

Índice general

1	Introducción	1
1.1	Hipótesis y objetivos	4
1.2	Estructura de la tesis	5
2	Estado del Arte	7
2.1	¿Qué es la Realidad Aumentada?	7
2.2	Clasificación de los sistemas de Realidad Aumentada	9
2.3	Campos de aplicación	10
2.3.1	Educación y <i>Edutainment</i>	10
2.3.2	Otros campos de aplicación	23
3	ARGreenet	29
3.1	Introducción	30
3.2	Desarrollo	31
3.2.1	Symbian OS	31
3.2.2	Carbide.vs	33
3.2.3	SDK S60 3 rd Edition Feature Pack 1	33
3.2.4	La cámara	33
3.2.5	ARToolKit	35
3.2.6	Ficheros XML	37
3.2.7	Servidor Apache HTTP	38
3.2.8	Funcionamiento del juego	43
3.2.9	Requisitos técnicos	45
3.3	Descripción del juego	46
3.3.1	Cubos y objetos reciclables	48
3.3.2	Versiones del juego	48
3.4	Estudio comparativo entre BasicGreenet vs. ARGreenet	51

3.4.1	Participantes	51
3.4.2	BasicGreenet	51
3.4.3	Medidas	52
3.4.4	Procedimiento	55
3.4.5	Resultados	55
3.4.6	Conclusiones	60
3.5	Estudio comparativo entre ARGreenet vs. TeamARGreenet	61
3.5.1	Participantes	61
3.5.2	TeamARGreenet	61
3.5.3	Medidas	62
3.5.4	Procedimiento	62
3.5.5	Resultados	62
3.5.6	Conclusiones	67
3.6	Estudio comparativo de las versiones individual, colaborativa y competitiva de ARGreenet	68
3.6.1	Participantes	68
3.6.2	Versiones de ARGreenet	68
3.6.3	Medidas	69
3.6.4	Procedimiento	71
3.6.5	Resultados	72
3.6.6	Conclusiones	77
3.7	Trabajos futuros	80
4	APRENDRA: Multiculturalidad	81
4.1	Introducción	81
4.2	Estudio preliminar	82
4.3	Diseño del juego	85
4.3.1	Teorías y principios	88
4.4	Desarrollo	90
4.4.1	Objective-C	90
4.4.2	iOS	94
4.4.3	ARToolKitPlus	98
4.4.4	Blender	103
4.4.5	SIO2	103
4.4.6	Funcionamiento del juego	109
4.4.7	Requisitos técnicos	111
4.5	Descripción del juego	112
4.6	Estudio comparativo entre el juego del iPhone vs. juego tradicional	118
4.6.1	Participantes	118

4.6.2	Juego Tradicional	118
4.6.3	Medidas	119
4.6.4	Procedimiento	124
4.6.5	Variables	124
4.7	Resultados	125
4.7.1	Aprendizaje	125
4.7.2	Otros aspectos considerados	127
4.7.3	Hojas de observación	129
4.8	Conclusiones y trabajos futuros	130
4.8.1	Estudio Preliminar	130
4.8.2	El juego del iPhone y la RA	132
4.8.3	Aprendizaje	132
4.8.4	Usabilidad	135
4.8.5	Trabajos futuros	135
5	APRENDRA: El Ciclo del Agua	137
5.1	Introducción	138
5.2	Diseño del juego	139
5.3	Desarrollo	141
5.3.1	La cámara en iOS 4	141
5.3.2	Requisitos técnicos	143
5.4	Descripción del juego	143
5.5	Estudio comparativo entre el juego para el iPhone vs. Tablet PC	146
5.5.1	Participantes	147
5.5.2	Medidas	147
5.5.3	Procedimiento	147
5.5.4	Resultados	149
5.5.5	Conclusiones y trabajos futuros	151
5.6	Estudio comparativo entre el juego para el iPhone vs. una clase tradicional	153
5.6.1	Participantes	154
5.6.2	Medidas	154
5.6.3	Procedimiento	155
5.6.4	Resultados	160
5.6.5	Conclusiones y trabajos futuros	165
6	Conclusiones	169
6.1	Conclusiones	169
6.2	Trabajos futuros	172

6.3	Publicaciones	173
6B	Conclusions (English version)	175
6B.1	Conclusions	175
6B.2	Future work	178
6B.3	Publications	179
	Bibliografía	181
	Apéndices	193
A	ARToolKit	195
A.1	Tracking	195
A.2	Búsqueda de marcadores: Cálculo de la matriz de transformación	195
A.3	Calibración de la cámara	200
A.4	Creación de marcadores	202