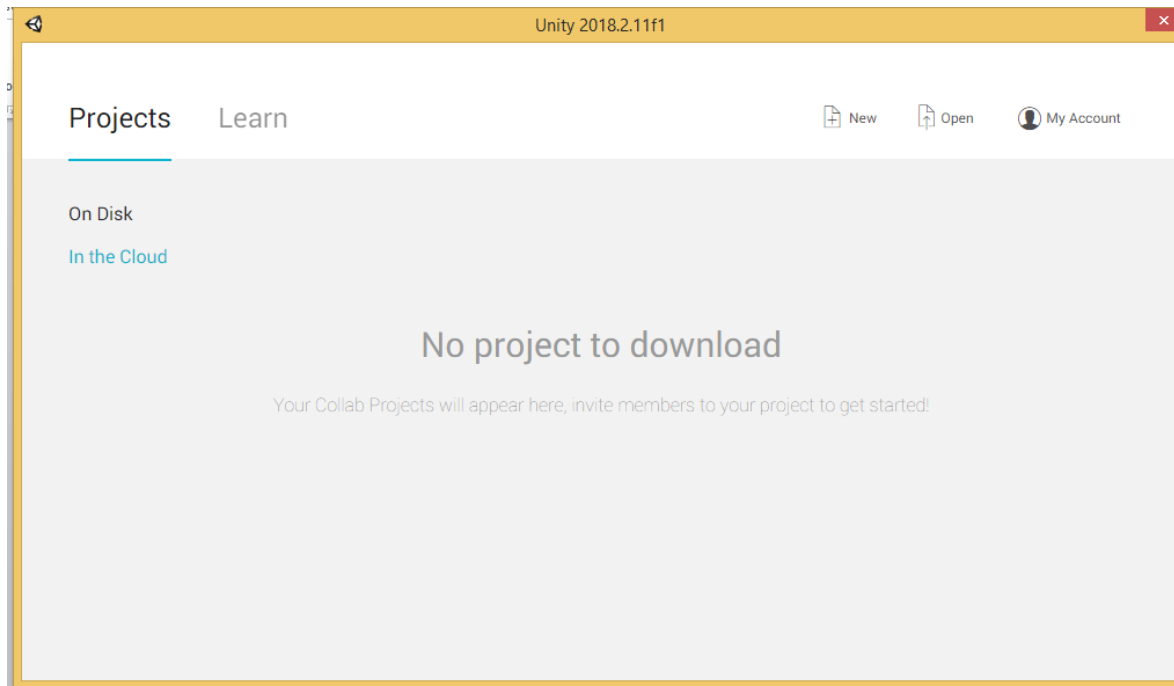
The screenshot shows the Unity 2018.2.11f1 license agreement window. The window has a yellow title bar and a navigation bar with links: Sign in, License, My Profile (active), and Thank you. There is also a 'My Account' link with a user icon. The main content area is titled 'Quick and easy survey' and asks the user to take a couple of milliseconds to help improve the Unity engine. The survey consists of three questions: 1. 'Where are you located?*' with a dropdown menu showing 'Colombia'. 2. 'In what capacity do you primarily use Unity?*' with four radio button options: 'Professional - I use Unity for my work', 'Hobbyist - I use Unity in my free time', 'Student - I use Unity as part of my education', and 'Teacher/Instructor - I use Unity for educational purposes'. 3. 'What is your primary role?*' with a checkbox for 'Artist'.

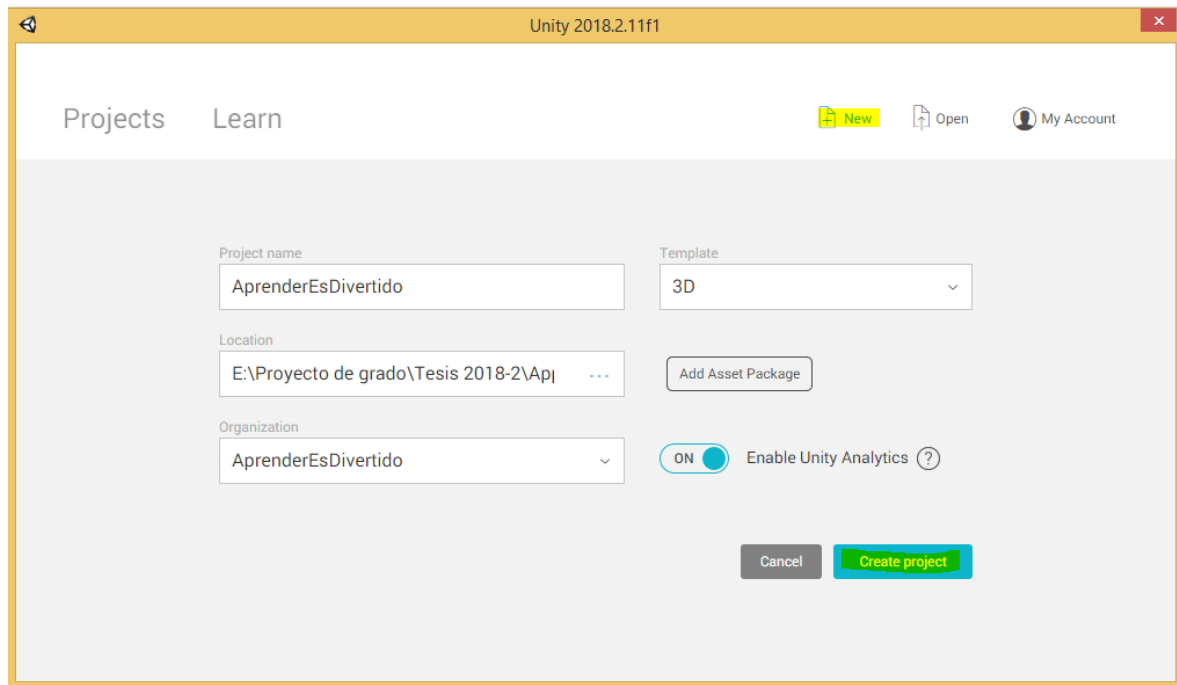
Responder el cuestionario para activar la cuenta y presionar Next.



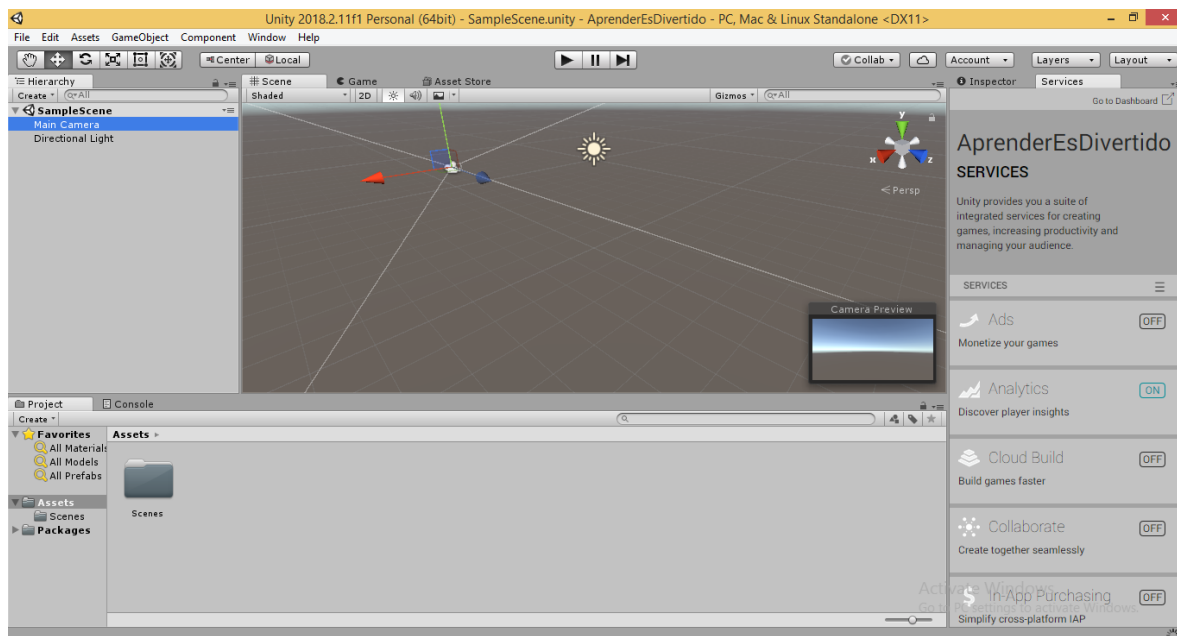
Por ultimo presionar el botón Start Using Unity.

3. En este caso el alojamiento de la aplicación será en el disco(On Disk)



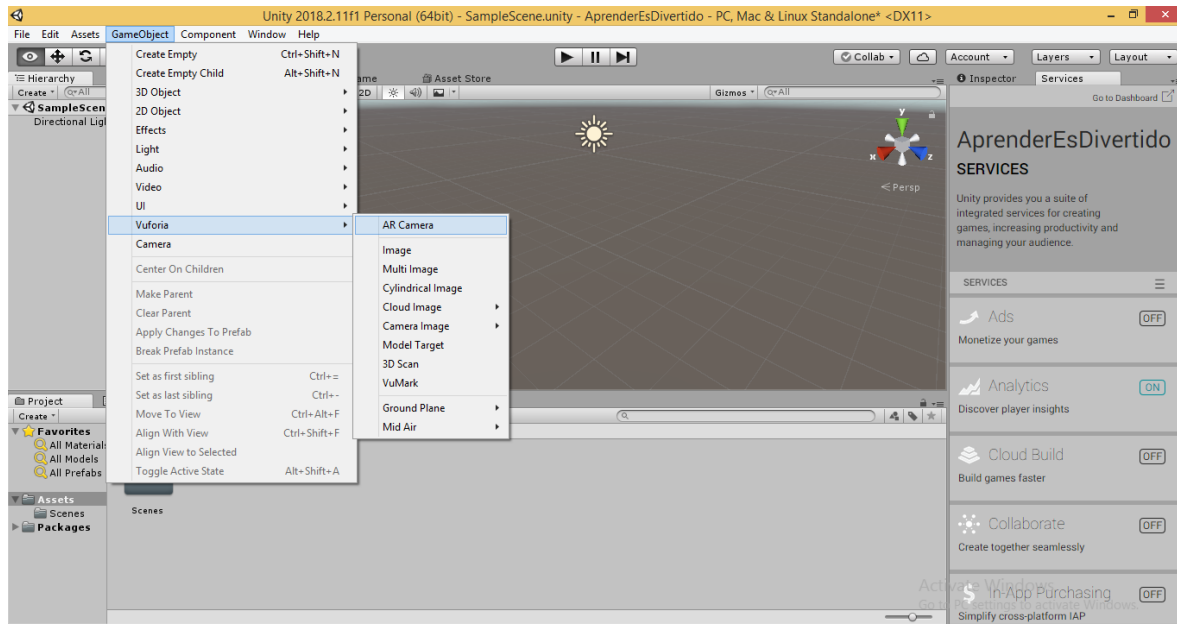


Presionar la opción de New dar el nombre del proyecto, el tipo de proyecto (3D) y la ubicación. Presionar el botón Create project

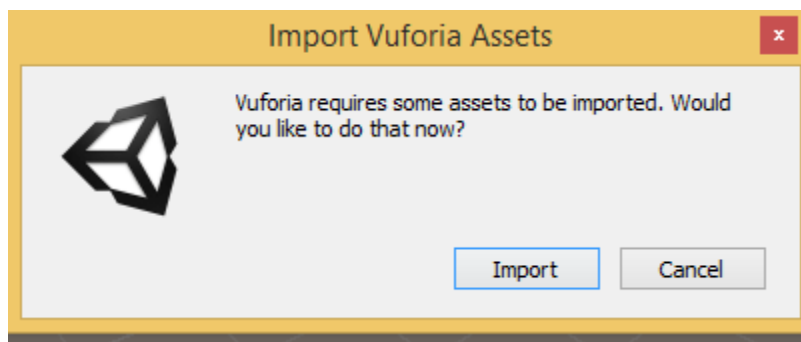


Interfaz gráfica de la aplicación unity.

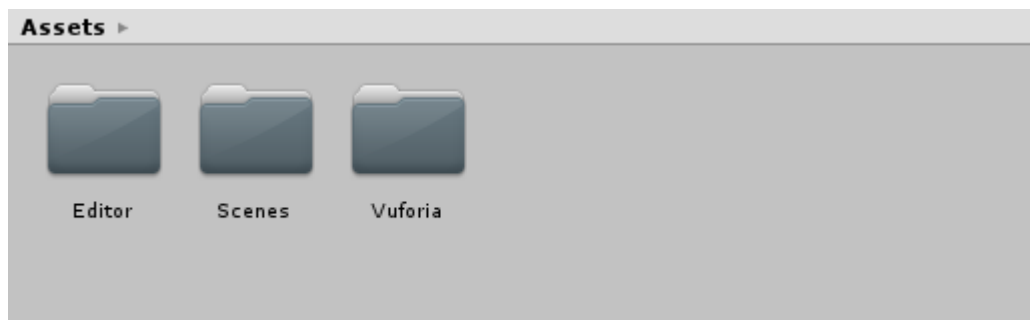
Para iniciar el proyecto dar clic en GameObject, Vuforia AR Camera



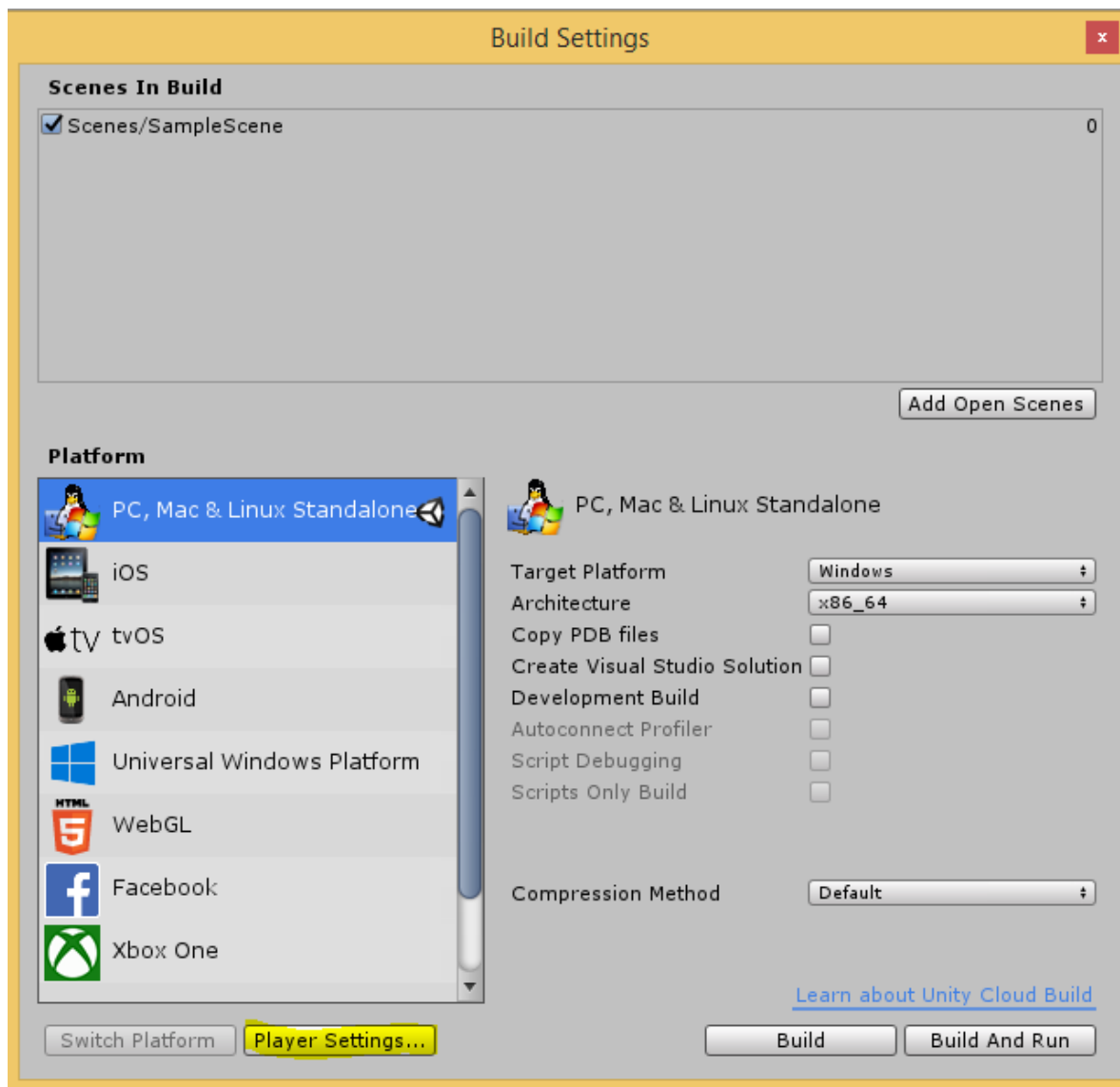
Saldrá la siguiente ventana en la cual se debe presionar Import



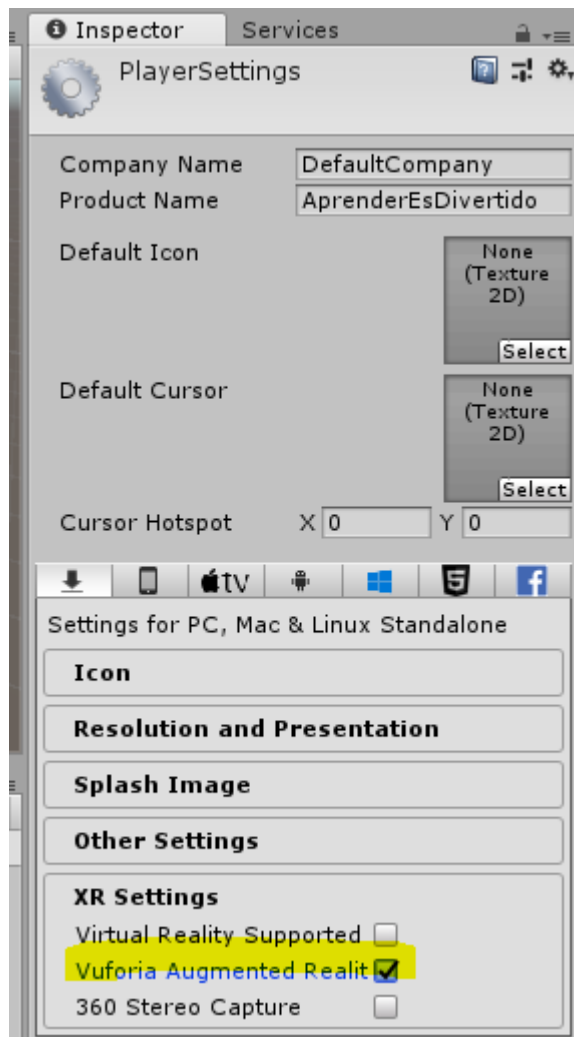
De esta manera Unity importa las librerías de Vuforia



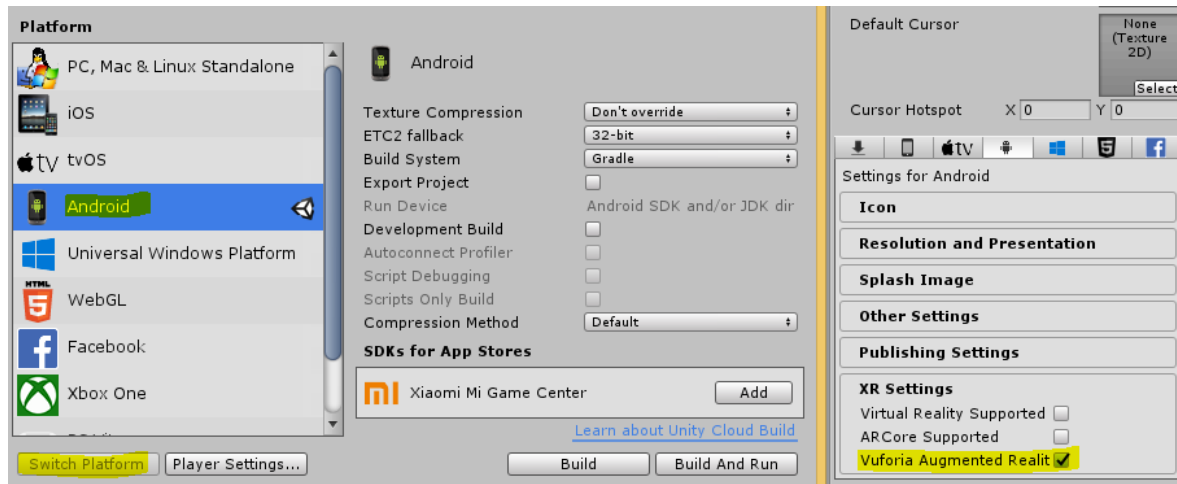
Luego hay que activar las librerías por la opción File, y se despliega un menú. Seleccionar la opción Build Settings. Con esta opción se abre la siguiente ventana



Ubicados sobre la opción PC, Mac & Linux Presionar Player Settings

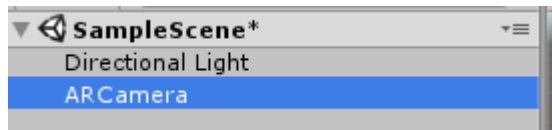


En la nueva ventana de propiedades que se abre se activa la opción Vuforia Augmented Realit

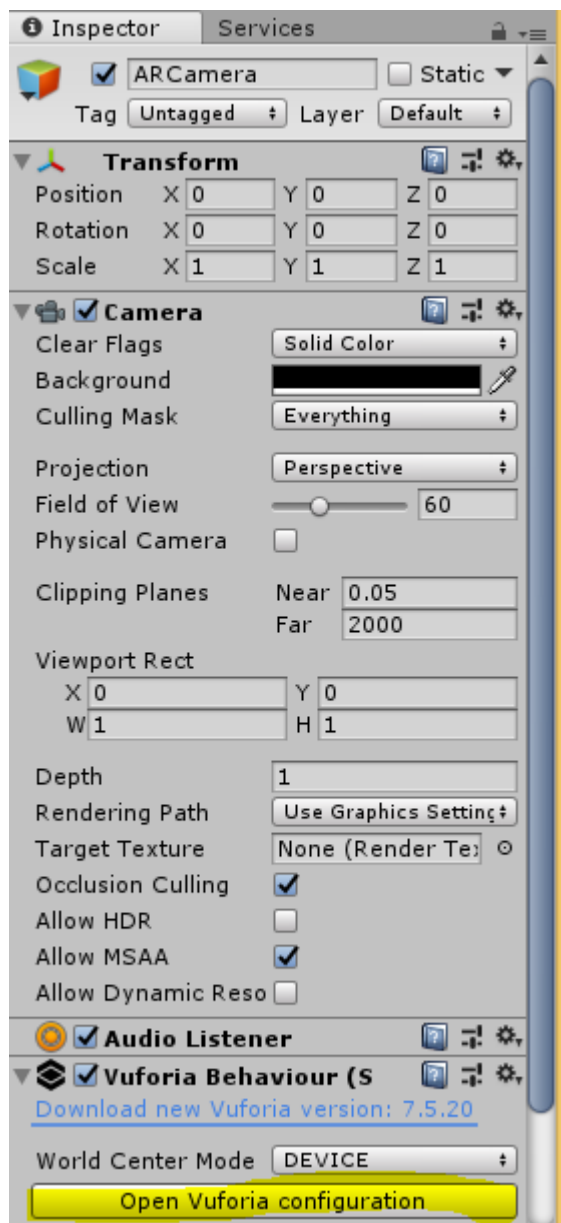


Dar clic sobre la opción Android luego Switch Platform y nuevamente activar la opción Vuforia Augmented Realit. Por ultimo cerrar la ventana de Build Settings.

Luego hay que activar la licencia de la librería, para ello hay seleccionar en la opción Samples Scene la opción que dice AR Camera



En la ventana inspector presionar el botón Open Vuforia Configuration



Nota: Para continuar con la configuración de vuforia, hay que ingresar al login de vuforia por medio de la página <https://developer.vuforia.com> y presionar la opción de login

Login

Login with your Vuforia developer account to download software, get license keys and participate in the Vuforia community.

Email Address
@hotmail.es

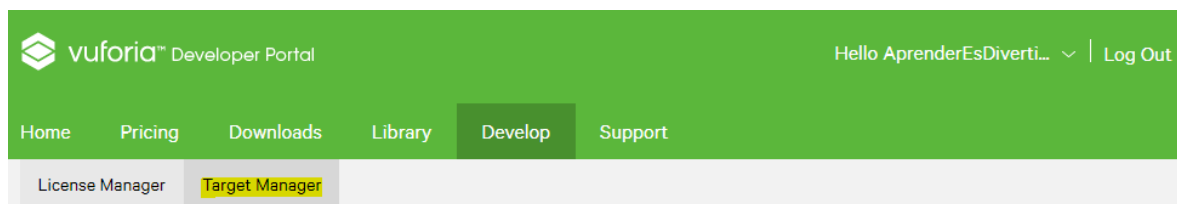
Not Registered? [Create account now](#)

Password

[Forgot password?](#)

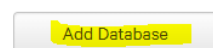
Login

Ingresar con la cuenta de vuforia creada previamente y presionar el botón de login.
(Email = aprenderesdivertidotdea@hotmail.com y contraseña = pdg20182TdeA)



Target Manager

Use the Target Manager to create and manage databases and targets.



Database	Type	Targets	Date Modified
----------	------	---------	---------------

Presionar la opción Target Manager y a continuación Add Database, para crear la base de datos que va a contener todos los targets que vaya a manejar la aplicación.

Create Database

Name:

Type:

☒ Device

☐ Cloud

☐ VuMark

Como lo mencione anteriormente, vuforia permite crear la base de datos en el dispositivo de desarrollo o en la nube. En este caso se optó por guardar la base en el dispositivo directamente.

Target Manager

Use the Target Manager to create and manage databases and targets.

Add Database

Database	Type	Targets	Date Modified
AprenderEsDivertido	Device	0	Oct 07, 2018 18:28

Como se observa, ya la base de datos queda creada y se le pueden adicionar los targets que se van a integrar en la aplicación.

Para alimentar la base de datos con los targets se deben seguir los siguientes pasos

- Estando en Target Manager, dar clic sobre el nombre de la base de datos para que aparezca la opción de agregar los Targets.

License Manager

Target Manager

Target Manager > AprenderEsDiverti...

AprenderEsDivertido [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (0)

Add Target

Download Database (All)

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status ▼	Date Modified
--------------------------------------	------	--------	----------	---------------

- Dar clic sobre Add Target

Type:



Single Image



Cuboid



Cylinder



3D Object

File:

Apple.JPG

Browse...

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

451

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

Apple

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Cancel

Add

Seleccionar Single Image, en file seleccionar la ruta donde se encuentra la imagen que deseamos agregar (jpg o png con un máximo de 2mb), en width se asigna el ancho de la imagen y en name se digita el nombre de la imagen. Para finalizar presionar Add.

License Manager
Target Manager

Target Manager > AprenderEsDiverti...

AprenderEsDivertido [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (1)

Add Target
Download Database (All)

<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating	Status ▾	Date Modified
<input type="checkbox"/>	Apple Apple	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:02

Como se puede observar, al cargar el target el sistema en vuforia marca un rating con estrellas donde las 5 estrellas son la mejor calidad. Lo ideal es que estos targets estén marcados con el mayor número de estrellas posible.

vuforia™ Developer Portal

Hello AprenderEsDiverti... ▾ | Log Out

Home
Pricing
Downloads
Library
Develop
Support

License Manager
Target Manager

License Manager

Create a license key for your application.

Get Development Key
Buy Deployment Key

Name	Type	Status ▾	Date Modified
------	------	----------	---------------

Presionar el botón Get Development Key para obtener la licencia gratuita de vuforia

[Back To License Manager](#)

Add a free Development License Key

App Name

You can change this later

License Key

Develop

Price: No Charge

Reco Usage: 1,000 per month

Cloud Targets: 1,000

VuMark Templates: 1 active

VuMarks: 100

☒ By checking this box, I acknowledge that this license key is subject to the terms and conditions of the [Vuforia Developer Agreement](#).

Ingresar en App Name el nombre del proyecto (AprenderEsDivertido). Aceptar los términos y confirmar.

License Manager

Create a license key for your application.

Name	Type	Status ▾	Date Modified
AprenderEsDivertido	Develop	Active	Oct 07, 2018 18:09

De esta forma ya debe aparecer el proyecto creado. Luego dar clic sobre el nombre del proyecto para que muestre la licencia asociada a dicho proyecto y continuar con la configuración desde unity.

AprenderEsDivertido

[Edit Name](#) [Delete License Key](#)

License Key

[Usage](#)

Please copy the license key below into your app

```
AYyzi/L/////AAABmVMsmoaWE08Jik3uzVYcpGYtjjWTd8tU5/2+
D0vgk4b5JwWnt2WA/Ikce7tqdxDtbcRfy4/OyveAzgKK1cw5WgmV
gxh1vunqXasTjDFPz4mi4cVzgMrAw05iQRVdI2e6WW6Be7UaxggW
+mtogIJIcAKLjBssODOhHxkuoDdJ8fFBbIegdYs9FF2cMp1JAxUF
TsoRMGRqJrOYYZcTVpKOsL9iz7UUYIjvWXIaZ4K1bhm4Uoq65J2i
Z+PVjVazG4XNz2jFfvclUz7/ijyDVbgh4Pi7GDEWg3SaALRm6pNQ
v/CpHpQlW9ctxpn84FhiOf/CI9zyCnUQIAVtXqUiwdeDpSkPwFli
nR7/VMDbFTI+k/C8
```

Type: Develop

Status: Active

Created: Oct 07, 2018 18:09

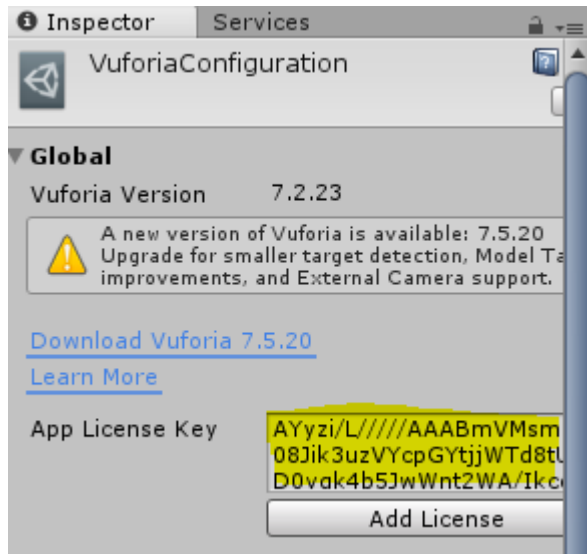
Permissions:

- Advanced Camera
- External Camera
- Model Targets
- Watermark

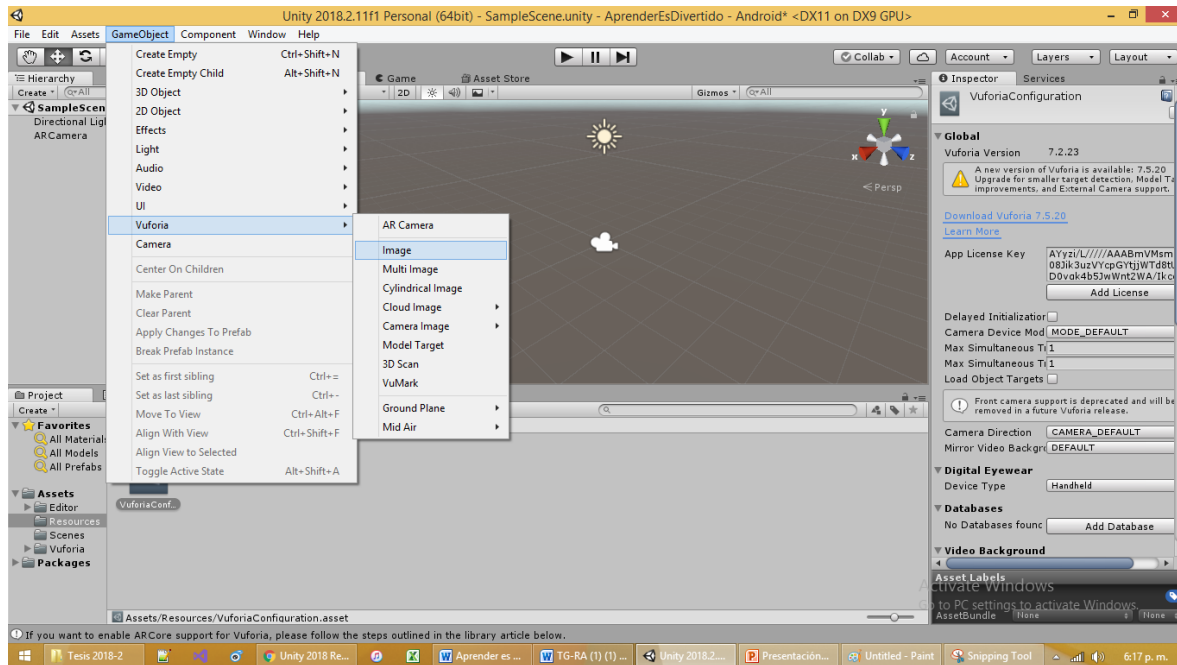
History:

License Created - Today 18:09

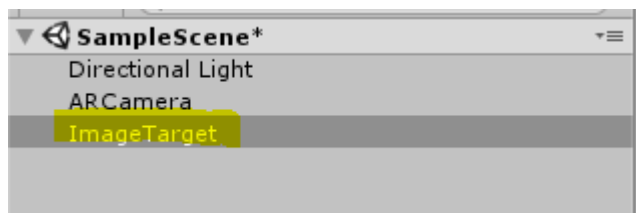
Se debe copiar todo el código de la licencia y pegarlo en unity en la opción de Vuforia Configuration donde dice App License key



Dar clic en GameObject, luego en Vuforia y por último en Image



En SampleScene se adiciona una nueva opción que es ImageTarget



Volver a la página de vuforia y en la parte de Target Manager realizar lo siguiente

License Manager

Target Manager

Target Manager > AprenderEsDiverti...

AprenderEsDivertido



Edit Name

Type: Device

Targets (2)

Add Target

Download Database (2)

<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
2 selected Delete					
<input checked="" type="checkbox"/>	 Banana	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:09
<input checked="" type="checkbox"/>	 Apple	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:02

Seleccionar los targets previamente cargados en la base de datos y se presiona el botón de Download Database

License Manager

Target Manager

Target Manager > AprenderEsDiverti...

AprenderEsDivertido



Edit Name

Type: Device

Targets (2)

Add Target

Download Database (2)

<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
2 selected Delete					
<input checked="" type="checkbox"/>	 Banana	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:09
<input checked="" type="checkbox"/>	 Apple	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:02

Seleccionar la opción Unity Editor y Download

Download Database

2 of 2 active targets will be downloaded

Name:

AprenderEsDivertido

Select a development platform:

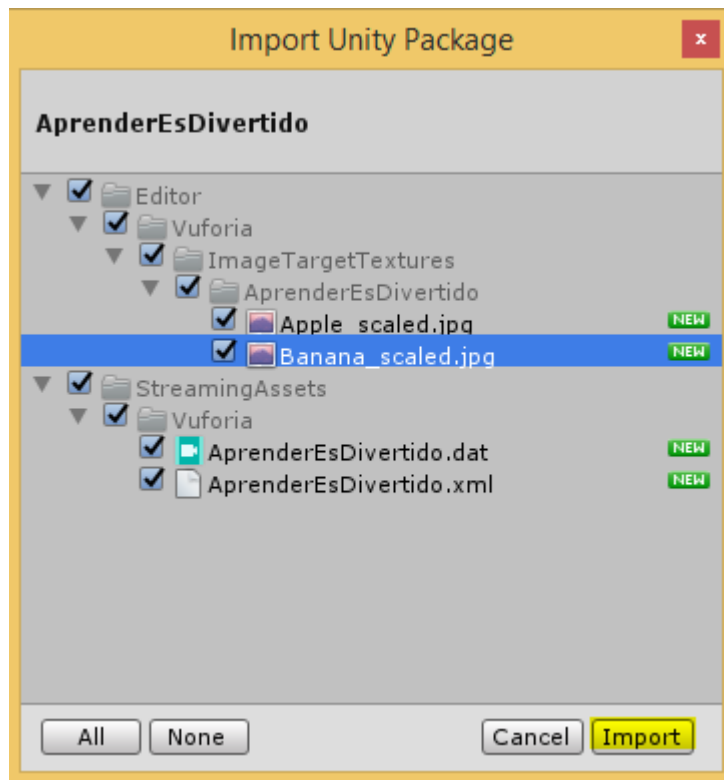
☐ Android Studio, Xcode or Visual Studio

☒ Unity Editor

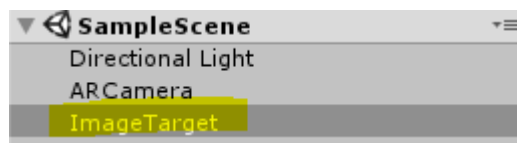
Cancel

Download

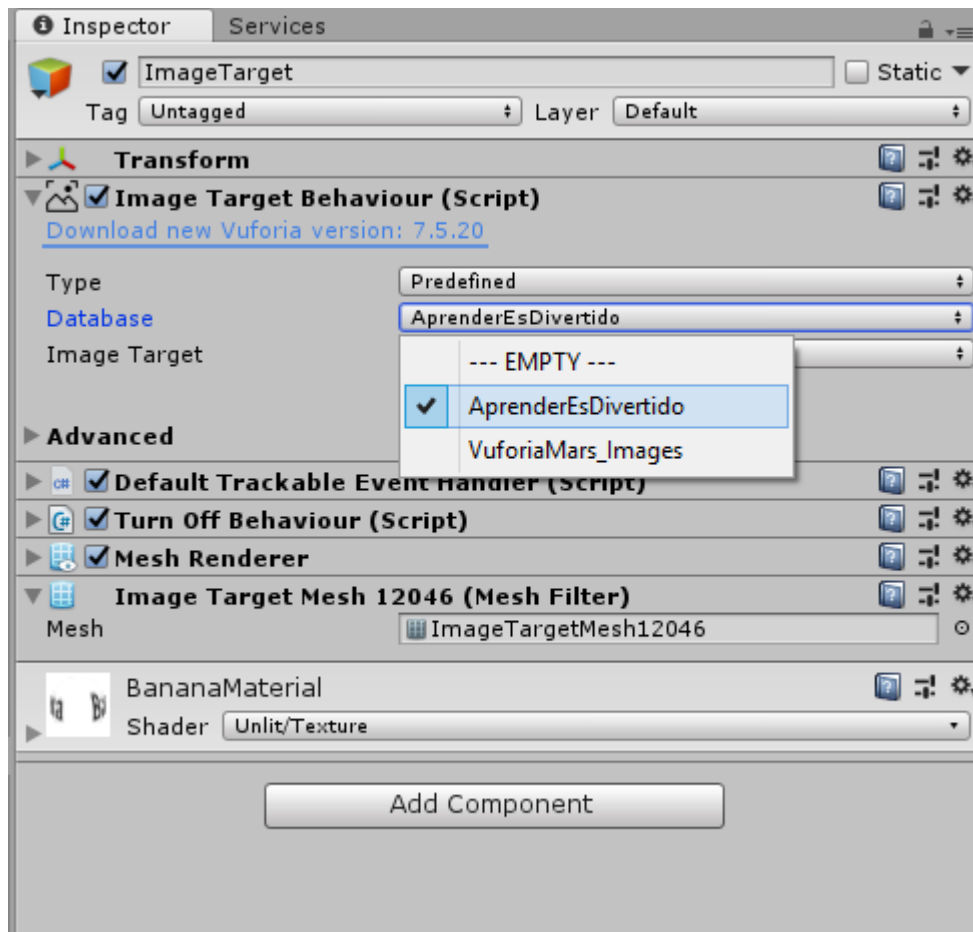
Después de descargar el archivo darle clic y se abre automáticamente en unity



Verificar que todas las opciones estén chuleadas y presionar el botón Import

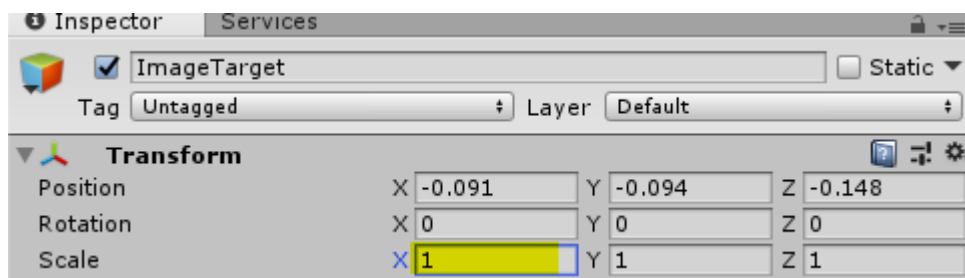


Dar clic sobre Image Target

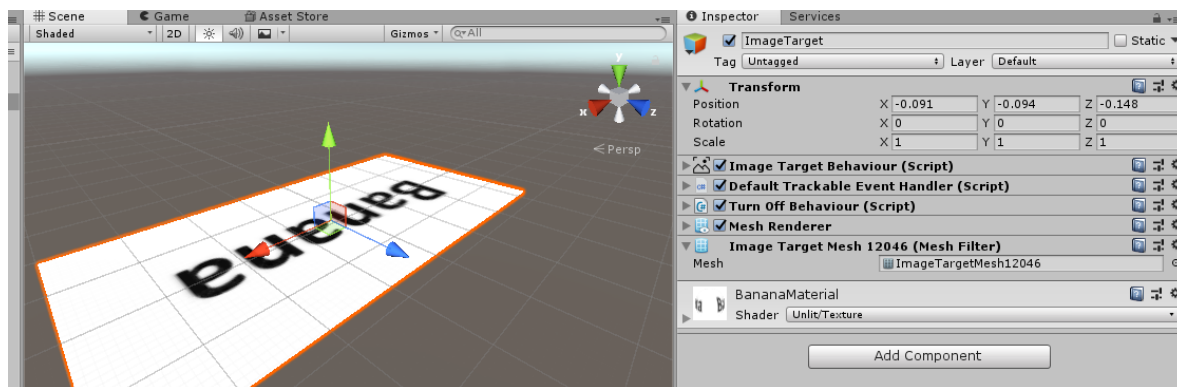


En Image Target Behaviour (Script) seleccionar en Database la base de datos que contiene las imágenes. De esta forma ya se tiene la base de datos cargada.

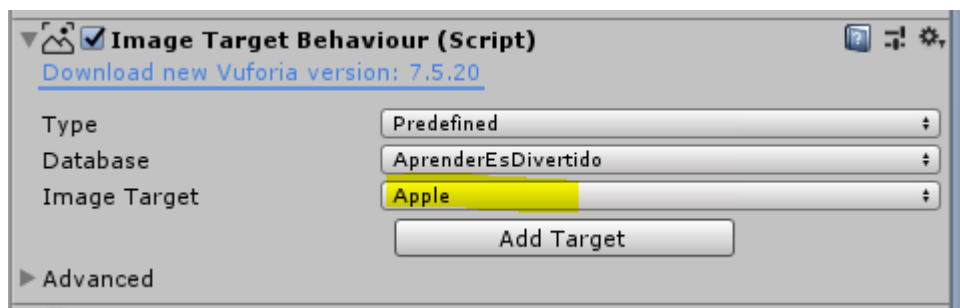
Dar clic en Image Target para visualizar el Inspector



En Transform asignar 1 en Scale cada vez que se cambie de imagen



De esta forma se puede visualizar la imagen cargada en la base de datos.

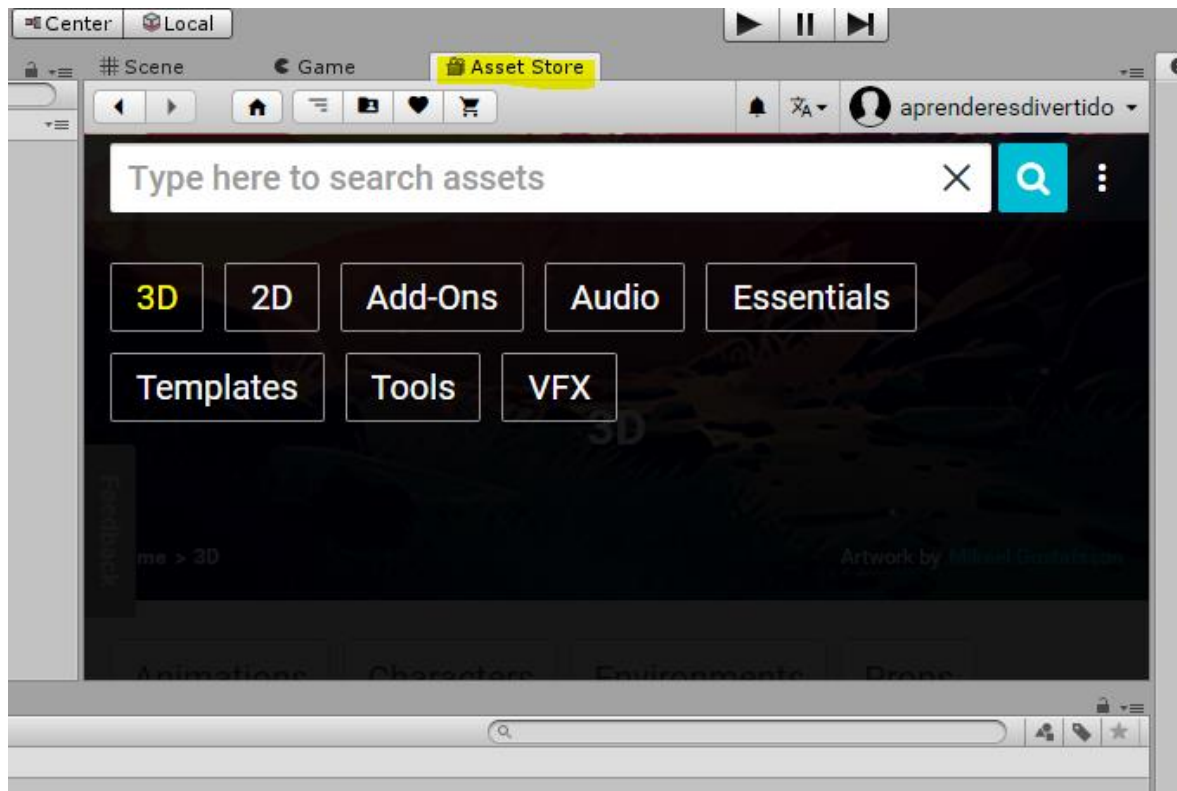


Para cambiar de Imagen dar clic sobre el combo de Image Target y seleccionar la imagen que se desea modificar.

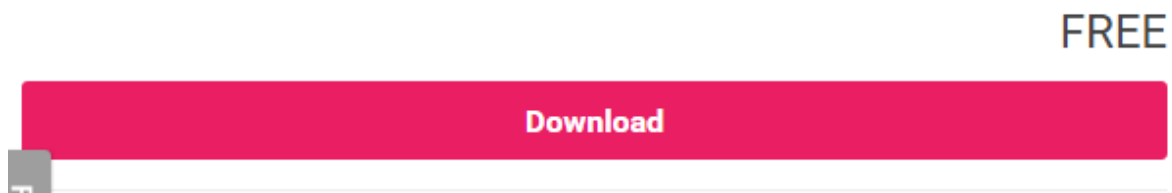
Luego de tener la imagen a editar, se debe adicionar el objeto en 3D al cual se va a hacer referencia con el Target.

Para esto se puede tomar un objeto 3D externo. En este caso se toma como referencia un asset de la tienda de Unity, para ello dar clic en Asset Store y seleccionar 3D para buscar el objeto en 3D a adicionar.

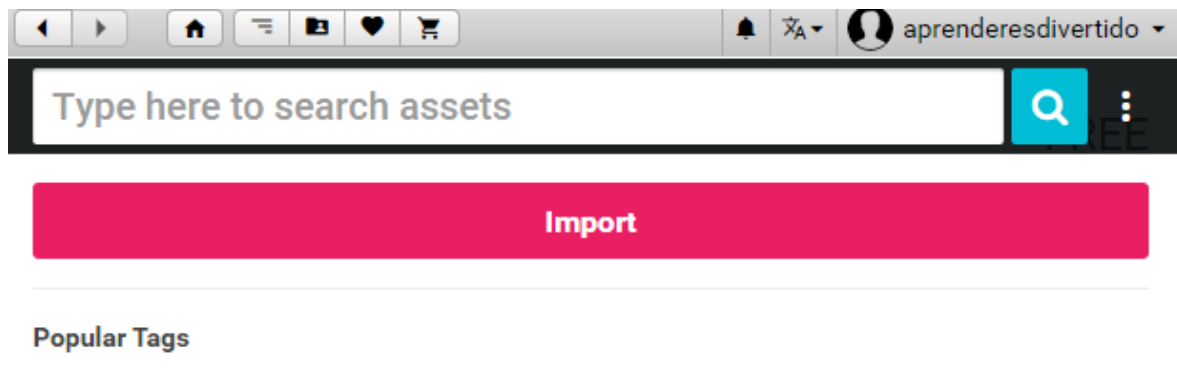
Nota: La mayoría de objetos tienen un precio pero también hay objetos gratis que se pueden utilizar.



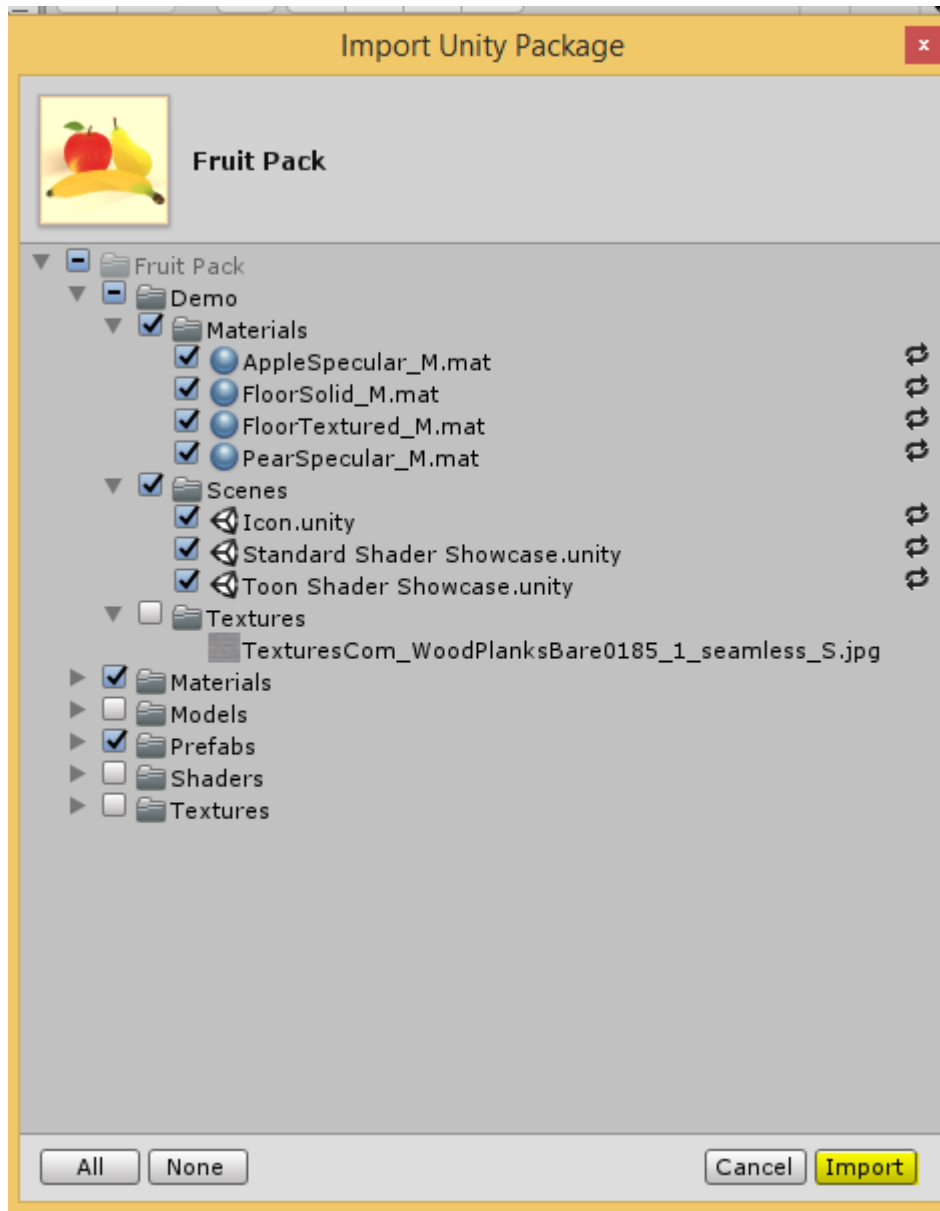
Después de buscar el objeto presionar Download



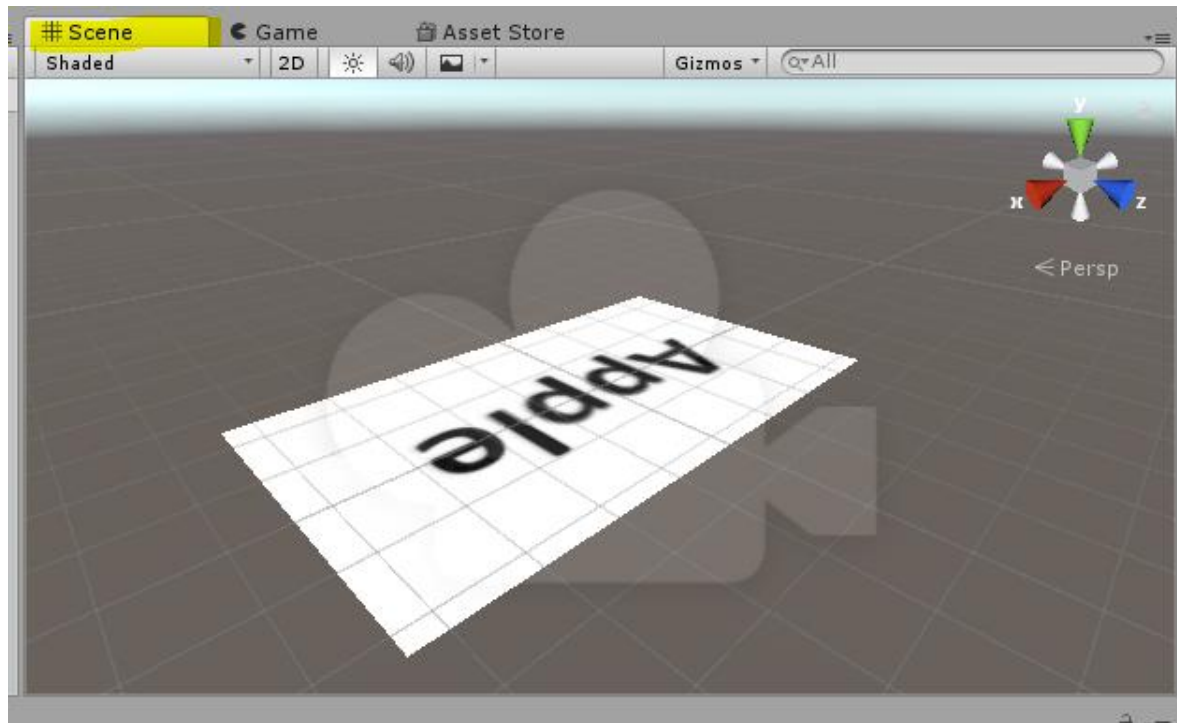
Luego dar clic en Import



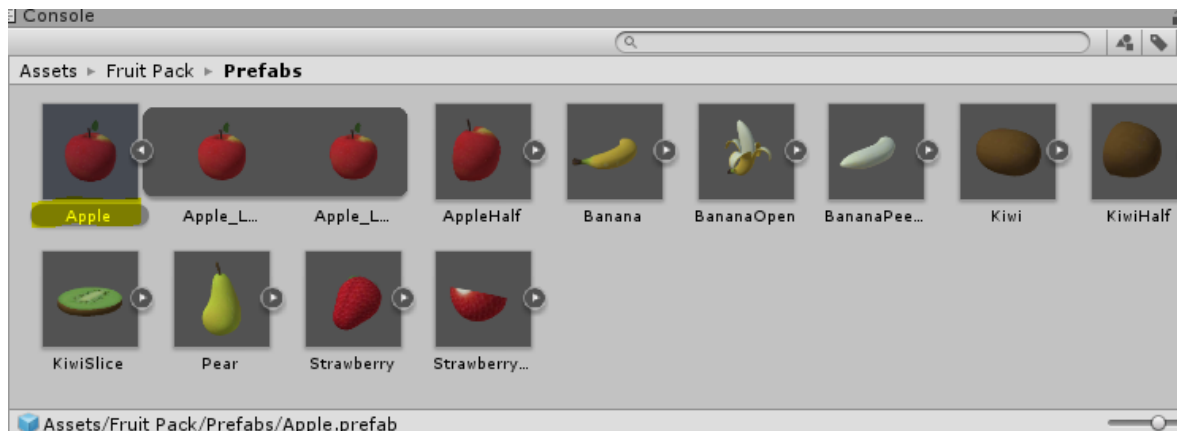
Presionar Import

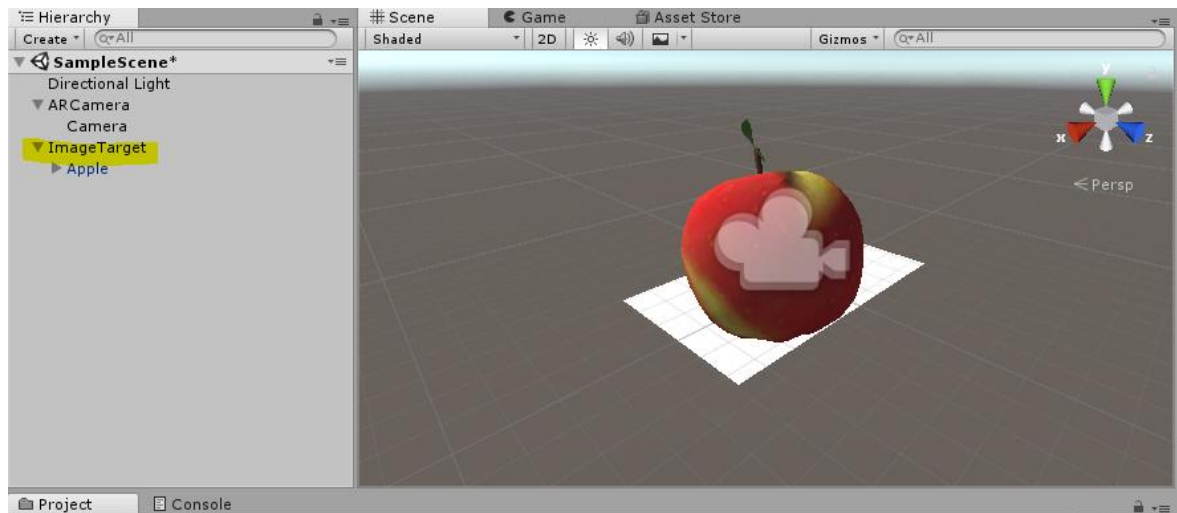


Presionar Scene para regresar al target



Seleccionar el objeto 3D y arrastrarlo sobre Image Target, en este caso el objeto está dentro de la carpeta Fruit pack - Prefabs





Modificar el tamaño deseado para el objeto sobre el target.

Pasos para adicionar el sonido al objeto

Ingresar a la página gratuita <https://soundoftext.com/>

Sound of Text

AboutContributeLearn

Text

Voice

English (United States)

Submit

En la opción que dice Text, digitar la palabra que se va a descargar, luego seleccionar en voice el idioma que en este caso es Ingles y presionar el botón submit. Al realizar esto se mostrara en la parte inferior de la pantalla el sonido, para descargarlo hay que presionar la opción Download.

The image shows a web interface for generating and downloading audio. It has two main sections: a top white section for input and a bottom teal section for results.

Text

Apple

Voice

English (United States)

Submit

Sounds

English (United States)

Apple

PLAY DOWNLOAD

Luego de descargar el sonido hay que crear la carpeta sounds en el proyecto de unity, en la ruta Assets – Resources y dentro de ella arrastrar el sonido en formato mp3 que se descargó en el paso anterior.

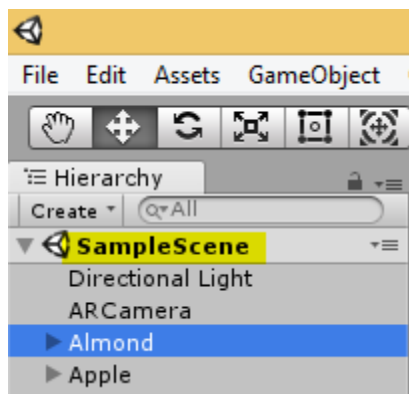


Nota: Los formatos de sonido que soporta unity son los siguientes

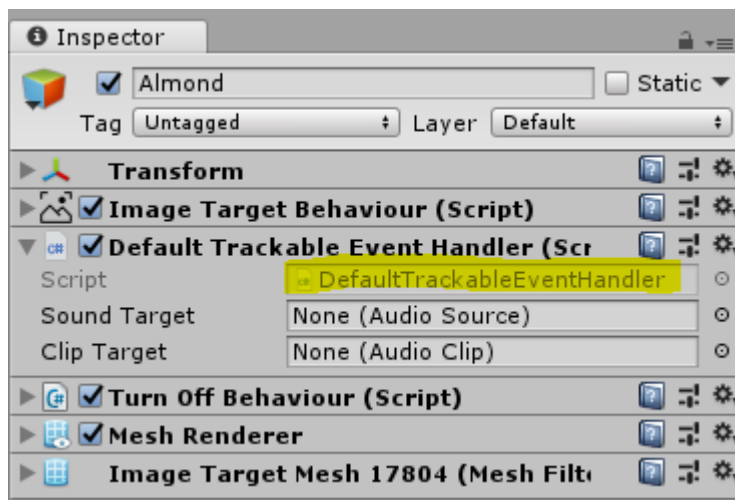
Tabla 5: Formatos de sonido soportados por Unity

Formatos soportados	
Formato	Extensión
MPEG layer 3	.mp3
Ogg Vorbis	.ogg
Microsoft Wave	.wav
Audio Interchange File Format	.aiff / .aif
Ultimate Soundtracker module	.mod
Impulse Tracker module	.it
Scream Tracker module	.s3m
FastTracker 2 module	.xm

Luego seleccionar cualquier target en la opción SampleScene

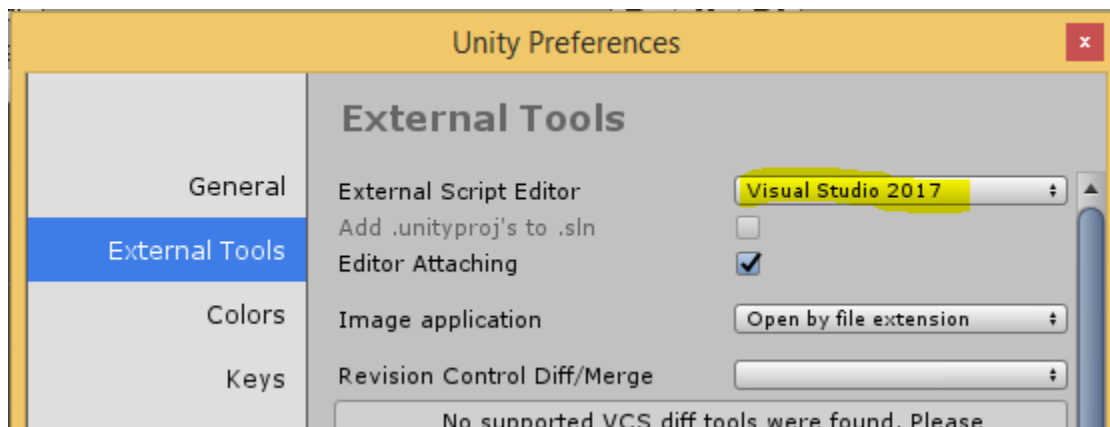


Al hacer esto se activa la opción de inspector sobre la cual se va a modificar el script que permite activar el sonido en la aplicación cuando detecte el target.



En la opción Script dar doble clic sobre DefaultTrackableEventHandler para que se abra el editor que en este caso es visual basic.

Nota: Si no se tiene visual instalado o no se desea utilizar, se puede modificar este editor por defecto por la opción de Edit – Preferences y en la opción de External Tools en External Script Editor seleccionar el editor de preferencia, que incluso puede ser el propio de Unity.



Continuando con la edición del script se crea automáticamente las siguientes líneas de código.

Las opciones que están resaltadas en rojo son las líneas que hay que adicionar para que la aplicación al detectar el target pueda habilitar el sonido.

```
/*=====
Copyright (c) 2017 PTC Inc. All Rights Reserved.

Copyright (c) 2010-2014 Qualcomm Connected Experiences, Inc.
All Rights Reserved.
Confidential and Proprietary - Protected under copyright and other laws.
=====*/

using UnityEngine;
using Vuforia;
//Add This script

//estas son las librerías requeridas
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

/// <summary>
/// A custom handler that implements the ITrackableEventHandler interface.
///
/// Changes made to this file could be overwritten when upgrading the Vuforia version.
/// When implementing custom event handler behavior, consider inheriting from this class
/// instead.
/// </summary>
public class DefaultTrackableEventHandler : MonoBehaviour, ITrackableEventHandler
{
    //Estas líneas de código son las que habilitan el sonido o lo detienen al detectar el
    target en la cámara
    //-----Begin Sound-----
    public AudioSource soundTarget;
    public AudioClip clipTarget;
    private AudioSource[] allAudioSources;

    //function to stop all sounds
    void StopAllAudio()
    {
        allAudioSources = FindObjectsOfType(typeof(AudioSource)) as AudioSource[];
        foreach (AudioSource audioS in allAudioSources)
        {
            audioS.Stop();
        }
    }

    //function to play sound
    void playSound(string ss)
```

```

{
    clipTarget = (AudioClip)Resources.Load(ss);
    soundTarget.clip = clipTarget;
    soundTarget.loop = false;
    soundTarget.playOnAwake = false;
    soundTarget.Play();
}

//-----End Sound-----

#region PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

protected TrackableBehaviour mTrackableBehaviour;

#endregion // PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

#region UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

protected virtual void Start()
{
    mTrackableBehaviour = GetComponent<TrackableBehaviour>();
    if (mTrackableBehaviour)
        mTrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler(this);

    //esta instrucción es la que adiciona como objeto el sonido que se va a ejecutar
    //Register / add the AudioSource as object
    soundTarget = (AudioSource)gameObject.AddComponent<AudioSource>();
}

protected virtual void OnDestroy()
{
    if (mTrackableBehaviour)
        mTrackableBehaviour.UnregisterTrackableEventHandler(this);
}

#endregion // UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

#region PUBLIC_METHODS

/// <summary>
///     Implementation of the ITrackableEventHandler function called when the
///     tracking state changes.
/// </summary>
public void OnTrackableStateChanged(
    TrackableBehaviour.Status previousStatus,
    TrackableBehaviour.Status newStatus)
{
    if (newStatus == TrackableBehaviour.Status.DETECTED ||
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED ||
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.EXTENDED_TRACKED)
    {
        Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " found");
    }
}

```

```

        //en la siguiente instrucción se tiene definido el sonido que la aplicación va
        a tomar cuando detecte el target
        //Play Sound, IF detect an target

        switch (mTrackableBehaviour.TrackableName)
        {
            case "Almond":
                playSound("sounds/Almond");
                break;
            case "Apple":
                playSound("sounds/Apple");
                break;
        }

        OnTrackingFound();

    }
    else if (previousStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED &&
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.NO_POSE)
    {
        Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " lost");
        //hace el llamada a la función StopAllAudio cuando se pierda de la cámara del
        dispositivo ya no este enfocando el target.
        //Stop All Sounds if Target Lost
        StopAllAudio();

        OnTrackingLost();
    }
    else
    {
        // For combo of previousStatus=UNKNOWN + newStatus=UNKNOWN|NOT_FOUND
        // Vuforia is starting, but tracking has not been lost or found yet
        // Call OnTrackingLost() to hide the augmentations
        OnTrackingLost();
    }
}

#endregion // PUBLIC_METHODS

#region PROTECTED_METHODS

protected virtual void OnTrackingFound()
{
    var rendererComponents = GetComponentsInChildren<Renderer>(true);
    var colliderComponents = GetComponentsInChildren<Collider>(true);
    var canvasComponents = GetComponentsInChildren<Canvas>(true);

    // Enable rendering:

```

```

        foreach (var component in rendererComponents)
            component.enabled = true;

        // Enable colliders:
        foreach (var component in colliderComponents)
            component.enabled = true;

        // Enable canvas':
        foreach (var component in canvasComponents)
            component.enabled = true;
    }

    protected virtual void OnTrackingLost()
    {
        var rendererComponents = GetComponentsInChildren<Renderer>(true);
        var colliderComponents = GetComponentsInChildren<Collider>(true);
        var canvasComponents = GetComponentsInChildren<Canvas>(true);

        // Disable rendering:
        foreach (var component in rendererComponents)
            component.enabled = false;

        // Disable colliders:
        foreach (var component in colliderComponents)
            component.enabled = false;

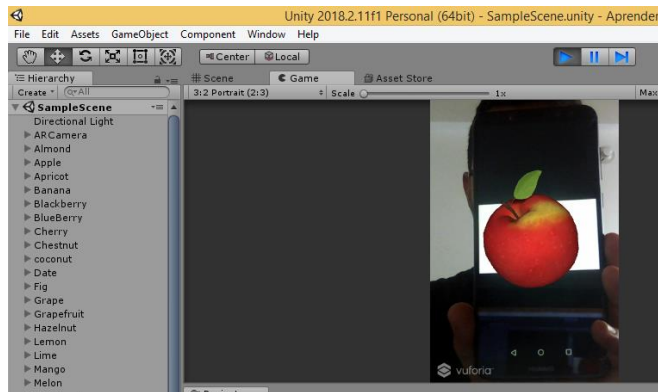
        // Disable canvas':
        foreach (var component in canvasComponents)
            component.enabled = false;
    }

    #endregion // PROTECTED_METHODS
}
/*=====
/*=====
/*=====

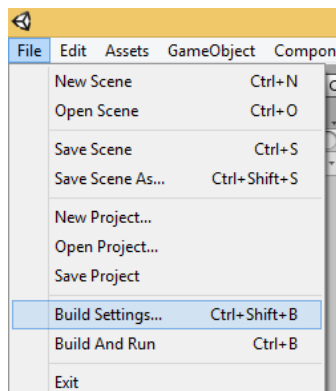
```

Para finalizar se guardan los cambios en el editor y se cierra.

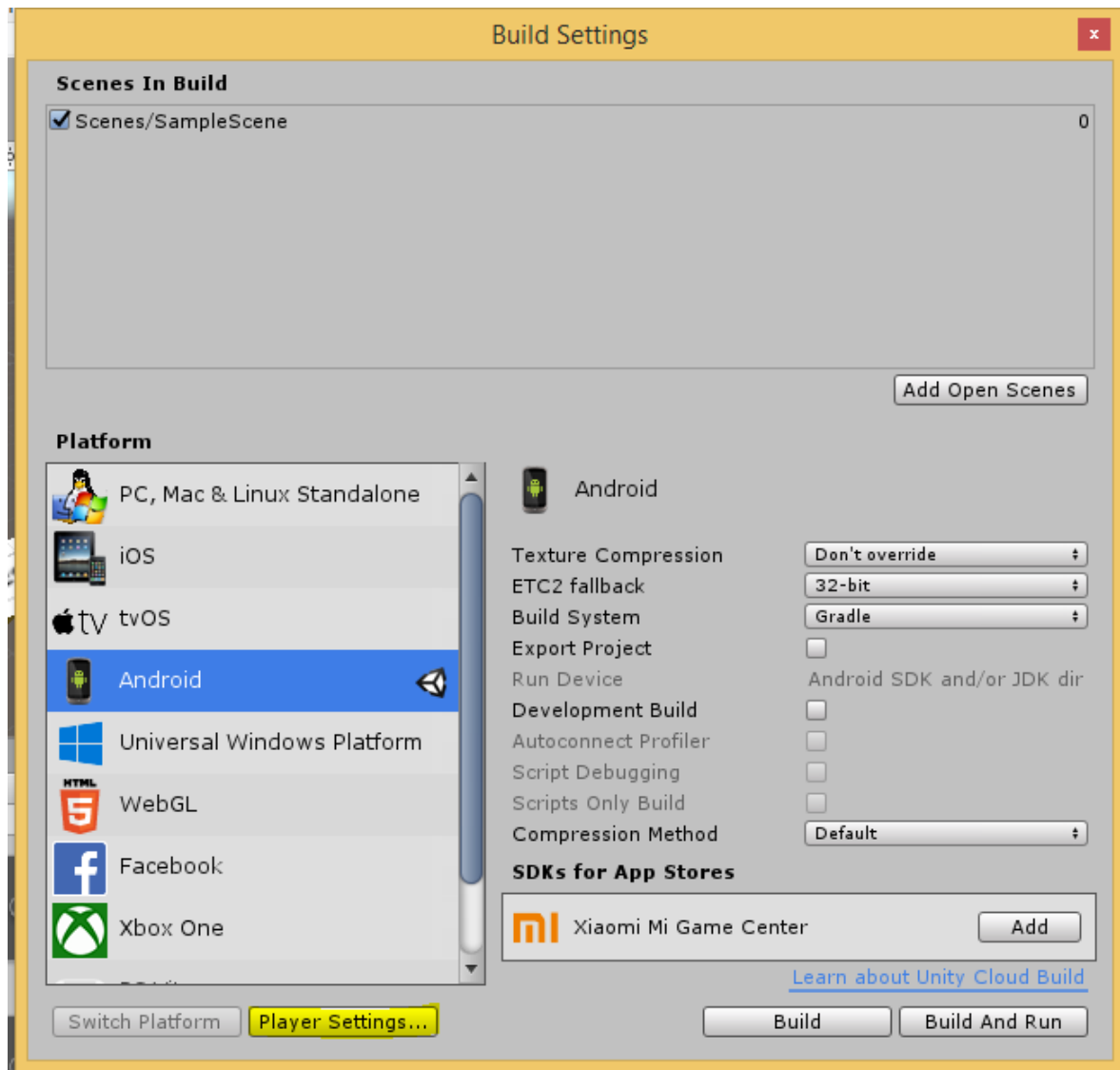
Si se desea hacer una prueba de cómo queda el target, se puede presionar la opción play ubicada en la parte superior de la pantalla y con la cámara del computador enfocando el target, el unity ejecuta la aplicación y muestra de una forma tridimensional el target.



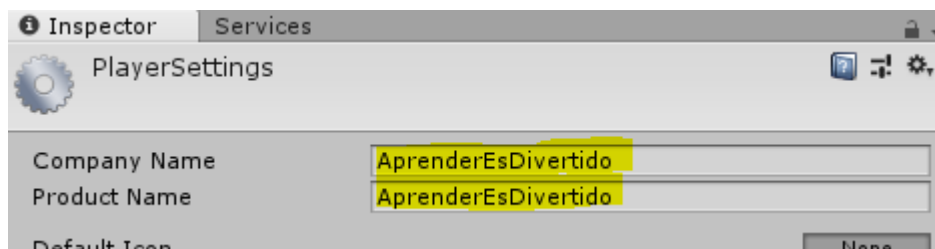
Por ultimo compilar la aplicación para el celular. Para ello ubicarse en File y Rebuild Settings



Se abre la siguiente ventana y presionar player settings

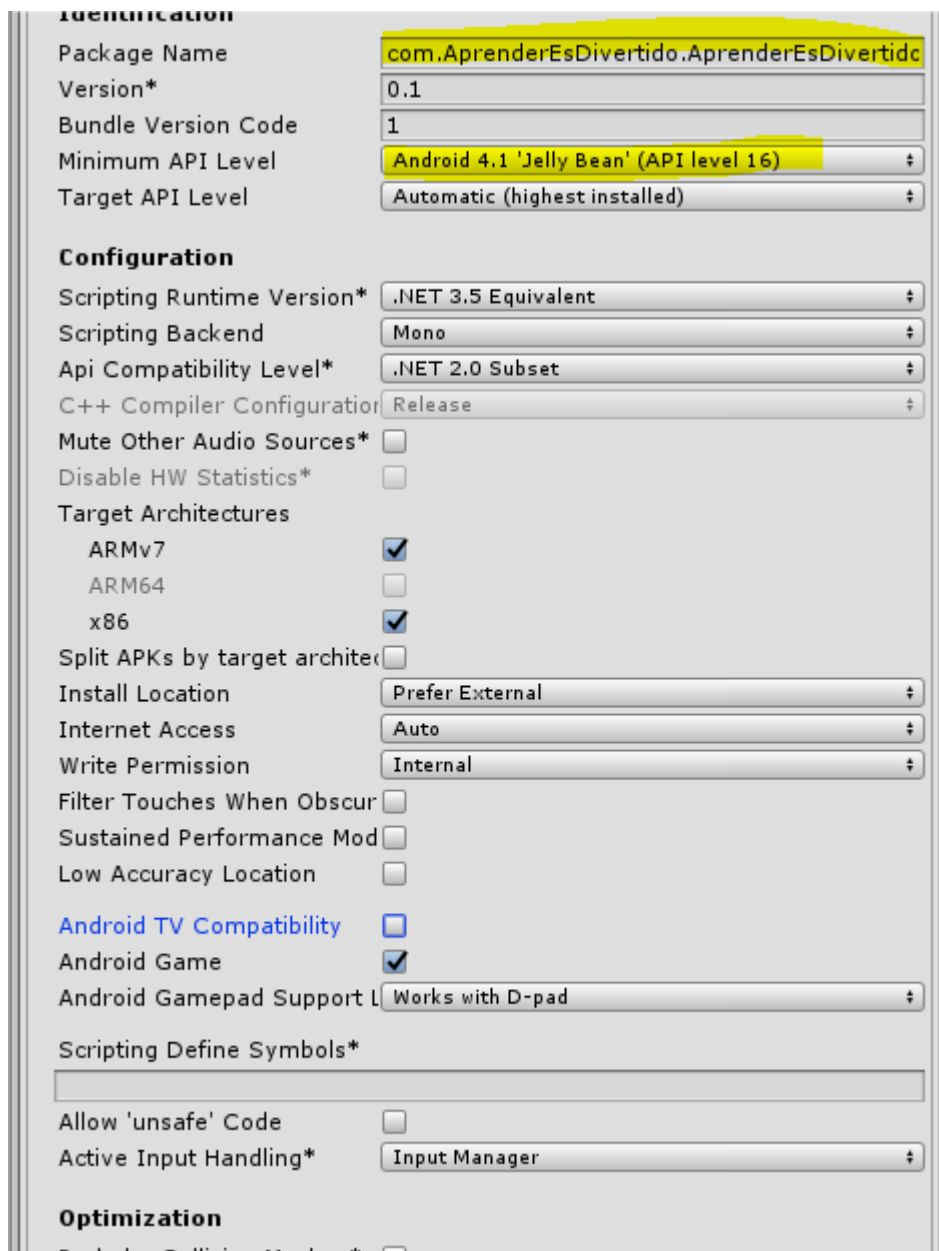


En player settings darle el nombre en Company Name y en Product Name

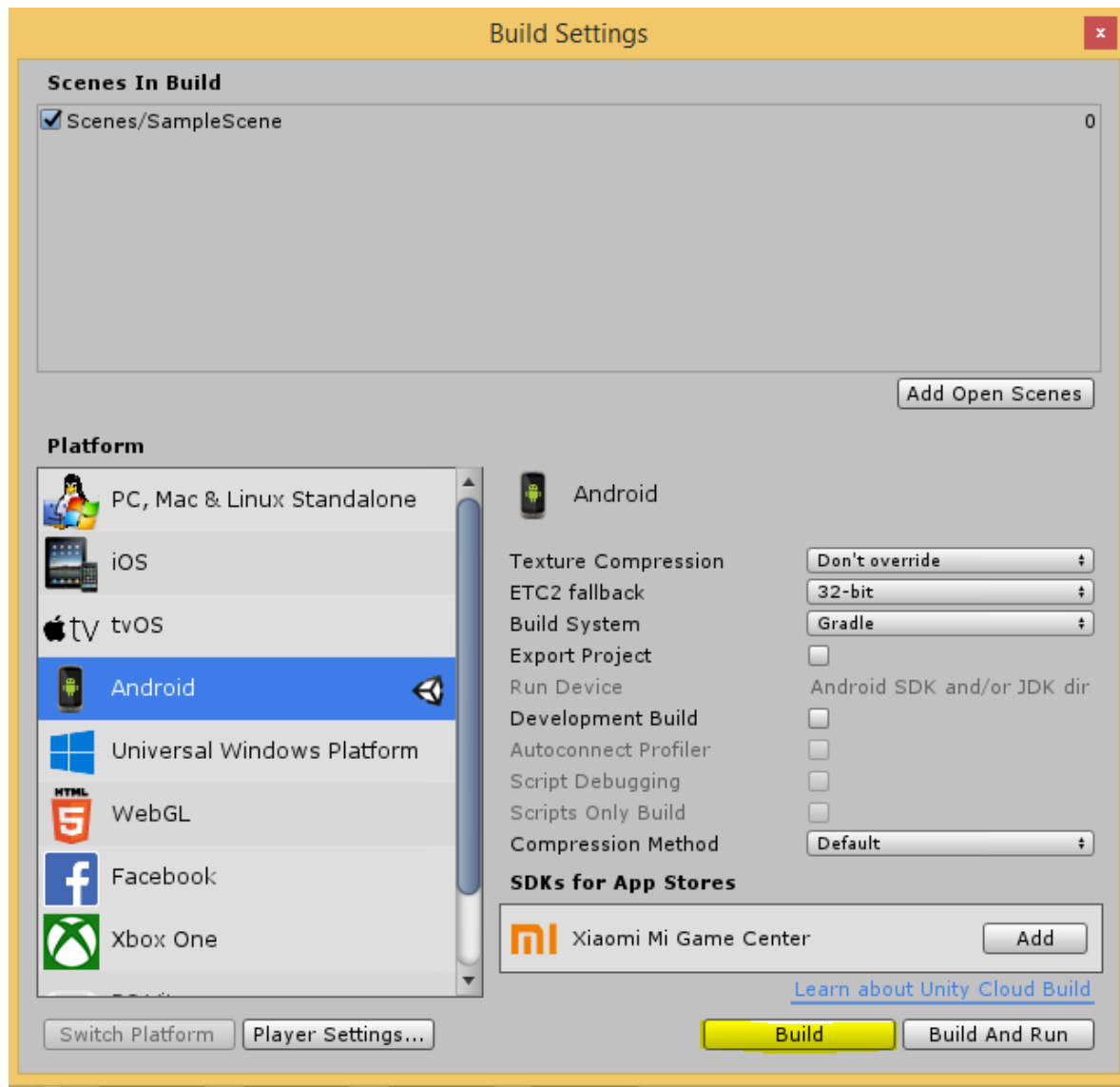


En other Settings donde dice Identification en Package Name conservar el com y a continuación dar el nombre de la compañía seguido de un punto y el nombre del

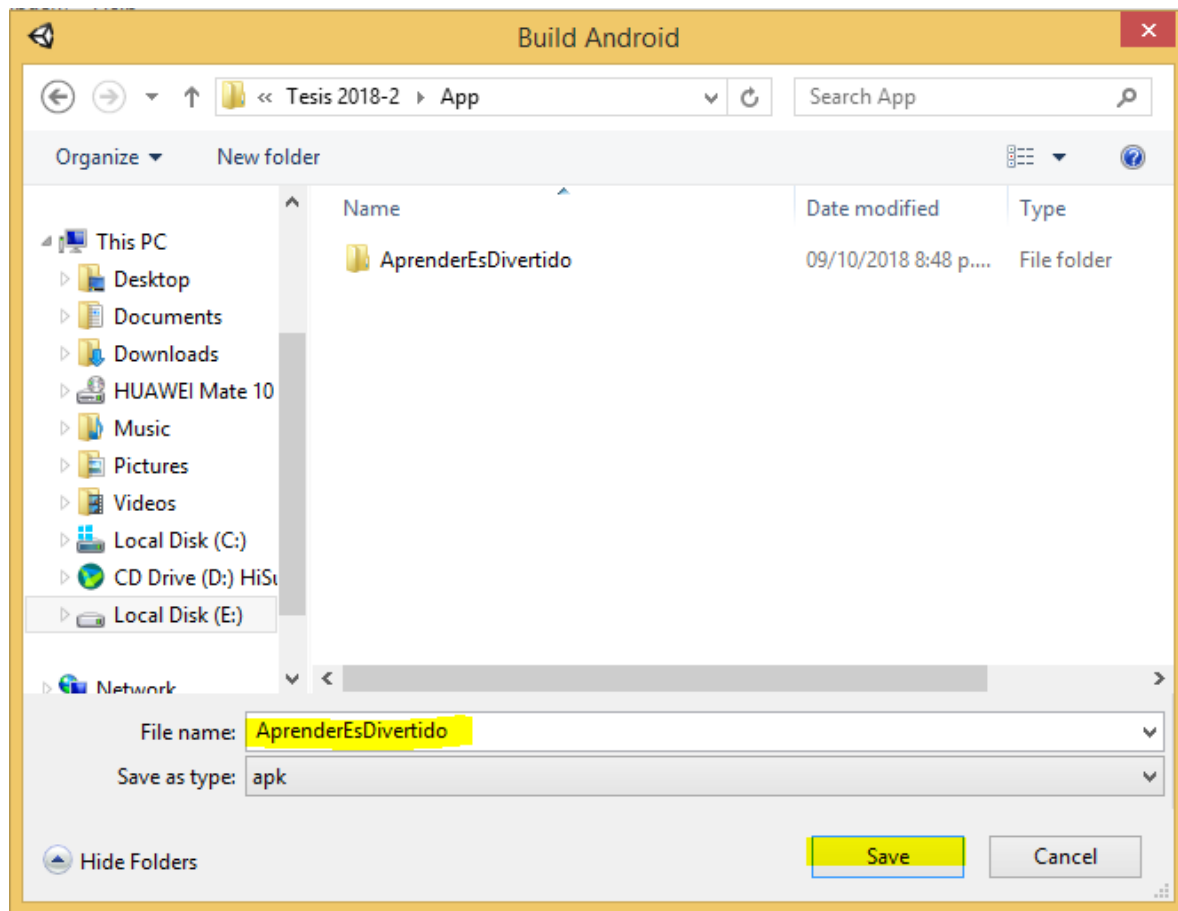
producto. En minimum API Level seleccionar la versión del Android sobre la cual se va a compilar la aplicación.



Por ultimo presionar Build

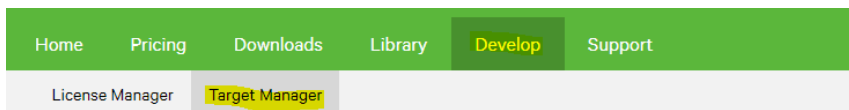


Seleccionar la ruta en la cual se va a guardar el apk a generar y presionar guardar



Pasos para adicionar imágenes al proyecto.

1. Ingresar a la base de datos en vuforia como ya se ha explicado
2. Dar clic en Develop, Target Manager y por ultimo sobre el proyecto que en este caso es AprenderEsDivertido.



Target Manager

Use the Target Manager to create and manage databases and targets.

Add Database

Database	Type	Targets
AprenderEsDivertido	Device	2

3. Luego dar clic en Add Target

Target Manager > AprenderEsDiverti...

AprenderEsDivertido [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (2)

Add Target

Download Database (All)

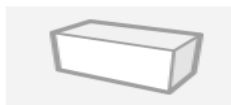
<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status ▾	Date Modified
<input type="checkbox"/> Banana Banana	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:09
<input type="checkbox"/> Apple Apple	Single Image	★★★★★	Active	Oct 07, 2018 20:02

4. En Type seleccionar single image, luego presionar el botón de Browser y seleccionar el target a incluir en la base de datos, luego asignarle el ancho del target, asignarle el nombre (asume por defecto el nombre de la imagen seleccionada) y por ultimo presionar clic en Add.

Type:



Single Image



Cuboid



Cylinder



3D Object

File:

Almond.JPG

[Browse...](#)

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

519

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

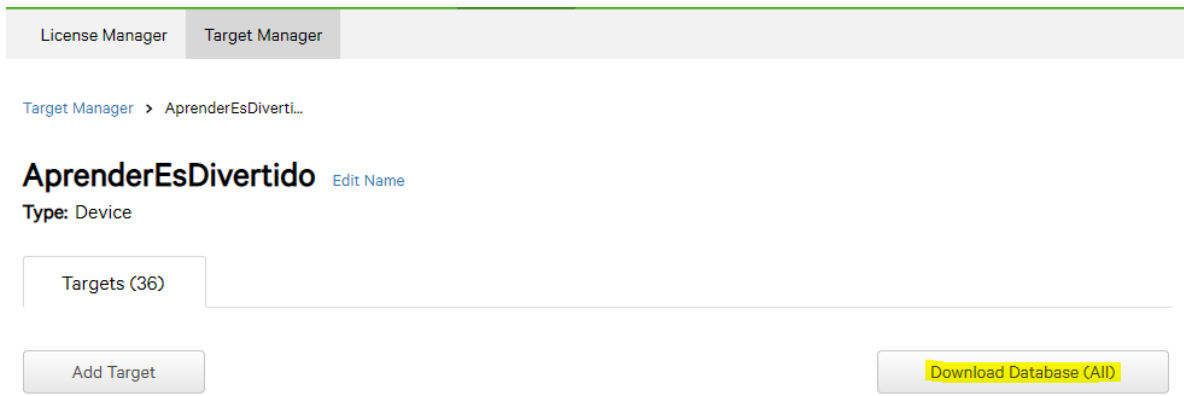
Almond

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

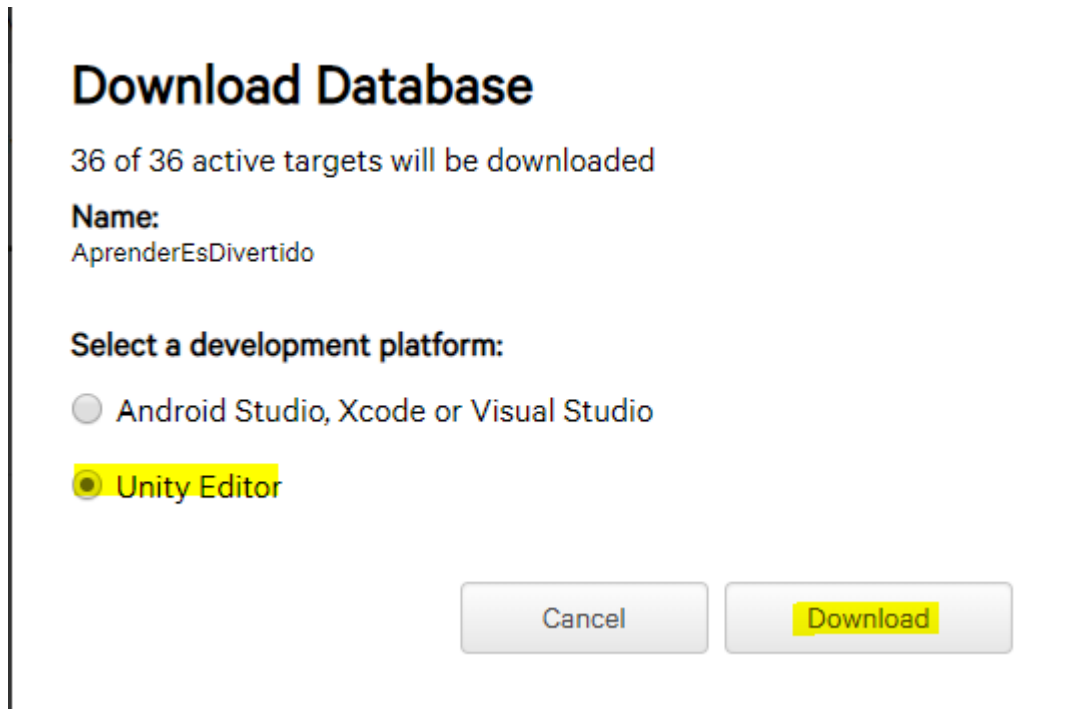
Cancel

Add

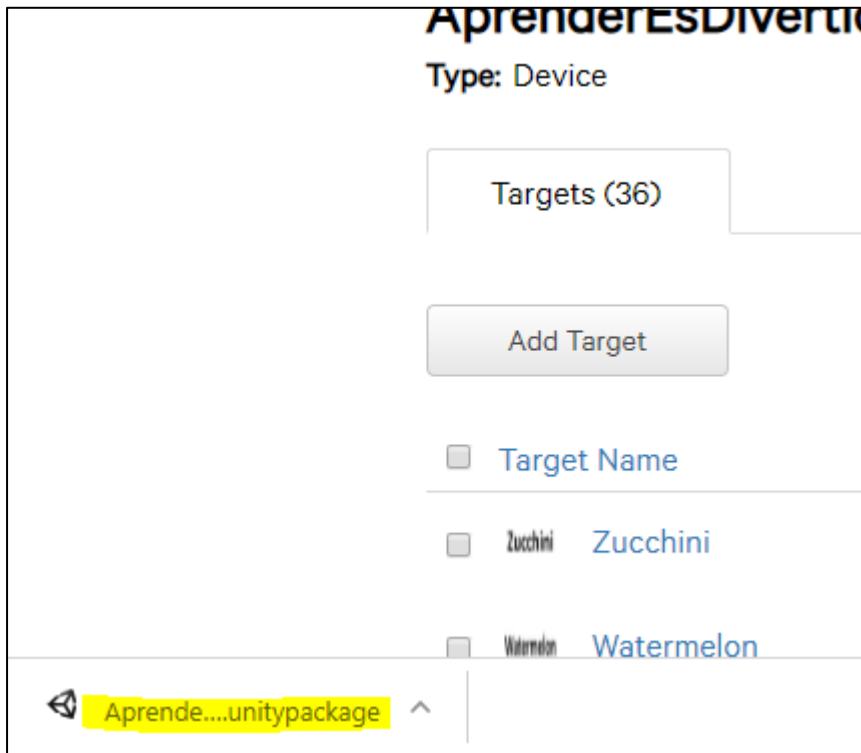
5. Para descargar la base de datos e integrarla a la aplicación hay que dar clic en Download Database (All) para descargar todos los targets que se tengan en la base de datos, so seleccionar los que se deseen integrar.



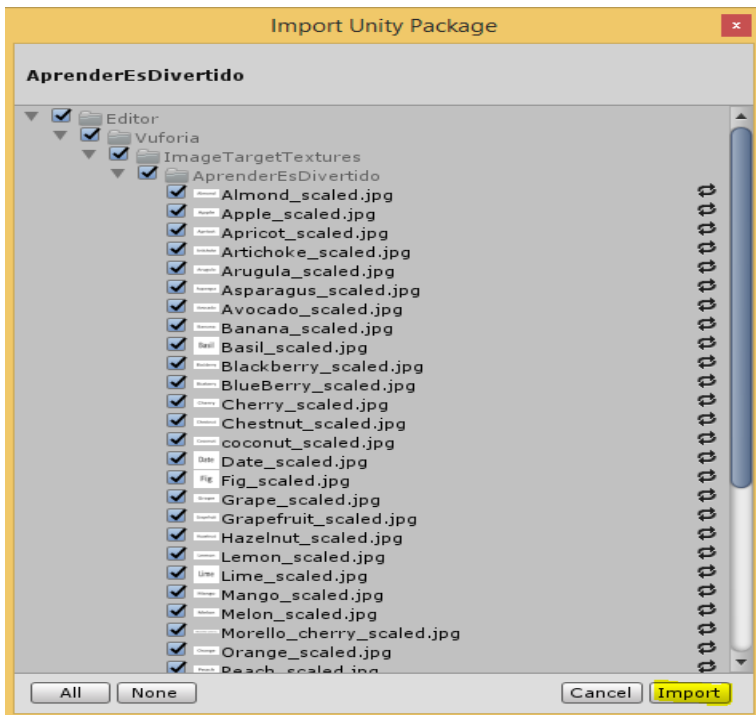
6. Saldrá la ventana de Download Database en la cual se debe seleccionar Unity Editor y dar clic en Download



7. Dar clic en el archivo (.unitypackage) que se descargó con el nombre de AprenderEsDivertido, para que se abra en el proyecto de unity

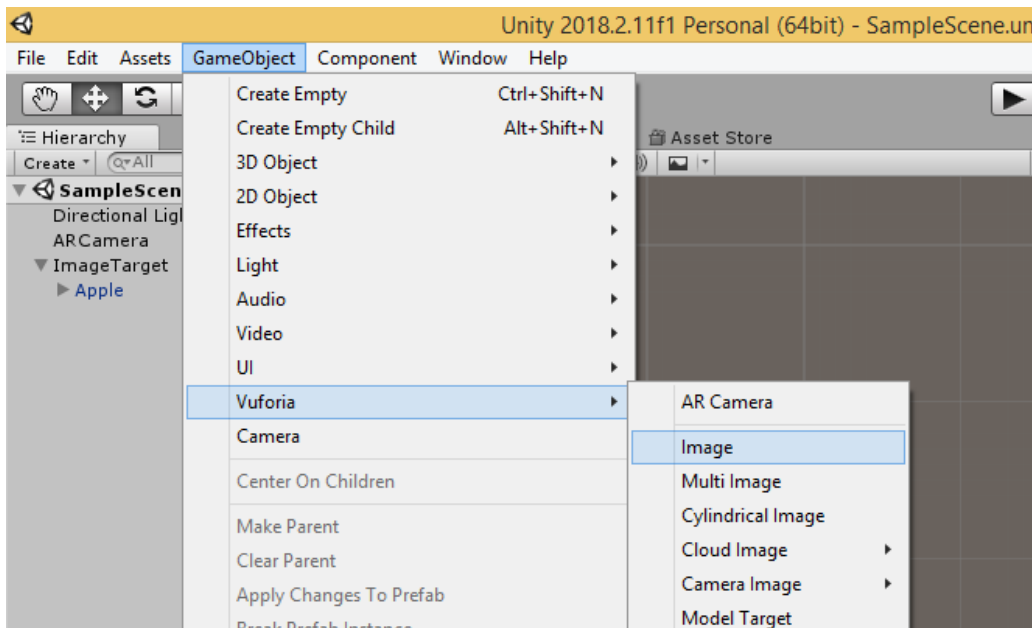


8. Seleccionar los targets a importar y presionar Import

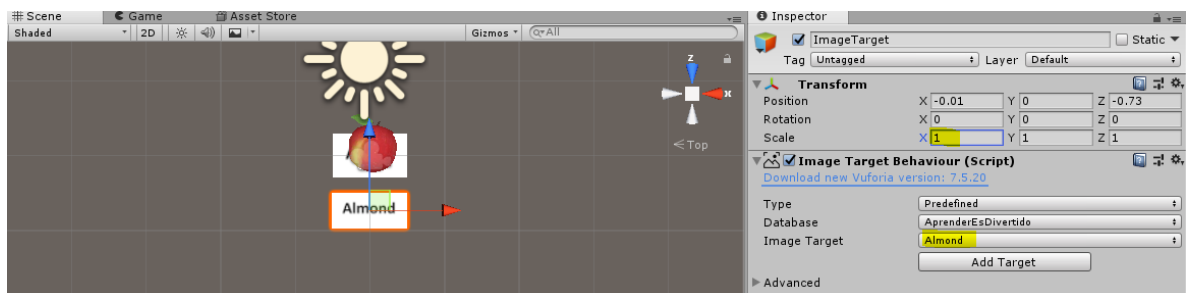


9. Después de importar la base de datos, se inicia el diseño para la integración del target .

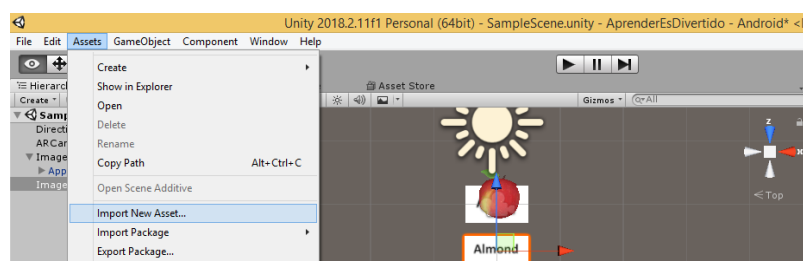
a. Agregar un nuevo target. Clic sobre GameObject --> Vuforia --&> Image



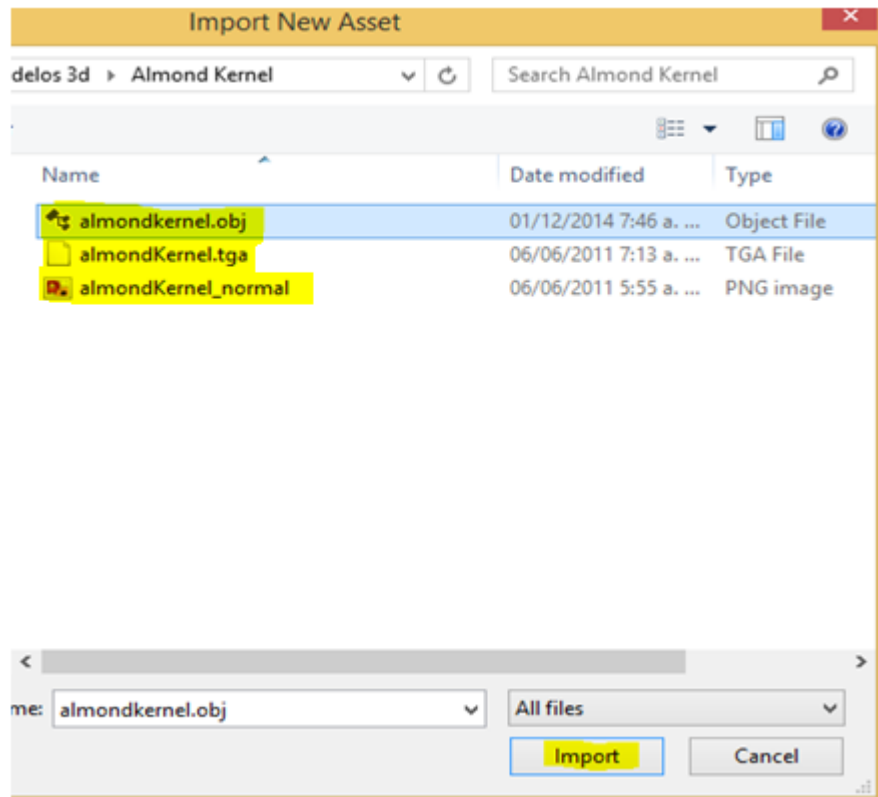
b. Al nuevo Image Target se le asigna el target de la base de datos que se va a integrar y se asigna 1 en la opción Scale



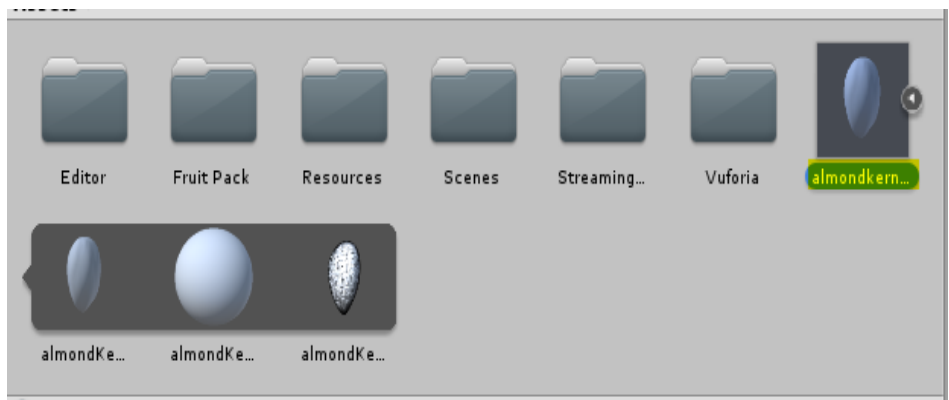
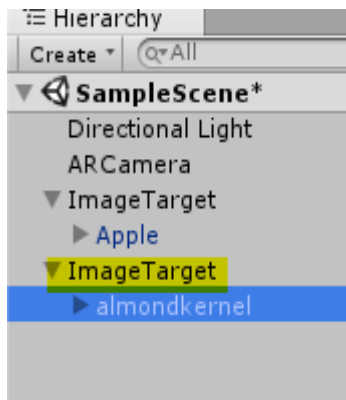
c. Importar el modelo 3D al cual hace referencia el target. Dar clic en Assets → Import New Asset



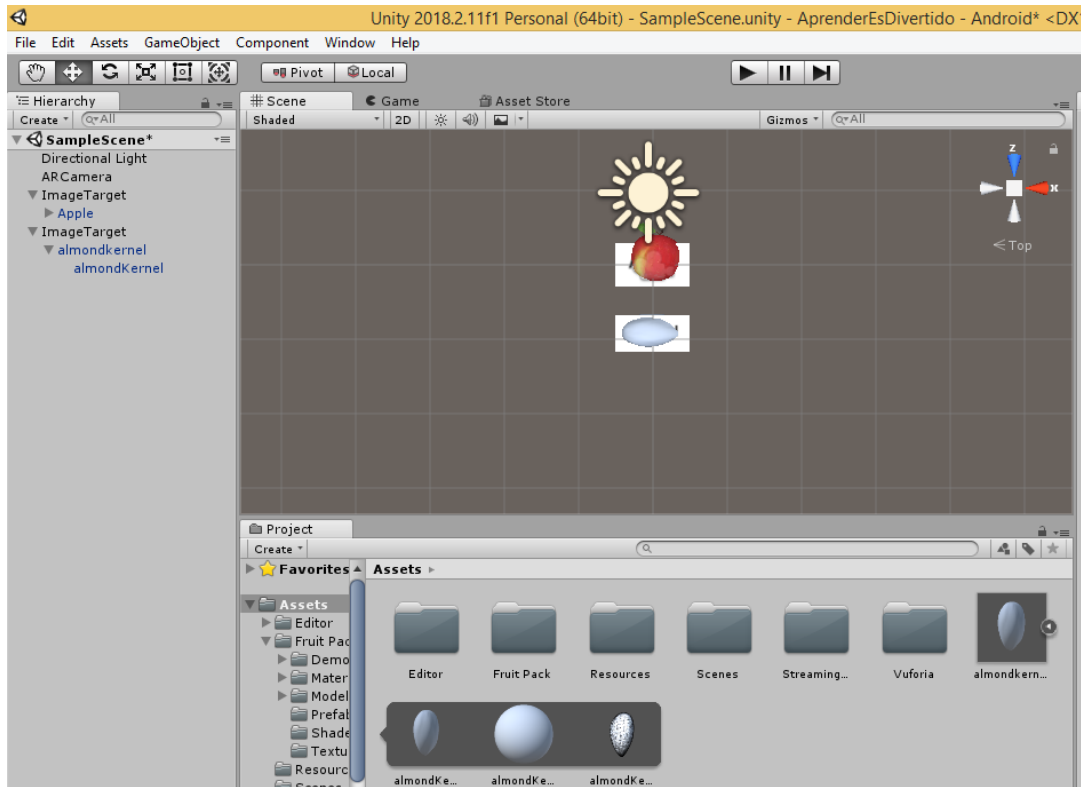
- d. Seleccionar el objeto y el contenido con su respectiva textura y presionar el botón Import



- e. Seleccionar el objeto cargado y arrastrarlo hasta el Image Target que se agrego



- f. Ubicar bien el objeto sobre el target y listo, con eso la aplicación ya reconocerá ese nuevo target y mostrara el objeto 3D.



Nota: Para adicionar el sonido hay que realizar los pasos que ya se mencionaron, la única diferencia es que en el script donde está el código que se muestra a continuación, hay que adicionar cada uno de los sonidos que se van a relacionar a los targets.

```
switch (mTrackableBehaviour.TrackableName)
{
    case "Almond":
        playSound("sounds/Almond");
        break;
    case "Apple":
        playSound("sounds/Apple");
        break;
}
```

En este caso se duplica la línea donde dice Case “Apple” y los dos siguientes y se cambia el Apple por el nombre del target, de igual manera se hace lo mismo con el nombre del archivo que contiene el archivo a reproducir. Por ejemplo si se adiciona el target llamado **Apricot** la instrucción quedaría de la siguiente manera:

```
switch (mTrackableBehaviour.TrackableName)
{
    case "Almond":
        playSound("sounds/Almond");
        break;
    case "Apple":
        playSound("sounds/Apple");
        break;

    case "Apricot":
        playSound("sounds/Apricot");
        break;
}
```

Nota: en este caso la línea que dice **case "Apricot"** hace referencia al nombre del target que es Apricot y la que dice playSound ("sounds/Apricot") hace referencia a la ruta donde se encuentra el sonido que está dentro de la carpeta sounds y se llama Apricot. El nombre debe ser el mismo para que la aplicación la detecte.

6.4. Validar la aplicación de inglés en el Tecnológico de Antioquia con egresados de la institución

La validación de la aplicación **Aprender Es Divertido** se hizo personalmente con 5 egresados de la institución a través de una actividad en grupo. La cual se realizó de la siguiente manera:

Para la actividad se utilizaron 34 tarjetas, en las cuales estaba impreso el nombre de una fruta y una descripción en inglés. Cada integrante del grupo tomo 5 tarjetas de forma aleatoria y por turnos, cada persona describía en inglés la fruta de la tarjeta, haciendo uso de la aplicación instalada en el móvil, enfocando con la cámara la tarjeta y describiendo la imagen en 3D que se visualizaba en la pantalla del dispositivo, diciendo su color, forma, textura, sabor, tamaño, etc. Si en 2 minutos los demás integrantes del grupo no lograban describir la fruta, la persona que estaba en frente debía realizar una actividad propuesta por los demás integrantes del grupo como penitencia. Y así se realizó la actividad sucesivamente con cada uno de ellos.

El material que se utilizó para realizar la actividad fue el siguiente:

Describing The Fruits

Group activity:

Each member of the group must select 5 cards and describe each of them, focusing the card on the camera of the mobile device with the application **Aprender Es Divertido** and the other members of the group must guess what fruit it is. If after 2 minutes the other members have not said the name of the fruit, the person who is describing it must do an activity proposed by the other members.

Almond

It is a drupaceous fruit of a small tree (*Prunus dulcis* synonym *P. amygdalus*) of the rose family with flowers and young fruit resembling those of the peach; especially : its ellipsoidal edible kernel used as a nut

Apple

It is the fleshy, usually rounded red, yellow, or green edible pome fruit of a usually cultivated tree (genus *Malus*) of the rose family.

Apricot

It is an oval orange-colored fruit of a temperate-zone tree (*Prunus armeniaca*) resembling the related peach and plum in flavor

Banana

It is an elongated usually tapering tropical fruit with soft pulpy flesh enclosed in a soft usually yellow rind

Blackberry

It is a usually black or dark purple juicy but seedy edible aggregate fruit of various brambles (genus *Rubus*) of the rose family

Blueberry

It is an edible blue or blackish berry of any of several North American plants (genus *Vaccinium*) of the heath family

Cherry

it is a red, or blackish juicy drupe of the rose family.

Chestnut

it is the edible nut of any of a genus (*Castanea*) of trees or shrubs of the beech family.

Coconut

It is the drupaceous fruit coming from a palm whose outer fibrous husk yields coir and whose nut contains thick edible meat and, in the fresh fruit, a clear liquid

Date

It is the brown, oblong edible fruit of a palm (Phoenix dactylifera).

Fig

It is an oblong or pear-shaped syconium fruit of a tree (genus Ficus) of the mulberry family.

Grape

It is a smooth-skinned juicy light green or deep red to purplish black berry eaten dried or fresh as a fruit or fermented to produce wine

Grapefruit

It is a large round citrus fruit with a bitter yellow rind and a juicy somewhat tart pale yellow, pink, or reddish pulp.

Hazelnut

It is the brown nut of a hazel.

Lemon

It is an acid fruit that is botanically a many-seeded pale yellow oblong berry produced by a small thorny citrus tree (*Citrus limon*) and that has a rind from which an aromatic oil is extracted.

Lime

It is the small globose yellowish green fruit of a widely cultivated spiny tropical Asian citrus tree (*Citrus aurantifolia*) with a usually acid juicy pulp

Mango

It is a tropical usually large ovoid or oblong fruit with a firm yellowish-red skin, hard central stone, and juicy aromatic pulp

Melon

Any of various typically sweet gourds (such as a muskmelon or watermelon) usually eaten raw as fruits.

Morello cherry

A cultivated sour cherry (such as the Montmorency) having a dark-colored skin and juice

Orange

A globose berry with a yellowish to reddish-orange rind and a sweet edible pulp.

Peach

It is a soft juicy fruit , having yellow or white flesh, downy reddish-yellow skin, and a deeply ridged stone containing a single seed

Peanut

The edible, nutlike, oily seed, used for food and as a source of oil. Also called regionally goober, gooberpea.

Pear

A pome fruit of a tree (genus *Pyrus*, especially *P. communis*) of the rose family that typically has a pale green or brownish skin, a firm juicy flesh, and an oblong shape in which a broad base end tapers upward to a narrow stem end.

Pineapple

It is a large edible multiple fruit that consists of the sweet succulent fleshy inflorescence (*Ananas comosus* of the family Bromeliaceae, the pineapple family).

Plum

It is a smooth-skinned, fleshy, edible fruit with a single stone.

Raspberry

The black or red edible berries that are aggregate fruits consisting of numerous small drupes on a fleshy receptacle and that are usually rounder and smaller than the closely related blackberries

Strawberry

The juicy edible usually red fruit of any of several low-growing temperate herbs (genus *Fragaria*) of the rose family that is technically an enlarged pulpy receptacle bearing numerous achenes on its surface.

Tanger

It is a large, rounded, edible, pulpy berry of an herb (genus *Solanum*) of the nightshade family native to South America that is typically red but may be yellow, orange, green, or purplish in color and is eaten raw or cooked as a vegetable

Tomato

The large oblong or roundish fruit with a hard green or white rind often striped or variegated, a sweet watery pink, yellowish, or red pulp, and usually many seeds.

Watermelon

It is a large, rounded, edible, pulpy berry of an herb (genus *Solanum*) of the nightshade family native to South America that is typically red but may be yellow, orange, green, or purplish in color and is eaten raw or cooked as a vegetable

Zucchini

It is a smooth usually cylindrical dark green vegetable.

Asparagus

This is a plant with long green stems and tiny leaves at one end that is cooked and eaten as a vegetable.

Avocado

It is a fruit with rough dark green or purple skin, smooth light green flesh, and a large seed in the middle.

Basil

It's an herb that has a sweet smell and that is used in cooking.

7. RESULTADOS

En la actividad los integrantes del grupo pudieron poner a prueba su conocimiento del inglés, ya que pusieron en práctica los logros adquiridos en inglés durante el desarrollo de su carrera como Ingenieros en desarrollo de software del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, haciendo uso de la aplicación Aprender Es Divertido. Esta aplicación les facilitó un poco su rol ya que al poder visualizar la fruta como un objeto en tercera dimensión y escuchar la pronunciación en inglés pudieron describirla con mayor facilidad.

Al combinar la aplicación interactiva y el tipo de actividad realizada, aparte de practicar inglés y reforzar el conocimiento en este idioma, se pasó un rato agradable por el tipo de actividad que se realizó, ya que pasados los 2 minutos si los demás integrantes del grupo no adivinaban que fruta era la que se estaba describiendo, se asignaban actividades de penitencia para que esta persona las realizara.

En general, la aplicación tuvo una buena acogida por estas personas, superando así, el objetivo de la actividad que era integrar la aplicación en una actividad de inglés, que facilitara el proceso y que fuera divertido mientras se aprendía o practicaba este idioma.

7.1 Validación personal, egresados Ingeniería de Software Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

- Oscar Valencia Estrada.

Me Parece una idea novedosa, ya que no había tenido la oportunidad antes de interactuar con una aplicación de este tipo. Creo que es muy buena idea integrarla en las clases en la universidad, serían mucho más bacanas así

- Raúl Antonio Ramírez Echavarría

A mi parecer, si en todas las clases se pudieran hacer actividades de este tipo, podríamos aprender más, porque la verdad es que a veces son

aburridoras y uno como que quiere que se termine de una la clase, en cambio con actividades así de didácticas y con este tipo de aplicaciones, se puede entretener uno y al final termina aprendiendo más.

- **Jonh Eric Quiceno Ochoa**

Estoy de acuerdo con Oscar y Raúl, con lo que dicen de la aplicación, aunque no creo que todas las clases puedan ser así, pero por lo menos en las de inglés sí. Que sean interactivas ya que hay mucho material que he visto en internet que se puede aplicar con este tipo de tecnologías. Y realmente creo que si aprenderíamos mucho más.

- **Juan Carlos Echeverri Cadavid**

Creo que si esos cursos los hubiéramos podido hacer nosotros, nos hubiéramos ahorrado mucho trabajo, por que el tener que ver tantos niveles de inglés, se complicaban un poco las demás materias por que nos quedaba menos tiempo para dedicarles. Y con esos programas de realidad aumentada uno memoriza mejor las cosas por tenerlas gráficamente en la cabeza. Aunque al final yo presente el examen que me homologaban los niveles, pero si alcance a ver algunos durante los semestres y me quitaban tiempo para poder hacer los demás trabajos de las otras materias.

- **Carlos Andrés Posada Muñoz**

La app me parece bien para empezar, pero más adelante como mejoras se podría hacer como una especie de juego, donde uno vaya pasando de niveles y que hayan varios temas, no solo de frutas. Incluso también se podría hacer una aplicación donde hayan tutoriales de temas de interés, por que yo estuve mirando la vez pasada y uno con la realidad aumentada puede integrar videos también hasta para hacer publicidad. Entonces si el T de A profundiza más en esta tecnología e implementa más cursos así, seria genial.

8. IMPACTO ESPERADO

Se espera que inicialmente **Aprender Es Divertido** tenga una buena acogida por parte de los usuarios de primer nivel de inglés del tecnológico de Antioquia, que sea una aplicación amigable para ellos, que realmente sea de utilidad, que les ayude en el proceso de aprendizaje y que se le dé el uso adecuado al momento de estudiar en el curso preparatorio de Inglés A1. Pero también puede ir más allá y los profesores pueden empezar a implementar esta ayuda para la enseñanza en sus cursos y así estos sean más didácticos e interactivos. No solo para la rama del inglés sino que pueda aplicar para todas las carreras que ofrece el tecnológico de Antioquia y por qué no, que sea el inicio de un megaproyecto que en un futuro y a través de la gobernación o el ministerio de educación se pueda llevar esta tecnología a las aulas de clase de todas las instituciones educativas de Colombia, sobre todo las escuelas y colegios públicos, inclusive los de menor recursos económicos.

9. CONCLUSIONES

Se identificaron las guías y temáticas del curso de preparación de inglés A1 de la página virtual del tecnológico de Antioquia Institución universitaria en la sección de curso preparatorio A1 Ingles, diseñando estratégicamente la cartilla con los objetos modelados en tercera dimensión e integrándola con el desarrollo de la aplicación móvil para dispositivos Android 4.1 o superior, haciendo uso de las herramientas vuforia y Unity 3D. Para finalmente validarla con egresados de la institución como Ingenieros en Software, teniendo en general muy buena acogida por parte de ellos, recomendando su uso y mejoramiento para aplicaciones futuras.

10. TRABAJO FUTURO

Ampliar el alcance del proyecto para que este no se enfoque solo en los estudiantes de nivel A1 de inglés del tecnológico de Antioquia, sino que se pueda implementar en las demás áreas de conocimiento que brinda la institución, mejorando la presentación de la aplicación y haciéndola más completa, con más contenido interactivo y didáctico, donde los estudiantes tengan más opciones de aprendizaje y más material de estudios, como videos, audio lecturas, cuestionarios, etc. También que sea multiplataforma y no solo corra en sistemas Android.

REFERENCIAS

- 3dfood. (8 de SEPTIEMBRE de 2017). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/plum-3d-model-1200755>
- 3dhdsan. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/f9e8909303ff4502b6da0d124da6df36>
- ARSOFT. (s.f.). *ARSOFT*. Recuperado el 14 de SEPTIEMBRE de 2018, de <http://www.arsoft-company.com>
- BARON, O. M. (2014). *REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN CURSO DE CIENCIAS NATURALES DE ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMPO VALDÉS*. Tesis de Especialización, UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN, INGENIERIA DE SOFTWARE, MEDELLÍN.
- BERMUDEZ GOMEZ, D. A., & GUZMAN VALDERRAMA, I. C. (2016). *APLICACIÓN MOVIL BASADA EN LA REALIDAD AUMENTADA PARA VISUALIZAR LA CARTA DEL MENU DE UN RESTAURANTE*. Tesis de Pregrado, UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS, BOGOTÁ.
- Betancourth, S. B. (29 de OCTUBRE de 2009). *MAESTROS DEL WEB*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-realidad-aumentada/>
- browntimmy. (s.f.). *TURBOSQUID*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/760571>
- buonarotti. (13 de MAYO de 2013). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/741563>
- Coldesina, F. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/6017630990da4e57a7e4d016cdfb0427>
- Coldesina, F. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/fbc9211966e548f6a7c62025d559d89b>
- creativecommons. (s.f.). *creativecommons*. Obtenido de <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>
- Cronquist, K., & Fiszbein, A. (SEPTIEMBRE de 2017). *El aprendizaje del inglés en América Latina*. Obtenido de <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-del-ingles-en-Am%C3%A9rica-Latina-1.pdf>

Cruz, A. (14 de ENERO de 2014). *DesarrolloLibre*. Obtenido de <https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.W9ZkDdVKjDc>

CUADROS GELVES, A. Z., & MEDINA, J. H. (2016). *REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE ANATOMIA HUMANA*. Tesis de Pregrado, Tecnológico de Antioquia Institucion Universitaria, FACULTAD DE INGENIERIA, MEDELLIN.

djr369. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/3fb4baff1ad546d4ad76938f268ca2d7>

dzeno60. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/0c5798b7ddb147dd9225ade86d5df169>

edikm1. (s.f.). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-model-lemon-1288831>

EFE. (13 de JUNIO de 2018). *EL TIEMPO*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/terapia-con-realidad-virtual-ayuda-a-reducir-el-miedo-a-las-alturas-242482>

ejeZeta. (9 de Diciembre de 2016). *ejeZeta*. Obtenido de <http://www.ejezeta.cl/2016/12/09/los-mejores-sitios-de-la-web-para-descargar-modelos-3d-gratis/>

faustino, c. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/e32795da4ed2470d9ed2d092a6f596c9>

free3d. (s.f.). *free3d*. Obtenido de <https://free3d.com/royalty-free-license>

HERRERA, C. E. (2012). *JAVERIANAR: JAVERIANA AUGMENTED REALITY*. Tesis de Pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, FACULTAD DE INGENIERIA, BOGOTÁ, D.C.

Informática, S. (s.f.). *Solutek Informática*. Recuperado el 14 de SEPTIEMBRE de 2018, de <http://www.solutekcolombia.com/>

INGENIERIA, B. (s.f.). *BLOG INGENIERIA*. Recuperado el 14 de SEPTIEMBRE de 2018, de <https://blogingenieria.com/ingenieria-mecanica/25-aplicaciones-gratuitas-de-modelacion-3d/>

ivanzubak. (s.f.). *TURBOSQUID*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/1125155>

- Jara, J. (9 de ABRIL de 2018). *Digital Trends* es. Obtenido de <https://es.digitaltrends.com/entretenimiento/mejores-aplicaciones-realidad-aumentada/>
- JSC, S. V. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/7b81d73516774445a3dc152e2a9be402>
- khalidsrri. (2 de AGOSTO de 2013). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/tomato-3ds-free/758044>
- Kutejnikov. (24 de FEBRERO de 2017). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/free-obj-mode-mandarin-orange/1127389>
- MINEDUCACION. (9 de Enero de 2018). *MINEDUCACIÓN*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-364450.html>
- mufus. (s.f.). *TURBOSQUID*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/1145003>
- N, C. R. (2016). *OBSERVATORIO CT + i*. Obtenido de https://www.rutanmedellin.org/images/biblioteca/observatorioci/04_TIC/VT_REALIDAD-VIRTUAL-Y-AUMENTADA_TECNNOVA.pdf
- nunommf. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/e128a618c91043678d815170f827bbc8>
- printable_models. (30 de JULIO de 2018). Obtenido de <https://free3d.com/3d-model/-lime--611628.html>
- printable_models. (06 de SEPTIEMBRE de 2018). *free3d*. Obtenido de <https://free3d.com/3d-model/fruit-v1--154643.html>
- printable_models. (10 de OCTUBRE de 2018). *free3d*. Obtenido de <https://free3d.com/3d-model/asparagus-v1--880204.html>
- printable_models. (s.f.). *free3d*. Obtenido de <https://free3d.com/3d-model/coconut-whole-v01--864415.html>
- Pumalema, J. I. (2012). *REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN NIÑOS DE SEIS AÑOS DEL COLEGIO "JR.COLLEGE."*. Tesis de Pregrado, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA, Riobamba.
- Schindler, S. (27 de JULIO de 2013). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/free-3ds-model-orange-resolution-photorealistic/756550>

Smallpoly. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/2ad8fa7c276b43e1a3d3cfa130d96dc9>

Talmantas, M. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/02063b21b136423ebd03471ed875b23d>

Tecnologico de Antioquia Institucion Universitaria. (s.f.). Recuperado el 14 de Septiembre de 2018, de <http://virtual.tdea.edu.co>

tridua. (s.f.). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/3d-models/free-almond-kernel-3d-model/626073>

tridua. (s.f.). *turbosquid*. Obtenido de <https://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/626105>

turbosquid. (s.f.). *turbosquid*. Obtenido de <https://blog.turbosquid.com/royalty-free-license/#Royalty-Free-License>

UNITY. (s.f.). *unity*. Obtenido de <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/food/fruit-pack-80254>

UNITY. (s.f.). *unity*. Obtenido de <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/food/fruit-pack-80254>

UNITY. (s.f.). *unity*. Obtenido de <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/food/fruit-pack-80254>

VISIONAR. (s.f.). *VISIONAR*. Recuperado el 14 de SEPTIEMBRE de 2018, de <http://www.vision-ar.com/>

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el 18 de SEPTIEMBRE de 2018, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_\(motor_de_juego\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(motor_de_juego))

yigitcanonal1yigitcanonal1. (08 de SEPTIEMBRE de 2016). Obtenido de <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/plant/pot-plant/basin-in-pot>

Yonemoto, T. (s.f.). *sketchfab*. Obtenido de <https://sketchfab.com/models/bf09c469e83045f9b91667fdbb277e22>

ANEXOS

Anexo A. Contenido completo curso preparatorio ingles A1

Anexo B. Supporting Material Unit 1

Anexo C. UNIT 1

Anexo D. UNIT 2

Anexo E. UNIT 3

Anexo F. UNIT 4

Anexo G. Cartilla Frutas

Anexo H. Targets Para Validacion

Anexo I. Video Resumen desarrollo Aprender Es Divertido

Anexo J. Video Demostrativo aplicacion Aprender Es Divertido

Anexo K. Video Instalacion y Usabilidad Aplicación Aprender Es Divertido