

Índice

Relación de autores	11
Introducción	13

Parte I Fundamentación teórica

1. La enseñanza STEAM en la Educación Primaria	19
<i>(Ileana M.ª Greca)</i>	
1.1. Introducción	21
1.2. ¿Por qué el enfoque STEAM?	22
1.2.1. ¿Qué representa cada una de las letras?.....	24
1.3. Las metodologías para las propuestas STEAM.....	29
1.3.1. <i>La metodología de la indagación</i>	31
1.3.2. <i>La metodología del diseño de ingeniería</i>	32
1.3.3. <i>Ambientes colaborativos</i>	33
1.3.4. <i>La metodología de la indagación y del diseño de ingeniería para reducir la brecha de género en las carreras científico-tecnológicas</i>	34
1.3.5. <i>La metodología de la indagación y del diseño de ingeniería para una educación STEAM inclusiva</i>	34
1.4. Modelos integrados	35
1.5. Conclusión	39
Referencias bibliográficas	39

2. La educación STEAM y el desarrollo competencial en la Educación Primaria	41
<i>(Jairo Ortiz-Revilla, Ileana M.ª Greca y Agustín Adúriz-Bravo)</i>	
2.1. Introducción	43
2.2. Conceptualización del término competencia.....	45
2.3. Las dimensiones competenciales	49
2.4. El enfoque STEAM y el desarrollo competencial.....	51
Referencias bibliográficas	53
3. El enfoque de enseñanza STEAM a través de la metodología de indagación	55
<i>(Jesús Á. Meneses Villagrà y María Diez Ojeda)</i>	
3.1. Introducción	57
3.2. La enseñanza basada en la indagación.....	58
3.2.1. <i>Elementos esenciales en un enfoque indagatorio para la enseñanza STEAM</i>	59
3.2.2. <i>Fases o etapas del proceso indagatorio para la enseñanza STEAM</i>	64
3.3. La metodología del Proceso de Diseño de Ingeniería aplicado a una enseñanza STEAM	78
3.3.1. <i>Fases o etapas en el Proceso de Diseño de Ingeniería</i>	81
3.2.2. <i>La metodología del diseño de ingeniería y la importancia del aprendizaje a través del error</i>	89
3.4. Consideraciones finales.....	90
Referencias bibliográficas	91
4. Procesos metacognitivos en la enseñanza STEAM	93
<i>(Cleci T. Werner da Rosa y Jesús Á. Meneses Villagrà)</i>	
4.1. Introducción	95
4.2. Lo que entendemos por metacognición	96
4.3. Propuesta didáctica	99
4.3.1. <i>Situación-problema y cuestión orientadora del estudio</i>	100
4.3.2. <i>La formulación de hipótesis</i>	103
4.3.3. <i>Ejecución de la actividad</i>	106
4.3.4. <i>Discusión de los resultados</i>	108
4.4. Consideraciones finales.....	110
Referencias bibliográficas	110

Parte II

Aplicaciones prácticas en Educación Primaria

5. Integrando la programación computacional en el enfoque STEM: un ejemplo sobre la calidad del agua	115
<i>(Radu Bogdan Toma)</i>	
5.1. Introducción	117
5.2. Planteamiento STEAM	117
5.3. Contenidos y objetivos de la propuesta de enseñanza	119
5.4. Secuencia de enseñanza	122
5.4.1. <i>Indagación 1 sobre la calidad del agua</i>	122
5.4.2. <i>Indagación 2 sobre métodos físicos de separación de mezclas</i>	127
5.4.3. <i>Aplicación del método ingenieril para construir un filtro-depurador de agua</i>	131
5.5. Conclusiones.....	135
Referencias bibliográficas	135
6. Las representaciones gráficas y el modelado: un ejemplo sobre la densidad	137
<i>(Fernando Izquierdo e Ileana M.ª Greca)</i>	
6.1. Introducción	139
6.2. Planteamiento STEAM y contenidos.....	140
6.3. Objetivos de la propuesta didáctica	141
6.4. Secuencia de enseñanza	142
6.5. Evaluación.....	158
6.6. Conclusiones.....	159
ANEXO. Ficha 1 para el PROFESOR	161
7. ¿Cómo diseñar un prototipo de iluminación para mi sala de estudio?.....	163
<i>(Jairo Ortiz-Revilla)</i>	
7.1. Introducción	165
7.2. Contenidos abordados a través del planteamiento STEAM.....	166
7.3. Objetivos de la propuesta didáctica	169
7.4. Secuencia de enseñanza	170
7.5. Posibles adaptaciones.....	185
7.6. Evaluación.....	185
7.7. Consideraciones finales.....	186
Referencias bibliográficas	187
ANEXO I. Experimentos con electricidad estática	188
ANEXO II	189

ANEXO III	190
ANEXO IV	191
ANEXO V	192
ANEXO VI	193
8. Introducción al concepto de fuerza a través de la construcción de una catapulta	195
<i>(Laura Solas Ruiz)</i>	
8.1. Introducción	197
8.2. Metodología	198
8.3. Contenidos	199
8.4. Objetivos de la propuesta de enseñanza	201
8.5. Secuencia de enseñanza	203
8.5.1. Descripción de la secuenciación de actividades	203
8.5.2. Posibles adaptaciones	211
8.6. Evaluación	211
8.7. Consideraciones finales	213
Referencias bibliográficas	214
ANEXO I	216
ANEXO II	219
ANEXO III	221
9. STEAM para niños con necesidades educativas especiales	223
<i>(Alejandro Martín-Ruiz)</i>	
9.1. Introducción	225
9.2. Planteamiento STEAM	225
9.3. Objetivos de la propuesta didáctica	226
9.4. Secuencia de enseñanza	227
9.5. Posibles adaptaciones	239
9.6. Evaluación	239
9.7. Consideraciones finales	242
Referencias bibliográficas	242
ANEXO I. Principales adaptaciones para el alumnado TEA en la enseñanza inclusiva de las ciencias (Stefanich, 2001)	244
ANEXO II. Descripción del alumno con tea y adaptaciones específicas programadas para el alumno con TEA	245
ANEXO III. Adaptaciones específicas programadas para el alumno con TEA	248
ANEXO IV. Ejemplo de material adaptado para la secuencia didáctica	253
ANEXO V. Rúbricas evaluación	254
ANEXO VI. Ejercicio de aplicación	256
ANEXO VII. Ejercicio de aplicación adaptado	257

10. Comprendiendo el origen y las consecuencias de la lluvia ácida desde una actividad STEAM	259
<i>(María Díez Ojeda y David Rojo Francés)</i>	
10.1. Introducción.....	261
10.2. Planteamiento STEAM y contenidos.....	262
10.3. Objetivos de la propuesta didáctica.....	263
10.4. Secuencia de enseñanza	264
10.4.1. FASES 1 y 2 Situación problematizadora, formulación de preguntas y emisión de hipótesis	266
10.4.2. FASE 3: Diseño experimental para contrastar hipótesis	268
10.4.3. FASE 4: Resultados y conclusiones	275
10.4.4. FASE 5: Afianzamiento, consolidación y aplicación del nuevo conocimiento	276
10.5. Consideraciones finales.....	278
Referencias bibliográficas	278

