

Portada: se incluyen logotipos de algunas de las aplicaciones utilizadas.



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA

TESIS DOCTORAL:

**EL APRENDIZAJE UBICUO
EN EDUCACIÓN FÍSICA EN EL MEDIO NATURAL:
UN ESTUDIO DE CASO**

Presentada por Vanesa Gallego Lema
para optar al grado de doctora por la
Universidad de Valladolid

Dirigida por: Dr. D. Higinio Francisco Arribas Cubero
Dr. D. Bartolomé Rubia Avi

*Solo se ve bien con el corazón,
lo esencial es invisible para los ojos.*

(Saint-Exupéry, El Principito)

A mi madre, por todo el amor que me diste durante este tiempo.

Índice de contenidos

INTRODUCCIÓN	19
1. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y CONTRIBUCIONES	20
2. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	22
CAPÍTULO 1	27
RETOS TECNOLÓGICOS Y EDUCATIVOS EN EL APRENDIZAJE UBICUO	27
1. INTRODUCCIÓN	27
2. SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y CAMBIO	29
3. APRENDIZAJE UBICUO: EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA	34
4. LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS/AS MAESTROS/AS	71
CAPÍTULO 2	85
MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO	85
1. INTRODUCCIÓN	85
2. MARCO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN	92
3. CONSIDERACIONES ÉTICAS, RIGOR Y CREDIBILIDAD DE LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN	102
CAPÍTULO 3	111
EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO EFMN UVA	111
1. INTRODUCCIÓN	111
2. ESTUDIO DE CASO EFMN	114
CAPÍTULO 4	167
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS: PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE UBICUOS EN EFMN	167
1. INTRODUCCIÓN	167
2. DECLARACIONES TEMÁTICAS Y PREGUNTAS INFORMATIVAS	168
3. UBICUIDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN EFMN	170
4. PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN EFMN	183
5. FORMACIÓN Y PRÁCTICUM	260

CAPÍTULO 5	295
CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	295
1. INTRODUCCIÓN	295
2. RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	296
3. LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO	307
4. CONTRIBUCIONES	310
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	317

Índice de figuras

FIGURA 1. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA TESIS	24
FIGURA 2. INTERACCIÓN ENTRE LA ESCUELA Y LA VIDA DE DEWEY (1915), EN BRUCE (2008)	37
FIGURA 3. DIMENSIONES DE LOS ENTORNOS DE APRENDIZAJE UBICUO, ADAPTADA DE LI ET AL. (2004)	39
FIGURA 4. IMAGEN REPRESENTATIVA DE LAS MULTIFUNCIONES DEL MÓVIL	48
FIGURA 5. INFORMES ANUALES DE HORIZON ENTRE 2004 Y 2010 POR MARTIN ET AL. (2011)	54
FIGURA 6. DESAFÍOS Y TENDENCIAS INFORME HORIZON 2015 (JOHNSON ET AL., 2015A)	55
FIGURA 7. ASPECTOS NECESARIOS PARA UN APRENDIZAJE UBICUO, ADAPTADA DE LAROUSHI & DERYCKE (2004)	56
FIGURA 8. ASPECTOS QUE CARACTERIZAN LA ORQUESTACIÓN, DE PRIETO ET AL. (2011)	57
FIGURA 9. LEARNING BUCKETS, EN MUÑOZ-CRISTÓBAL (2015)	58
FIGURA 10. INTERFAZ DE GLUEPS-AR, EN MUÑOZ-CRISTÓBAL (2015)	59
FIGURA 11. CONTINUO MUNDO REAL – MUNDO VIRTUAL DE MILGRAM & KISHINO (1994)	63
FIGURA 12. EJEMPLO DE CÓDIGO QR	64
FIGURA 13. EJEMPLO DE MARCADOR	65
FIGURA 14. USO DE LAS REDES SOCIALES EN ESPAÑA, AÑO 2015	68
FIGURA 15. CAPAS EXISTENTES Y CONEXIÓN ENTRE ESPACIOS	69
FIGURA 16. FACTORES QUE HAN PROVOCADO UNA MAYOR IMPLICACIÓN, DE PAUL HAMLIN FOUNDATION (2012)	75
FIGURA 17. MARCO CONCEPTUAL PARA LA APLICACIÓN DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN DOCENTE, UNESCO (2004)	79
FIGURA 18. CONEXIÓN ENTRE LA APROXIMACIÓN FILOSÓFICA, LAS ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN Y LOS DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN, EN CRESWELL (2014)	86
FIGURA 19. ADAPTACIÓN DE LA ESTRUCTURA GENÉRICA DE CASO (STAKE, 2005)	95
FIGURA 20. ESTRUCTURA GENÉRICA DEL CASO EFMN (STAKE, 2005)	114
FIGURA 21. RELACIÓN DE BALIZAS Y ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS	120
FIGURA 22. RESUMEN ACTIVIDADES UBICUAS REALIZADAS EN EFMN	117
FIGURA 23. INFORMACIÓN GEOPOSICIONADA EN LA SENDA DE URSI	123
FIGURA 24. MAPA Y TIPOS DE BALIZAS DE LA ACTIVIDAD, ADAPTADA DE MUÑOZ-CRISTÓBAL (2015)	125
FIGURA 25. PUZLE Y CONSULTA DE INFORMACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA	127
FIGURA 26. QR PARA CONSULTAR EL MAPA DE ACTIVIDADES	127
FIGURA 27. REPASO DE CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA POR EL CAMPUS	128

FIGURA 28. EJEMPLO DE REDUCCIÓN ANTICIPADA, ADAPTADA DE JORRÍN-ABELLÁN (2012)	135
FIGURA 29. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EN CENTRO ESCOLAR 1	138
FIGURA 30. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EN CENTRO ESCOLAR 2	139
FIGURA 31. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EN CENTRO ESCOLAR 3	140
FIGURA 32. INFORME DE OBSERVACIÓN CON EREM	144
FIGURA 33. INFORME CON LEARNING BUCKETS	146
FIGURA 34. OBSERVACIONES GEOPOSICIONADAS	147
FIGURA 35. MODELO DE CUESTIONARIO CON PREGUNTAS CERRADAS EN GOOGLE DRIVE	148
FIGURA 36. MODELO DE CUESTIONARIO CON PREGUNTAS ABIERTAS EN GOOGLE DRIVE	149
FIGURA 37. FASES DE LA RECOGIDA DE DATOS	147
FIGURA 38. EVOLUCIÓN RECOGIDA DE DATOS EN EFMN	154
FIGURA 39. EVOLUCIÓN RECOGIDA DE DATOS DURANTE EL PRÁCTICUM	155
FIGURA 40. ANÁLISIS CON NUDIST VIVO	159
FIGURA 41. ACCESO A TRAVÉS DE REALIDAD AUMENTADA	160
FIGURA 42. ENTORNO CSCL-EREM	160
FIGURA 43. ENTORNO MOODLE	161
FIGURA 44. INFORME RESULTANTE DE LA OBSERVACIÓN A TRAVÉS DE LEARNING BUCKETS	162
FIGURA 45. RECONOCIMIENTO DE VOZ EN WINDOWS 7	163
FIGURA 46. CRONOGRAMA DE LA TESIS	164
FIGURA 47. RELACIÓN DE ESPACIOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS EN EFMN	171
FIGURA 48. CONEXIÓN ESPACIO FÍSICO Y VIRTUAL	173
FIGURA 49. USO PREVIO DE RA	184
FIGURA 50. USO PREVIO DE CÓDIGOS QR	184
FIGURA 51. USO PREVIO DE GOOGLE DRIVE	185
FIGURA 52. USO PREVIO DE GPS	185
FIGURA 53. FORMACIÓN PREVIA QUE RECIBIÓ EL ALUMNADO POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD	187
FIGURA 54. VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN QUE HA RECIBIDO EL ALUMNADO DE EFMN	188
FIGURA 55. CAPTURA DE PANTALLA DE UNA RUTA DE SENDERISMO REALIZADA CON WIKILOC	190
FIGURA 56. VISTA DEL MOODLE DE PRUEBAS DEL GSIC-EMIC	192
FIGURA 57. VISTA DE LA SUPERPOSICIÓN VIRTUAL SOBRE EL MUNDO FÍSICO EN JUNAIO A LO LARGO DE UNA SALIDA DE SENDERISMO REALIZADA EN LA ASIGNATURA	193
FIGURA 58. CAPTURAS DE PANTALLA UTILIZANDO LINE BRUSH LITE Y L4C	195

FIGURA 59. CAPTURA DE PANTALLA DE UN TRACK REALIZADO POR UN ALUMNO/A	196
FIGURA 60. EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA DIGITAL DEL ALUMNADO TRAS LA ASIGNATURA.....	197
FIGURA 61. CAPTURA DE PANTALLA DE LOS BLOGS CREADOS POR ESTUDIANTES DE EFMN	200
FIGURA 62. EJEMPLO DE UNO DE LOS CUESTIONARIOS GENERADOS POR LOS ESTUDIANTES	202
FIGURA 63. FORMACIÓN PREVIA DOCENTE	206
FIGURA 64. PROBLEMAS QUE ENCONTRARON LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.....	207
FIGURA 65. RELACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS EN EFMN Y ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EXPUESTOS POR EL DOCENTE.....	224
FIGURA 66. CUESTIONARIO INICIAL HERRAMIENTAS TIC Y APRENDIZAJE COLABORATIVO	233
FIGURA 67. CUESTIONARIO FINAL HERRAMIENTAS TIC Y APRENDIZAJE COLABORATIVO	234
FIGURA 68. PROCESO TECNOLÓGICO SEGUIDO PARA LAS RUTAS DE SENDERISMO ESCOLARES.....	238
FIGURA 69. HERRAMIENTAS QUE USARÍAN LOS ESTUDIANTES EN EDUCACIÓN PRIMARIA	240
FIGURA 70. TRANSFERIBILIDAD DEL DISEÑO A OTRAS ÁREAS, ETAPAS EDUCATIVAS Y CONTEXTOS	241
FIGURA 71. ACTIVIDAD EN CERVERA DE PISUERGA, EN MUÑOZ-CRISTÓBAL (2015).....	249
FIGURA 72. CREACIÓN DE BUCKETS POR PARTE DEL ALUMNADO	251
FIGURA 73. BENEFICIOS TECNOLOGÍAS UBICUAS EN EFMN	256
FIGURA 74. CURSO FORMACIÓN <i>AD HOC</i> EFMN	263
FIGURA 75. VALORACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CURSO FORMATIVO CON LOS CONTENIDOS DEL PRÁCTICUM	264
FIGURA 76. VALORACIÓN DEL ALUMNADO DE PRÁCTICUM SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA	265
FIGURA 77. CAPTURA DE PANTALLA DE LA VISTA EN DISPOSITIVO MÓVIL DEL GEOCACHING DADO DE ALTA Y DE LA ACTIVIDAD CREADA EN EDULOC	266
FIGURA 78. CAPTURA DE PANTALLA DE LAS INDICACIONES ENTRE INVESTIGADORA Y ESTUDIANTE.....	270
FIGURA 79. RESPUESTA DEL ALUMNADO DE EFMN ANTE LA INTEGRACIÓN DE LAS TUICS EN PRÁCTICUM.....	271
FIGURA 80. PUZZLE PARA LA EVALUACIÓN INICIAL	273
FIGURA 81. PUZZLE PARA LA EVALUACIÓN FINAL	274
FIGURA 82. RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES	298
FIGURA 83. INTERACCIÓN ENTRE LAS LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO	310
FIGURA 84. FLUJO APRENDIZAJE UBICUO	314

Índice de tablas

TABLA 1. COSMOVISIONES (CRESWELL, 2014)	87
TABLA 2. ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN (CRESWELL, 2014).....	88
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS (CRESWELL, 2014)	91
TABLA 4. EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS MIXTOS	98
TABLA 5. EVOLUCIÓN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.....	101
TABLA 6. TÉRMINOS RACIONALISTAS Y NATURALISTAS PARA LOS ASPECTOS DE CREDIBILIDAD	104
TABLA 7. MODELO NATURALISTA DE CREDIBILIDAD	106
TABLA 8. PREGUNTAS INFORMATIVAS	134
TABLA 9. RELACIÓN DE CATEGORÍAS.....	136

Agradecimientos

El desarrollo de la tesis doctoral ha supuesto un proceso de crecimiento personal, intelectual y profesional en el que muchas personas me han apoyado y/o han sido determinantes a la hora de elegir caminos. Durante la elaboración de esta tesis ha habido alegrías, esfuerzos, retos, miedos y muchas más emociones que han hecho conocerme un poco más. Sin duda alguna, cada una de las personas que menciono en este apartado me han aportado mucho, ya que *cruzar un riachuelo sin piedras, ramas y una mano amiga que te ayude no sería posible*.

A Bartolomé Rubia,

Mi acceso al mundo de la investigación es gracias a ti, al confiar en mis capacidades y abrireme las puertas del grupo de investigación GSIC-EMIC durante el desarrollo de la tesis doctoral. Inicialmente no me había planteado este camino, sin embargo hiciste que creyera en mí, apoyándome y guiándome en esta trayectoria.

A Quico Arribas,

Mucho tiempo atrás, cuando fui alumna de Magisterio de Educación Física..., tuve un gran profesor de Educación Física en el Medio Natural, Quico. Tras varios años, nuestros senderos se volvieron a cruzar durante el Máster de Investigación aplicada a la Educación. Es maravilloso tener un director y un *hermano emic* con el que soñar y emocionarse por los retos educativos. No me imagino esta tesis sin tu apoyo, pasión, dedicación, comprensión y acompañamiento. Eres un gran referente personal, docente e investigador, mil gracias por estar a mi lado siempre, por escucharme, por tus palabras en los momentos difíciles, por cuidarme tanto y tanto.

A Juan Muñoz,

Sin duda alguna, el mejor de los compañeros de tesis que pudiera tener. Gracias por tu constante trabajo, por apoyarme durante la investigación, por los buenos momentos vividos durante la recogida de datos y los sucesivos. Espero que sigamos compartiendo las *observatagafas* de investigadores intrépidos.

A Sara Villagrá,

Tampoco me imagino esta tesis sin ti, has sido un pilar fundamental desde el momento inicial, apoyándome como amiga y como investigadora. Ya sabíamos que eres una gran profesional, pero he tenido la suerte de descubrir a una gran persona. Mil gracias por tu apoyo, por escucharme cuando tanto necesitaba a un amiga, por secarme las lágrimas y por esas palabras de aliento en el momento necesario.

A Beatriz Carramolino,

Tienes la gran virtud de saber cuándo estar aunque físicamente estés en otro punto del planeta. Mil gracias por apoyarme en el tramo final, por tus consejos, tu aprecio y tus ánimos.

Al resto de miembros del grupo de investigación GSIC-EMIC e investigadores cercanos,

Alejandra, Asen y Yannis, muchas gracias por vuestros consejos y hacerme partícipe del grupo; a Henry por su colaboración y estar a mi lado en este tiempo; a Eva y Estefanía por esas charlas sobre la vida y la tesis; a Rodri por sacarme siempre una sonrisa; a Sara G e Iván por el apoyo desde el Máster hasta la actualidad; Miguel, Luis Pablo, Chus, Rocío, Inés, Osmel, Sonia, Javier, Gonzalo, Álex, Rafa, Miriam, etc., por vuestros ánimos, de manera muy especial en la fase final.

Al grupo de investigación Elkarrikertuz y otros investigadores de la Universidad del País Vasco,

Joxemi, mil gracias por acompañarme durante la estancia realizada en vuestra Universidad, y por las tan agradables conversaciones sobre docencia, investigación y vida que hemos tenido. Estitxu, Luispe, Lorea, Josu, Aingeru, Dani, Begoña, Asun, gracias por los momentos compartidos dentro y fuera del centro así como vuestro apoyo; e Iker y Leire por las buenas charlas y los ánimos durante esos meses.

A los estudiantes de EFMN y los centros de Educación Primaria,

Mil gracias por participar en esta investigación y hacer posible esta tesis.

A mis compañeros/as de la Universidad de Valladolid, tanto doctorandos como docentes y personal de administración,

María J. y Esther S., comenzamos como compañeras de fatigas del Máster, seguiremos compartiendo muchos instantes alrededor de la investigación. A Santi, Azu, Alfonso y Antonio, crecí a vuestro lado en el mundo de la Educación Física, gracias por estar atentos siempre a mis avances y apoyarme durante estos años. A Henar, Benito y Marbán por vuestros ánimos en este proceso tan largo. A Ana H., porque contigo aprendí mucho, mil gracias por tu apoyo. A Alfredo, Susana, Verónica, Carlos S. y Julio L. por esos ánimos virtuales y a veces también presenciales.

A mis amigos y amigas,

Mery, por las aventuras que vivimos y las que nos quedan por pasar juntas. No hay historia que no recuerde con una sonrisa en la boca. Siempre en mi corazón. Rebekilla, porque nos queda que recorrer mucho mundo juntas.

Luis, comenzamos juntos a desear ser maestros de Educación Física y sigues velando por mis sueños, mil gracias por estar ahí. Margarita y Crisi, porque el ocio y el tiempo libre con vosotras tiene una cara divertida, gracias por apoyarme durante este tiempo. Vera y Valle, no me imagino en un colegio rural sin vosotras, grandes maestras y mejores amigas. Carmelo, por ser la primera persona que me enseñaste las actividades físicas en el medio natural, fuiste el profesor que marcó mi paso.

A mi familia,

Blanca, intenso camino el que hemos pasado juntas, mil gracias por estar siempre a mi lado y ser mi tándem perfecto. A David, Raúl y Hugo, mis *guajes*, por vuestro afecto y todos los momentos divertidos compartidos. A mi padre, por todo el cariño y todas las grandes experiencias vividas. A Chema, por nuestra gran infancia. Y a mi madre, tu corazón siempre irá con el mío.

A Luis,

Gracias por todo el apoyo, cariño y comprensión en este proceso, así como por los momentos deportivos y de monte disfrutados. Es una suerte poder *caminar* contigo y compartir nuestros mundos.

Introducción

INTRODUCCIÓN



Introducción

El aprendizaje ya no sucede únicamente en las aulas, sino que puede desarrollarse en múltiples espacios, físicos y virtuales, facilitando el conocimiento en cualquier lugar y en cualquier momento (Burbules, 2014). Así, gracias a la tecnología ubicua, estamos ante un conocimiento global, instantáneo e interconectado.

Hoy en día las personas utilizan los dispositivos móviles tanto en tareas cotidianas, como profesionales y de ocio, conectadas entre sí de manera virtual. El aprendizaje ubicuo es beneficiario directo del uso de los dispositivos móviles en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Specht, Tabuenca, & Ternier, 2013). En este sentido, la revolución digital cambia la manera de entender la educación a diferentes niveles, tales como la accesibilidad a la información o los procedimientos para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Educación Física en el Medio Natural (EFMN) educa en contextos formales e informales de forma interdisciplinar a través de la actividad física en estos entornos (Arribas, 2005). En los últimos años diversos estudios han analizado la incorporación de las herramientas tecnológicas en distintos contextos y disciplinas (Cook et al., 2011; Milrad et al., 2013; Santos, Pérez-Sanagustín, Hernández-Leo, & Blat, 2011; Muñoz-Cristóbal et al., 2014).

Si en estas investigaciones se están produciendo buenos resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cabe analizar si un adecuado uso de la tecnología en el ámbito de las actividades físicas en el medio natural apoyaría el proceso educativo.

Las generaciones de estudiantes actuales están formadas por personas que en su mayoría utilizan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) de manera habitual en la vida diaria. Por tanto, la formación del docente y de los futuros maestros/as debe ir en paralelo a los cambios socioeducativos de cada momento, siendo muy importante la formación permanente del profesorado (ÅKerlind, 2003).

Con la finalidad de proveer soluciones tecnológicas y metodológicas para el soporte y evaluación del diseño, ejecución y observación de escenarios de aprendizaje ubicuo surge el proyecto *EEE: orquestación de espacios educativos especulares*¹, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, y formado por el consorcio de la Universidad Pompeu Fabra, la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad de Valladolid. Dentro del mismo, cada universidad desarrolló un subproyecto coordinado con las otras universidades. En nuestro caso, la Unidad de Investigación Consolidada GSIC-EMIC² (Grupo de Sistemas Inteligentes y Cooperativos – Educación, Medios, Informática y Cultura) llevó a cabo el proyecto *Espacios Educativos Especulares-web: orquestando espacios educativos web y especulares*³, al cual se vincula nuestra tesis.

1. Objetivos, metodología y contribuciones

Proponemos un objetivo general y tres específicos que fundamentan la tesis doctoral (Figura 1):

- Explorar el aprendizaje ubicuo a través de la Realidad Aumentada, Moodle y distintas herramientas TIC, en el proceso de E/A en el área de Educación Física.

¹ <http://eee.gast.it.uc3m.es/>

² <https://www.gsic.uva.es/index.php?lang=es>

³ Proyecto nacional TIN2011-28308-C03-02

Dentro de este objetivo general, señalamos como objetivos específicos los siguientes:

- Profundizar y conocer la interacción entre las herramientas tecnológicas y la Pedagogía para crear un proceso formativo ubicuo en EFMN.
- Desarrollar un diseño educativo donde el aprendizaje ubicuo apoye el proceso de enseñanza/aprendizaje en EFMN.
- Analizar el nuevo proceso formativo generado a través de la implementación tecnológica, así como su transferencia en entornos escolares.

Para abordar estos objetivos llevamos a cabo un estudio de caso, en el que analizamos la repercusión del aprendizaje ubicuo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el escenario de la asignatura EFMN, perteneciente al Grado de Maestro en Educación Primaria con mención en Educación Física, de la Universidad de Valladolid. También dentro del estudio reflexionamos sobre la transferencia que hace el alumnado universitario de la formación recibida durante la asignatura a contextos escolares cuando acuden al Prácticum.

Tras finalizar la investigación, los objetivos alcanzados proporcionan las contribuciones de la tesis (Figura 1):

- Conocimiento del apoyo que el aprendizaje ubicuo realiza en el ámbito educativo, tanto de sus limitaciones como de sus fortalezas, y de los requisitos y características que lo conforman.
- Diseño educativo ubicuo desarrollado en el curso escolar 2013/2014 en EFMN, transferible a otras disciplinas, contextos y etapas formativas.
- Propuesta de recomendaciones didácticas a tener en cuenta a la hora llevar a cabo en el aula un aprendizaje ubicuo.
- Identificación de los aspectos que influyen en la transferencia formativa de los estudiantes a la escuela.

Nuestra metodología se enmarca desde una cosmovisión constructivista y pragmática (Creswell, 2014); una estrategia mixta en la recogida y análisis de los datos (Hernández et al., 2010); y un diseño de estudio de caso siguiendo la perspectiva de Stake (1998). Desde nuestra posición interpretativa definimos los problemas o *issues* de la investigación, que son:

- ¿Cómo repercute el aprendizaje ubicuo en el proceso de E/A en EFMN a través de las diferentes herramientas tecnológicas?
- ¿Cómo transfiere el alumnado universitario la formación recibida en EFMN en los contextos escolares?

Para dar respuesta a ambas interrogantes, organizamos el informe de tesis en cinco capítulos que describimos a continuación.

2. Estructura del documento

En el capítulo 1 sintetizamos los apoyos teóricos que conforman esta tesis doctoral. Comenzamos el capítulo analizando los cambios que se producen en la sociedad del conocimiento debido a la aparición de las TICs, así como la transcendencia de este hecho a nivel educativo. También profundizamos en el concepto de aprendizaje ubicuo tratando los aspectos educativos y tecnológicos, tales como las teorías en las que se apoya el aprendizaje ubicuo, sus dimensiones y características, etc., así como el detalle de las herramientas tecnológicas que lo posibilitan. En el último apartado abordamos la formación de los futuros/as maestros/as, inmersos en una sociedad digital donde emergen procesos educativos de transformación. Revisamos en este apartado la competencia digital en el sistema educativo actual, así como la relación que tiene el periodo de Prácticum con la formación recibida en las aulas universitarias.

En el capítulo 2 abordamos el marco teórico-metodológico a través del cual nos aproximamos a nuestro enfoque. Iniciamos el capítulo dando una visión general de las diferentes cosmovisiones filosóficas existentes, definiendo la dimensión axiológica, epistemológica, ontológica y metodológica. Posteriormente exponemos las diferentes estrategias de investigación que el investigador puede adoptar dentro de un método cuantitativo, cualitativo o mixto. Finalmente, definimos las posibles estrategias de investigación que se pueden seleccionar en la fase de recogida y análisis de los datos. De acuerdo con lo mencionado, definimos nuestra visión de los puntos señalados anteriormente para detallar el marco de nuestra tesis. Culminamos el capítulo profundizando en las consideraciones éticas, el rigor y la credibilidad de los datos de la investigación.

En el capítulo 3 describimos cómo diseñamos la investigación detallando nuestro estudio de caso EFMN. En primer lugar diferenciamos las etapas del estudio de una manera sintética. A continuación, profundizamos en su estructura conceptual a través del modelo de Stake (2005), con la finalidad de comprender internamente la investigación que llevamos a cabo. Posteriormente, detallamos las herramientas software que apoyan la investigación y que facilitan los procesos organizativos y de gestión de los datos. Finalizamos el capítulo comentando la organización de la información seguida así como la cronología y planificación de la investigación.

En el capítulo 4 presentamos el análisis e interpretación de los datos del estudio de caso EFMN. Estructuramos los resultados obtenidos en torno a las tres declaraciones temáticas propuestas para el caso: ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN, proceso de E/A en EFMN, formación y Prácticum. Esta estructura nos ayuda a iluminar la particularidad del caso y a dar respuesta a los *issues* de la investigación.

Para finalizar, en el capítulo 5 mostramos las conclusiones finales de nuestra investigación. Inicialmente, retomamos el aserto y las preguntas de investigación planteadas, presentando las conclusiones agrupadas en torno a las tres declaraciones temáticas para concluir el proceso de investigación. Posteriormente abordamos las líneas de trabajo futuro que podrían complementar esta tesis desde un enfoque tecnológico, formativo e institucional. Para culminar el capítulo, presentamos las contribuciones que aporta este proceso de investigación.

A continuación, representamos gráficamente el planteamiento general de nuestra tesis (Figura 1).

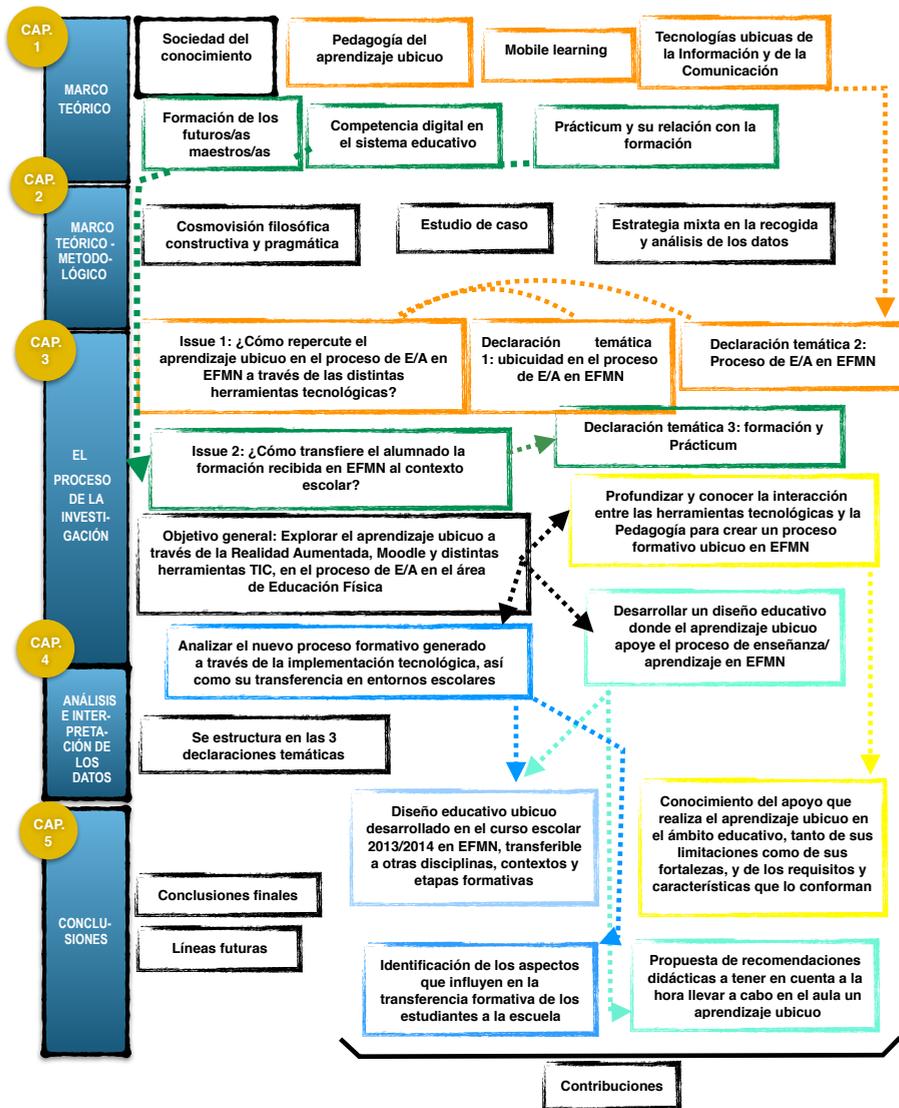


Figura 1. Planteamiento general de la tesis

Retos tecnológicos y educativos en el aprendizaje ubicuo

CAPÍTULO

1



Capítulo 1

Retos tecnológicos y educativos en el aprendizaje ubicuo

El propósito de este capítulo es el de analizar los principales referentes teóricos desde los que afrontamos la presente tesis doctoral. Para ello, establecemos la fundamentación teórica que apoya el problema de investigación, enmarcado en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de un aprendizaje ubicuo, así como las herramientas tecnológicas que lo posibilitan y un análisis de la formación inicial de los maestros. Así, después de la introducción profundizamos en la segunda sección en los cambios que se producen en la sociedad del conocimiento y su repercusión en la educación. En la tercera sección abordamos la conceptualización del aprendizaje ubicuo, profundizando en una visión educativa y tecnológica. Por último, en la cuarta sección tratamos la formación de los futuros/as maestros/as, abordando la fase de Prácticum y una aproximación a la competencia digital en la educación.

1. Introducción

Este capítulo inicial conforma la fundamentación teórica de la temática de investigación que afronta la presente tesis doctoral.

Tal y como observamos en la sociedad actual, el acceso a internet, los teléfonos móviles, los ordenadores y otros dispositivos tecnológicos están al alcance de nuestra mano, favoreciendo la comunicación, la accesibilidad a la información y la ubicuidad. La presencia de estas tecnologías influyen en el modo en el que la

información se genera, en cómo las personas socializan y se conectan, siendo susceptibles de adoptarse en la educación (Siemens & Conole, 2011). Esta accesibilidad a la información se puede realizar en cualquier lugar y en cualquier momento (Cope & Kalantzis, 2010) a través de un dispositivo móvil, estableciendo una pasarela entre los ámbitos formales, no formales e informales. Dados los giros de nuestra sociedad contemporánea, deberíamos seguir re-pensando cómo enfocar la educación escolar y la formación inicial de los maestros/as.

Para ello, relatamos en la sección 2 las transformaciones de la sociedad del conocimiento. Posteriormente, en la sección 3 abordamos el concepto de aprendizaje ubicuo desde la vertiente educativa y tecnológica, profundizando en la Pedagogía del mismo y en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) que lo apoyan. Finalmente, en la sección 4 tratamos la formación de los futuros/as maestros/as, describiendo su relación con el Prácticum y el estado de la competencia digital en el sistema educativo.

2. Sociedad del conocimiento y cambio

El conocimiento no es algo separado y que se baste a sí mismo, sino que está envuelto en el proceso por el cual la vida se sostiene y se desenvuelve (John Dewey)

Los medios de comunicación traen a nuestros ojos términos tales como “sociedad del conocimiento”, “sociedad de la información”, “era de la información”, etc. (Sacristán, 2013b). Es un discurso común hablar de cómo las tecnologías en la sociedad actual tienen un crecimiento imparable y que su utilización mejora la calidad de vida de los ciudadanos, llegando a tal punto de calificar esta nueva etapa como sociedad del conocimiento o de la información (Area, 2002). Bauman (2006) utiliza la metáfora de las propiedades sólido y líquido al cambio ocurrido en la sociedad, donde importa ahora más el tiempo – estado líquido que posee una movilidad del fluido (información y conocimiento) – que el espacio que ocupan los elementos sólidos.

La sociedad del conocimiento hace referencia, como su nombre indica, al relevante papel que ejerce el conocimiento en la sociedad contemporánea. Así, Castells (2002) destaca que *se trata de una sociedad en la que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de la información, en la generación de conocimiento y en las tecnologías de la información y la comunicación*. El término “sociedad de la información” comienza a usarse antes que “sociedad del conocimiento”, evolucionando mucho más este último en la actualidad, ya que subyace la idea de que el núcleo social es el conocimiento al incluir información y otros aspectos (Sacristán, 2013b).

Desde el punto de vista histórico, hubo tres revoluciones industriales y científico-técnicas. Nos referimos a la primera con la emergente máquina de vapor, la segunda con la cadena de montaje en la industria del automóvil, y la última sin un carácter industrial sino con el tratamiento de la información, representada con la aparición del ordenador (Gutiérrez, 2003; Lucas, 2000), el cual genera transformaciones a nivel social, cultural, económico, etc. (Area, 2004).

Aspin, Chapman, Hatton, & Sawano (2001) plantean una serie de transformaciones que permiten enfrentarse desde el ámbito educativo a los desafíos que emergen de la sociedad del conocimiento, que son:

- Promover la idea de escuela como centro o comunidad de aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Analizar los lugares donde se lleva a cabo el aprendizaje, y crear ambientes de aprendizaje flexibles y motivantes, superando los límites espaciales estandarizados.
- Revisar los currículums y las metodologías atendiendo a los cambios en la sociedad del conocimiento.
- Considerar el aprendizaje ubicuo para constituir distintos espacios de aprendizaje, incluido la escuela.

Esta sucesión de transformaciones producen modificaciones en el conocimiento de los ciudadanos, ya que está en un estado de obsolescencia, por lo que existe la necesidad de nuevos esquemas de formación así como de la búsqueda de conocimiento (García, Camacho, & Ancona, 2012). La citada anteriormente “revolución informacional”, conlleva que se produzca un nuevo paradigma de alfabetización, que proporcione accesibilidad a la información y al conocimiento (Gutiérrez, 2003), necesitando tres tipos de transformaciones en el siglo XXI: la tecnológica, que entra en la actualidad como una marea, invadiendo la sociedad, e influyendo también en la educación (Rodríguez, 2015); la cultural y la educativa.

Para proceder al cambio educativo debe producirse una alfabetización digital dentro del conocimiento global o de la alfabetización múltiple, la cual atiende a aquellos aspectos básicos de la educación (diversidad, tolerancia, etc.) (Gutiérrez, 2003). La UNESCO (2013) manifiesta que hoy en día la alfabetización es verdaderamente un requisito para la participación activa en la sociedad. De esta manera, establece tres niveles de alfabetización equivalentes a los niveles 1, 2 y 3 de PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes), donde ubican la competencia digital como facilitadora. El nivel inicial corresponde con la alfabetización básica (capacidad para leer y escribir a un nivel que propicie la confianza de la persona); el nivel 2, alfabetización funcional (leer y escribir a un nivel que permita desenvolverse en la sociedad); y un nivel 3, alfabetización múltiple (capacidad de producir, comprender, interpretar textos multimodales). El nivel suficiente no es el mismo en

la actualidad que hace 20 años, tornándose cada vez más compleja en todas las sociedades debido a la alfabetización digital. La expresión de alfabetización digital se hizo popular a través de Gilster (1998), definiéndolo como *la capacidad para comprender y usar la información en distintos formatos y fuentes a través de ordenadores*. El objeto de este proceso de alfabetización es aportar la idea de qué hay en internet, cómo se hace y qué se puede hacer (Sacristán, 2013a), así como el aprendizaje de nuevas maneras de comunicarse, los lenguajes existentes, las expresiones artísticas, verbales y no verbales (Gutiérrez, 2003). Area & Pessoa (2012), por su parte, valoran que la meta de la alfabetización es el desarrollo de las capacidades para que la persona participe digitalmente de forma autónoma, culta y crítica.

Honey & Tally (1999) consideran cuatro tipos de alfabetización digital:

- La alfabetización tecnológica, relacionada con el funcionamiento de los dispositivos y los programas informáticos de uso cotidiano.
- La alfabetización informacional, se refiere a la capacidad para ser crítico con la gran cantidad de información digital que recibimos.
- La alfabetización comunicacional, hace mención a las destrezas necesarias para comunicarse con éxito digitalmente.
- La alfabetización para los medios, agrupa las destrezas necesarias para conseguir un pensamiento crítico, ser productores de multimedia y ser responsables en la sociedad digital.

En ese sentido, no debemos quedarnos únicamente con la expresión tecnológica de alfabetización, meramente instrumental, que quizás es la visión más extendida y popular. De acuerdo con Wells (1990) estar plenamente alfabetizado implica que una persona se puede enfrentar adecuadamente a diferentes textos dentro de un campo social determinado. Cuando este campo es el digital, la alfabetización consistiría en enfrentarse a su codificación y soporte. Aparte de saber cuál es el medio adecuado y saber cómo proceder ante estos textos digitales. Wells (1990) también indica que tradicionalmente se ha entendido por alfabetización los procesos que capacitaban para tratar esta información, orientando a la funcionalidad. Sin embargo, señala la importancia de adquirir una reflexión crítica ante estos textos,

además de reconocer otras formas de representación y comunicación, como son los formatos multimedia, visual, audiovisual, etc.

Las generaciones de estudiantes actuales están compuestas por personas que utilizan las TICs de forma habitual en su vida diaria. La alfabetización digital en personas adultas y más mayores tiene una dificultad añadida debido a que el proceso de alfabetización digital se produce en distinto momento al tradicional, desvinculándose de aprendizajes anteriores. Hay autores que utilizan el término *nativo digital* que procede del autor Prensky (2001), refiriéndose así porque viven, sienten y piensan con las nuevas tecnologías desde el nacimiento (Sacristán, 2013a). Por otro lado, el término inmigrante digital hace referencia a las personas mayores alfabetizadas tradicionalmente con el objetivo de adquirir conocimientos digitales. Paradójicamente, los formadores de los nativos digitales en la actualidad son inmigrantes digitales, de ahí la importancia en la formación de los maestros/as en servicio como futuros docentes. Aunque no hay un acuerdo entre los investigadores sobre la primera fecha que se considera a los niños nacidos como nativos digitales, se otorga de manera general entre el año 1980 y el 2000 (Sacristán, 2013a).

Algunos autores conforman una corriente opuesta a esta alfabetización tecnológica, viendo desmesurada la importancia que se otorga a los programas de aprendizaje tecnológico desde las administraciones educativas. Las razones que lo sustentan son que estas herramientas desplazan la función del docente como auxiliar, aumentando cada vez más los cursos de competencias digitales (Domingo, 2013). Es importante incidir que un trato de contenidos tecnológicos no resta importancia a otras competencias y prácticas, tales como la lectura, etc. (García, 2012). A la hora de apostar por la alfabetización digital, existen factores que impiden que se utilicen en la medida adecuada, como son la escasez de recursos en los centros, la baja inversión tecnológica, la poca formación producida por desinterés o por falta de tiempo, así como la falta de competencia digital por parte del profesorado (Cabero-Almenara, 2003; García, Camacho, & Ancona, 2012).

En el siglo pasado se estableció el gran reto de la alfabetización tradicional a nivel mundial. De acuerdo con la UNESCO (2008), esta oscilaba alrededor del 80% al finalizar el siglo, dependiendo del tramo de edad, por lo que en la actualidad sigue

siendo una necesidad su erradicación, no como objetivo, sino como base para adquirir otros medios y alfabetizaciones, como la digital.

Dados los cambios en esta sociedad del conocimiento (Castells, 1997; Castells, 2009), la tecnología afecta al entorno en que vivimos, y con ello a la comunicación y a la sociedad, implantándose a distinto ritmo en el mundo. El cambio y evolución constante de las tecnologías provoca esa situación de obsolescencia en la sociedad, en la que a cada avance tecnológico deja atrás a otra herramienta. La necesidad que subyace ante la aparición tecnológica incesante hace que haya un continuo formativo del aprendizaje y de la accesibilidad a la información. La obsolescencia es un rasgo muy marcado de nuestra sociedad, ya que estamos en constante innovación, desprendiéndonos de antiguas herramientas en buen estado pero obsoletas (Rodríguez, 2015; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Esta tecnología evoluciona de forma exponencial, provocando un continuo aprendizaje de usabilidad, de aplicabilidad, y de renovación de herramientas.

Las TICs se han incorporado en todas las actividades de la sociedad, provocando una serie de transformaciones, no siendo novedoso el uso generalizado de dispositivos móviles y de ordenadores. Existe una gran paradoja, el lugar donde se están produciendo mayores cambios educativos no es en la escuela, sino fuera del aula (Prensky, 2011). Los jóvenes y los niños viven enmarcados ante esta realidad, por lo que sería lógico atender a esta demanda (García, 2012). En la Declaración de Principios en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información⁴ (2003 y 2005), se incide en el empleo de las TICs, promoviendo su uso en las distintas etapas educativas, en la formación, etc., con la finalidad de expandir el conocimiento en la sociedad. Cualquier innovación pedagógica suele tener un retraso de adaptación en las aulas de décadas (García, 2012). Sin embargo, se sigue dudando de la utilidad de las tecnologías digitales en el ámbito educativo, produciéndose un aislamiento de la realidad social (García, 2012). Y, precisamente de eso se trata, de no cerrar las puertas a nuestro entorno, y de enseñar y conocer las posibilidades que conlleva un buen uso de las TICs, a través de una buena metodología y diseño educativo. Esta revolución digital hace que cambie la manera de entender la educación, tanto en la accesibilidad a la información, en la manera de llevar a cabo

⁴ <https://www.itu.int/net/wsis/outcome/booklet-es.pdf>

el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la ubicación del aprendizaje, pudiendo realizarse tanto dentro como fuera del aula.

3. Aprendizaje ubicuo: educación y tecnología

La primera tarea de la educación es agitar la vida, pero dejarla libre para que se desarrolle (María Montessori)

Weiser (1991) define por primera vez tecnología ubicua, como quizás la primera tecnología de la información que libera de los límites de la memoria individual, aproximándose al concepto de aprendizaje ubicuo. El autor fue un visionario de su época, estableciendo el inicio de la computación ubicua con la creación de pequeños dispositivos móviles y valorando el poder que emerge de la interacción entre estas herramientas. Por otro lado, Weiser (1991) analiza los requisitos de la computación ubicua, que son: un precio barato, con pantallas igualmente adecuadas; una red que una todo; y software que implemente aplicaciones ubicuas. Desde entonces, muchos autores investigan sobre este proceso que lleva el aprendizaje más allá de las paredes del aula tradicional, en cualquier momento y en cualquier parte a lo largo de toda la vida (Specht, Tabuenca, & Ternier, 2013).

El concepto de ubicuidad deriva de computación ubicua, que es la integración de la informática en el entorno. El aprendizaje ubicuo (en inglés ubiquitous learning/u-learning) implica el uso de tecnologías móviles que permiten recibir y crear información (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015; Vázquez-Cano, 2015). Es muy frecuente dentro del campo de las TIC el término “ubicuo”, asemejándolo con las nociones “en cualquier momento y en cualquier lugar”. Por tanto, la computación ubicua une las brechas espaciales y temporales, así como los espacios físicos y virtuales. Además de esta aproximación tecnológica al concepto para explicar el término “ubicuo”, está precedido por la palabra “aprendizaje”, ampliando la definición a un conocimiento sobre “cualquier cosa” (Cope & Kalantzis, 2010). Dentro de esta aproximación conceptual, existen ciertas diferencias entre autores, dependiendo en qué aspecto pongan el énfasis. Por ejemplo, Milrad et al., (2013) y Muñoz-Cristóbal et al. (2014) enfatizan en los distintos espacios y contextos donde se produce el aprendizaje. Por otro lado, otros autores valoran la construcción de conocimiento

mediante la actividad en una sociedad móvil (Sharples, Sanchez, Milrad, & Vavoula, 2009). Mientras que otras perspectivas enfocan el aprendizaje en distintos espacios y momentos (Burbules, 2014a; Cope & Kalantzis, 2010; Gros, Kinshuk, & Maina, 2016). Por lo tanto, tras lo argumentado definimos aprendizaje ubicuo como aquel conocimiento que se da en cualquier lugar y en cualquier momento a través de herramientas tecnológicas.

El conectivismo se sitúa como la teoría principal sobre la que se sustenta el aprendizaje ubicuo (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). En la actualidad, el conectivismo ensalza que el conocimiento puede estar fuera de nosotros, conectando conjuntos de información especializada. Esta teoría da un mayor valor a las conexiones que permiten incrementar el aprendizaje que al conocimiento personal per se (Siemens, 2010), entendiendo el carácter cambiante del conocimiento, del movimiento de la sociedad y dejando aparte un aprendizaje individual e interno (Downes, 2008). Vázquez-Cano & Sevillano (2015) añaden la importancia de los dispositivos móviles como medio para realizar nuestras actividades cotidianas, siendo núcleo de la distribución de nuestra identidad y conocimiento. Por tanto, el conocimiento se crea a partir de nuevas conexiones y puede verse beneficiado gracias a la presencia de los dispositivos móviles.

El conectivismo, de acuerdo con Downes (2008), tiene los siguientes principios:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es fruto del proceso de la conexión de fuentes de información.
- Es más importante la capacidad para aprender que lo que se sabe en el momento.
- El aprendizaje puede provenir de distintas herramientas.
- Se valora el aprendizaje continuo gracias a las conexiones existentes.
- La actualización del conocimiento es importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Tomar decisiones de qué aprender es un proceso de aprendizaje.

Los objetivos de las instituciones educativas deben ser, además de crear y distribuir aprendizajes y recursos, facilitar la participación de los estudiantes en comunidades de aprendizaje, estableciendo relaciones con otros profesionales, expertos, etc.. El

aprendizaje es una actividad social donde estamos inmersos en una comunidad de aprendizaje (Downes, 2008).

Por otro lado, para comprender los principios pedagógicos en los que se sustenta el aprendizaje ubicuo, otras teorías también comparten con el conectivismo la importancia del contexto. Vygotski (2000) entiende la naturaleza social de los humanos, la cual implica un aprendizaje situado en el marco de las relaciones sociales (Arrúe & Elichiry, 2014). Los educadores progresistas valoran positivamente el aprendizaje situado y contextual, siendo el aprendizaje ubicuo un recurso que apoya este aprendizaje a través de situaciones educativas que dan respuesta en el momento (Burbules, 2012). El aprendizaje situado incide que no se produce únicamente en el interior de la persona sino que también depende del contexto donde se produce la actividad (Gros, 2008), y con las actividades que realizan las personas dentro de él. Tal es la importancia de generar actividades en un contexto real, que muchas escuelas están adoptando un espacio de aprendizaje ubicuo (Gros & Forés, 2013). Dewey (1915), en su obra *Escuela y Sociedad*, centra el problema en la separación de los conocimientos académicos de la vida diaria, queriendo conectar ambas. Así, las actividades escolares tendrían lugar en espacios relacionados, como son la biblioteca, los museos, etc.; mientras que también estarían los ámbitos familiares y cotidianos (Bruce, 2008). Esta conexión se refleja a través de la Figura 2, adquiriendo una mayor riqueza académica y vital. Hoy en día, la computación ubicua es parte de la vida, desde la casa, el trabajo, etc., utilizando las herramientas tecnológicas para conectar con los amigos, comprar cosas, organizar viajes, escribir, y un sinfín de cosas más. El sueño de Dewey parece que en la actualidad se pueda cumplir, al unir cuerpo y mente, disciplinas y experiencias ordinarias (Bruce, 2008).

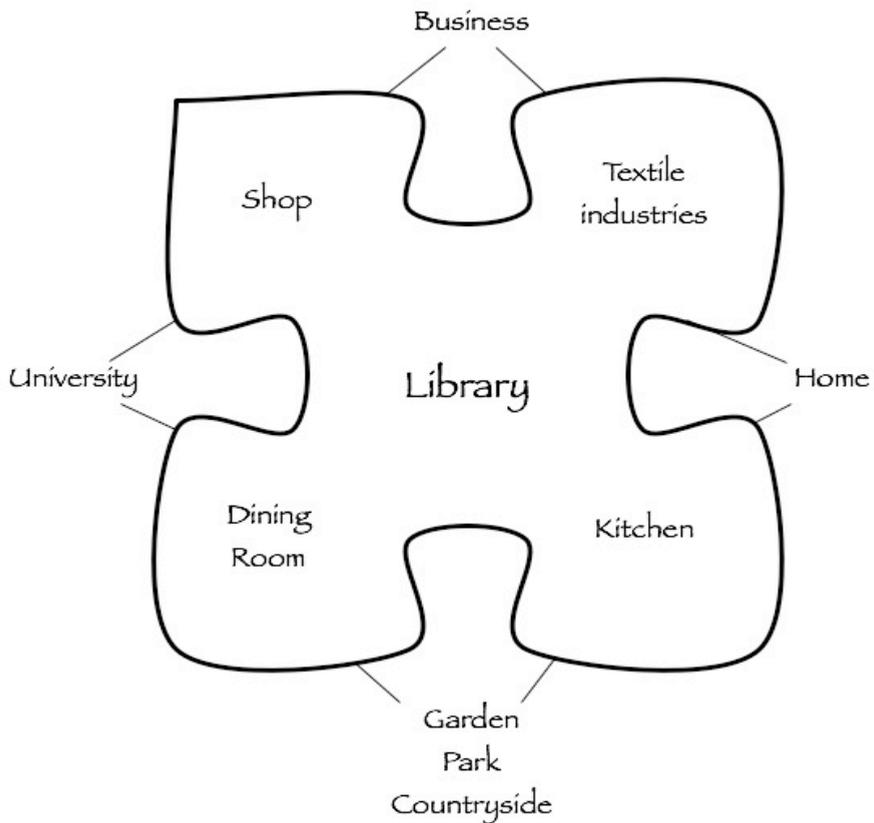


Figura 2. Interacción entre la escuela y la vida de Dewey (1915), en Bruce (2008)

Dentro del campo de la gestión del conocimiento, diferenciamos el conocimiento tácito del explícito (Polany, 1962). El conocimiento tácito hace mención a aquel que no se puede comunicar y se basa en experiencias personales, mientras que el explícito es aquel que puede ser transmitido a otras personas. Las teorías de socialización se basan en compartir las experiencias, procesos de conocimiento tácito a otro explícito (Li, Zheng, Ogata, & Yano, 2004). El término aprendizaje también evoluciona, respecto a su definición tradicional. En la actualidad, las personas que aprenden no solo adquieren conocimientos de forma pasiva, sino que lo crean de manera activa (Cope & Kalantzis, 2010).

3.1. Pedagogía del aprendizaje ubicuo

Tradicionalmente el aprendizaje era concebido como un proceso mediante el cual el estudiante recibía conocimiento del docente. Sin embargo, los procesos de enseñanza-aprendizaje deben propiciar modelos más activos. De acuerdo con Sharples (2008), hay que comprender el aprendizaje como una conversación continua, en la que los recursos de aprendizaje se gestionan de manera distinta, en continua comunicación con el mundo exterior, con uno mismo y también con otros estudiantes y profesorado. Normalmente pensamos en los recursos como elementos estáticos, como son los libros, siendo parte de la discusión que existe alrededor del aprendizaje con apoyo tecnológico. Sin embargo, las herramientas tecnológicas y un ambiente de aprendizaje en red puede contribuir a establecer una conversación permanente entre estudiantes y docentes, colaborando dentro de proyectos y actividades (Downes, 2008). El aprendizaje en el aula tradicional tiene un contexto estable ya que el lugar donde se lleva a cabo el proceso educativo es fijo, los recursos son los habituales y el curriculum se mantiene durante el curso (Sharples, 2008).

El aprendizaje ubicuo permite que la información esté disponible en cualquier lugar, en cualquier medio social, usando cualquier dispositivo y en cualquier momento (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). A día de hoy, cualquier espacio físico puede conectarse a otro espacio virtual o real a través de dispositivos móviles. El conocimiento y los espacios en los que se puede encontrar están evolucionando. El avance tecnológico permite que cualquier persona pueda crear e irradiar información, de tal manera que el aprendizaje puede ser en cualquier momento y en cualquier lugar (Cope & Kalantzis, 2010), llevándose a cabo un conocimiento global, instantáneo e interconectado (Vázquez-Cano, 2015).

Los entornos de aprendizaje ubicuo (en inglés ULE) implican cuatro dimensiones: espacio virtual/real y espacio personal/compartido (Figura 3). La combinación perfecta de estos espacios proporciona un entorno de aprendizaje ubicuo para el acceso ubicuo a recursos de aprendizaje en el momento adecuado (Li et al., 2004). Por tanto, se están creando dos mundos, el físico y el virtual, en el que estamos continuamente entre uno y otro espacio (Rodríguez, 2015).

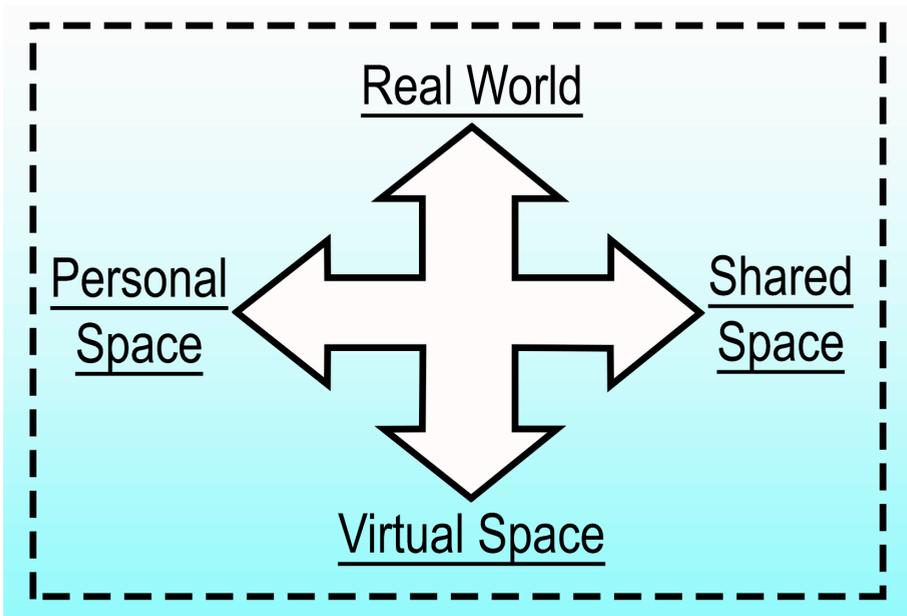


Figura 3. Dimensiones de los entornos de aprendizaje ubicuo, adaptada de Li et al. (2004)

El ámbito educativo, como hemos visto en el punto 2. *Sociedad del conocimiento y cambio*, debe adaptarse a las nuevas demandas. La implementación de recursos tecnológicos en el aula implica una nueva concepción pedagógica, más allá del aprendizaje memorístico (Cope & Kalantzis, 2010). Estas posibilidades de cambio y de innovación tecnológica existen, quizás los educadores deberíamos asumir el liderazgo (Cope & Kalantzis, 2010), poniendo en práctica actividades comunicativas, que favorezcan el aprendizaje colaborativo y la creatividad. De acuerdo con Downes (2008), el aprendizaje ubicuo convivirá con los modelos de enseñanza-aprendizaje tradicionales, llegando a un aprendizaje mixto donde converjan los diferentes paradigmas.

Burbules (2014b), muestra seis dimensiones relacionadas con el aprendizaje ubicuo, más allá de los conceptos “en cualquier lugar” y “en cualquier momento”:

- En primer lugar, existe un sentido espacial en la ubicuidad, gracias a las conexiones inalámbricas, permitiendo que el acceso a internet y por tanto a la información estén a un clic de distancia, sea cual sea el lugar donde se encuentre la persona. Desde el punto de vista del aprendizaje, conlleva tener acceso a la información de manera ilimitada. La diferenciación entre educación formal, informal y no formal deja de ser tal cuando el aprendizaje no depende de la ubicación física. En cualquier momento y lugar puede ser necesario acceder a cierta información, que facilita esta tecnología, modificando el espacio-tiempo (Fombona & Vázquez-Cano, 2015).
- En segundo término, la portabilidad de los dispositivos genera nuevas prácticas sociales, como es que no se lleve reloj de pulsera porque se mira la hora en el móvil, o el uso de mensajería instantánea porque se piensa que las personas están conectados y disponibles (Burbules, 2014b).
- En tercer lugar, esta interconexión con los dispositivos genera una “inteligencia extensible”, ya que las personas acceden a una inteligencia en red, estando en contacto con personas que saben hacer distintas cosas (Burbules, 2014b).
- El cuarto punto es que la ubicuidad rompe con los términos que estaban separados normalmente: trabajo/juego, aprendizaje/entretenimiento, y privado/público, siendo cada día más difíciles de diferenciar.
- En quinto lugar, existe una ubicuidad temporal, entendida como la posibilidad de conectarse o consultar información en cualquier momento que permite la personalización de los calendarios. Esto provoca que se adapten los tiempos de las actividades a las preferencias personales y no al contrario. También es importante referirse al término “aprendizaje permanente” dentro de este apartado, ya que significa que el aprendizaje no sucede únicamente en la institución a cierta edad, sino que va más allá. Tabuenca, Ternier, & Specht (2013) definen “aprendizaje permanente” como las actividades de aprendizaje que se realizan a lo largo de la vida con la finalidad de mejorar los conocimientos, habilidades y competencias. De acuerdo con Bruce (2008), el aprendizaje es un aspecto de la vida, no del lugar.
- Por último, en sexto término, la ubicuidad en el sentido del flujo de ideas e información entre las personas. Este flujo lleva a una globalización futura con conexiones de personas, lugares, etc.

La tecnología puede ser utilizada dentro del campo educativo para aprender lo de siempre como siempre a partir de una metodología tradicional, sugiriendo Cope & Kalantzis (2010) siete cambios en el entorno educativo con la finalidad de implementar un aprendizaje ubicuo:

- Difuminar las fronteras institucionales, espaciales y temporales de la educación tradicional: en la actualidad, las limitaciones de los muros del aula no tienen por qué existir. De acuerdo con la educación recibida, el alumnado tiene que estudiar los mismos contenidos, al mismo tiempo y velocidad. En la actualidad, el proceso educativo se puede dar en “cualquier lugar y en cualquier momento”, cambiando la tecnología ubicua las formas tradicionales de discurso y las relaciones sociales con el conocimiento. De hecho, por ejemplo, el tema de seguridad de escolares, los teléfonos móviles y los sistemas de posicionamiento global permiten conocer la ubicación del estudiante en todo momento, y por otro lado también hay una pérdida de libertad. Otros aspecto discutible, es la idea de que después de la escolarización se aprende por la experiencia. En la actualidad, todo cambia rápidamente y por eso se facilita la formación continua, a lo largo de la vida. La computación ubicua ayuda a formarse más allá de las instituciones. El apoyo tecnológico con dispositivos móviles hace que los escenarios se difuminen a lo largo de la vida y en cualquier espacio (Fombona & Vázquez-Cano, 2015).
- Reordenar los equilibrios: el aula tradicional dispone al alumnado a una cierta disciplina de tiempos y espacios, así como de conductas. El alumnado realiza actividades en silencio, no pueden comunicarse entre ellos, etc. Este tipo de educación tuvo sentido en un cierto tipo de sociedad, pero ahora no hay ninguna necesidad de ser receptores pasivos de conocimiento.
- Aprender a reconocer las diferencias entre los estudiantes y a usarlas como recurso productivo: en la escuela, con metodologías tradicionales, todos los estudiantes aprenden al tiempo, los mismos contenidos, en el mismo lugar, etc. En la actualidad, el aprendizaje ubicuo ofrece un gran número de posibilidades, como estar en distinta página según sus necesidades, pueden ser creadores de conocimiento y cultura conectando con sus experiencias personales, y también pueden trabajar en grupo construyendo un conocimiento colaborativo con tecnología. En este proceso, los docentes acompañan a los estudiantes.

- Ampliar la gama y combinación de los modos de representación: la computación ubicua transmite los mensajes de múltiples maneras: oral, escrito, visual, auditivo.
- Desarrollar las capacidades de conceptualización: los docentes deben convertirse en expertos de estas herramientas creadoras, poniendo en práctica el lenguaje específico. El mundo de la computación ubicua tiene una semántica propia y exige un nivel de abstracción y estrategias cognitivas.
- Conectar el pensamiento propio con la cognición distribuida: los dispositivos móviles son una extensión de nuestra mente, aportando inmediatez en el conocimiento. Esto aporta una relevancia al saber cómo saber, respecto al saber.
- Construir culturas de conocimiento colaborativo: en un contexto de aprendizaje ubicuo, es relevante el poder de la inteligencia colectiva. El alumnado es muy diverso en cuanto a experiencias, conocimientos, etc., involucrándose con personas de otros contextos, como la familia y los amigos. Las redes sociales son un espacio perfecto para valorar la diversidad de aportaciones y construir una comunidad de aprendizaje.

A continuación presentamos las características del aprendizaje ubicuo (Li, Zheng, Ogata, & Yano, 2005; Chen, Seow, So, Toh, & Looi, 2010; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015):

- Permanencia: los estudiantes no pierden la información.
- Accesibilidad: desde cualquier lugar puede acceder al contenido.
- Inmediatez: los contenidos son obtenidos en el momento, obteniendo la información .
- Interactividad: el alumnado interactúa con ordenadores y otros dispositivos, así como con docentes, compañeros, etc.
- Actividades situadas: el aprendizaje está presente en la vida diaria, de manera natural.
- Adaptabilidad: la información está disponible en el tiempo y lugar adecuados.

Esta idea de aprendizaje ubicuo conlleva a que el aprendizaje se desarrolle en cualquier momento y en cualquier lugar, como sucede por ejemplo con el incremento de la demanda de cursos online y semipresenciales, la información compartida a través de las redes sociales así como otros recursos en internet que permiten acceder a la información (Burbules, 2014a). De esta manera, se promueve la integración de un aprendizaje formal e informal ofreciendo un recurso educativo tremendamente poderoso (Burbules, 2012). Sin embargo, también existen limitaciones, como es la dotación a todo el alumnado de la accesibilidad a recursos ubicuos para aumentar las oportunidades de aprendizaje, abriendo más la brecha con quienes no tienen esta oportunidad. Esto genera una menor accesibilidad y consecuencias a nivel formativo, laboral, etc., como es una mayor dificultad a la hora de encontrar un trabajo, etc. (Burbules, 2012). Esta desigualdad depende de los recursos económicos de las personas y del país en el que se encuentren o de origen, de la educación recibida, del sexo, etc. En este punto cabría reflexionar sobre la relación entre la tecnología digital y la justicia social ante esta desigualdad (Correa, Fernández, Gutiérrez-Cabello, Losada, & Ochoa-Aizpurua, 2015). Si existiera dicha justicia, la conectividad inalámbrica ofrecería oportunidades de aprendizaje a más gente y en más contextos (Burbules, 2014a), acceder a recursos privados y públicos desde diferentes localizaciones (Twidale, 2010). Otras problemáticas que puede acarrear son la constante disponibilidad de las personas en todo momento, prefiriendo en determinados momentos experimentar la vida sin información adicional, en bruto. Esto será una opción a elegir según el momento. También aclarar que el aprendizaje ubicuo no lo es todo y no todo se puede aprender de esta manera (Burbules, 2012).

Aparentemente, las máquinas son lo que diferencia el aprendizaje ubicuo de la concepción tradicional del uso del libro de texto. Sin embargo, la tecnología no tiene por qué implicar nuevas formas de aprendizaje, aunque sí que tiene una relación. El aprendizaje ubicuo depende tanto de nuestra pedagogía como de la tecnología que usemos. La creación de procesos de aprendizaje colaborativos junto con una pedagogía ubicua son necesarios para un aprendizaje ubicuo (Jorrín-Abellán & Stake, 2009). Para entender esto podemos ejemplificar con los contenidos multimedia en educación. A menudo, significa simplemente una pantalla de ordenador que emite imágenes con sonido, pero la visión de lo que significa en el aprendizaje tiene que ir más allá de las características técnicas, teniendo en cuenta

lo que pueden hacer los estudiantes, y qué significado puede tener en el proceso educativo (Bruce, 2008). Para que a través del aprendizaje ubicuo se produzca un proceso educativo satisfactorio, se ha de atender a metodologías y herramientas adecuadas que favorezcan la adquisición de conocimientos (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Hay que tener en cuenta que el aprendizaje ubicuo supone un paso del aprendizaje “basado en el currículum” al aprendizaje “basado en problemas”, que conlleva un replanteamiento del diseño, orientando el aprendizaje a las necesidades e intereses del alumnado. Además, el aprendizaje se produce en tiempo real “just in time”, accediendo a la información y al conocimiento útiles inmediatamente (Burbules, 2014a). En la actualidad, las escuelas tienen ordenadores y, aunque hay avances y retos en los procesos educativos, la estructura básica no ha cambiado. Las escuelas del futuro cambiarán, esperándose un aprendizaje conectado, donde las escuelas serán espacios de reuniones, salas multimedia, laboratorios, haciendo uso de recursos tecnológicos (Downes, 2008) de forma natural y habitual.

La presencia de ordenadores en la actualidad está estrechamente relacionada con el término computación ubicua, ya que estos están presentes en nuestra vida personal, en el trabajo, etc. Por otra parte, cada día hay más dispositivos que funcionan como ordenadores, como son los smartphones, televisiones, tablets, etc. Esto genera que la computación sea ubicua (Cope & Kalantzis, 2010), permitiendo interactividad y participación al poder compartir los contenidos. Sin embargo, que la computación sea ubicua no quiere decir que todo el aprendizaje se haga con tecnología, ya que no son un fin en si mismo, sino recursos de la actividad que los estudiantes hacen fuera de las máquinas, como es por ejemplo fotografías, vídeos de estudios de la naturaleza, etc. (Cope & Kalantzis, 2010). El aprendizaje ubicuo aporta un recurso para los docentes que debería fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la investigación (Burbules, 2012). La relación del proceso de enseñanza-aprendizaje es como una sociedad, en el que ambas partes tienen que ofrecer a la otra, donde el papel del docente cambia, pasa a ser un facilitador, tutor, etc., siendo importante por tanto una modificación en la formación del profesorado (Burbules, 2012).

La ubicuidad se convierte en una situación normal para los nativos digitales, pero su evolución está siendo tan rápida que se debe reflexionar sobre las posibilidades metodológicas y las necesidades educativas (Vázquez-Cano, 2015; Pachler, Bachmair, & Cook, 2010). Una tendencia emergente que requiere respuestas pedagógicas son los contextos generados por los estudiantes. A través de la creación de contenidos, los contextos de aprendizaje se amplían y dejan de ser únicamente personales (Vázquez-Cano, 2015; Vázquez-Cano & Sevillano García, 2011; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Los estudiantes son ahora productores de contenido, alterando la conexión tradicional existente entre docentes y alumnado, manteniendo una relación con el exterior y con el entorno más próximo (Vázquez-Cano, 2015; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015), y convirtiéndose el docente en un colaborador del conocimiento situado del estudiante (Jorrín-Abellán & Stake, 2009). En la actualidad, los estudiantes pueden generar su propio contenido y publicarlo casi inmediatamente en internet a través de redes sociales, blogs, plataformas de vídeos, fotos, etc. (Cook, Pachler, & Bachmair, 2011), y ante cualquier necesidad de buscar una respuesta, se conectan a la web y buscan un tutorial en Youtube. Este proceso se ha convertido en un aprendizaje ubicuo, ya que a través de la integración de los móviles y de las redes (Burbules, 2012) en infinidad de lugares y circunstancias se facilita la interacción y la información, englobando desde los dispositivos móviles hasta las redes sociales pasando por otras menos populares (Specht et al., 2013).

Otro aspecto vinculado con el aprendizaje ubicuo es el aprendizaje colaborativo que existe en la web 2.0. Las personas se relacionan por internet y comparten sus productos, sus obras, haciendo uso de lo que David Weinberger llama “espíritu de generosidad” (Burbules, 2012). El aprendizaje ubicuo se realiza a través de la participación activa, más allá de una lectura de texto, sino que abarca todos los sentidos (Bruce, 2008). El término “Over the Shoulder Learning” (OTSL) se refiere a la ayuda informal sobre cómo utilizar determinadas aplicaciones y recursos tecnológicos. Las interacciones que se producen son breves, de minutos o segundos, siendo un fenómeno espontáneo (Twidale, 2010), que proporciona una colaboración entre los estudiantes. Estas relaciones entre el alumnado son positivas, ya que el concepto de aprendizaje ubicuo está muy relacionado con el de aprendizaje social y emocional, definiéndose como el proceso por el cual las personas desarrollan relaciones positivas, cuidando los unos de los otros,

potenciando las competencias sociales, la toma de decisiones responsables y la auto-conciencia (Li et al., 2004). De hecho, el aprendizaje ubicuo permite un mayor sociabilidad en el aprendizaje, como es a través de un blog, de Facebook, artículos en línea y otros medios sociales (Burbules, 2014a).

El aprendizaje ubicuo proporciona numerosos beneficios pedagógicos, entre ellos exponemos:

- Las experiencias con implementación tecnológica y el uso de dispositivos móviles que desarrollan aprendizajes ubicuos indican que incrementa la motivación de los estudiantes por las distintas actividades y el aprendizaje, como por ejemplo en los estudios de Pérez-Sanagustín et al. (2011) y Fombona Cadavieco, Goulão, & Garcia Tamargo (2014).
- Los dispositivos móviles permiten unir los contextos formales e informales, facilitando contenidos y posibilitando el aprendizaje en distintos horarios y espacios (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015).
- Mejora las relaciones personales, el clima positivo del aula y el que se desarrolla durante las actividades (Fombona & Vázquez-Cano, 2015).
- El profesorado valora que las actividades de aprendizaje ubicuo con Realidad Aumentada y aplicaciones que utilizan geoposición potencian las actividades, apoyando los contenidos, y fomentando el trabajo interactivo y colaborativo (Fombona & Vázquez-Cano, 2015).
- La construcción de conocimiento con las tecnologías favorece la interacción entre alumnado así como estudiante-docente (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015).
- Favorece la autonomía del alumnado en el proceso de aprendizaje (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015).

En anteriores párrafos distintos autores comentan los beneficios pedagógicos del aprendizaje ubicuo en la adquisición de contenidos, cómo afecta en la metodología, el uso de nuevos recursos, el desarrollo de la competencia digital, y también en el curriculum oculto, como es la motivación, las relaciones personales y el clima del aula. En relación con la evaluación, Jorrín-Abellán & Stake (2009) afirman que la evaluación es ubicua e intrínseca en las personas, tanto en el ámbito formal como en el informal. Además, este proceso evaluativo es necesario que evolucione con la sociedad, superando los modelos tradicionales de educación en los que se propicia

estudiantes pasivos ante el conocimiento. Asimismo, existe el desafío de la evaluación en entornos ubicuos que gracias a la ayuda de la tecnología podemos mejorar la asistencia a los estudiantes, aprender activamente, promover autonomía, etc. A través de una evaluación más sensible y situada podemos promover el aprendizaje que deseamos.

3.2. Mobile Learning

Hoy en día, las personas estamos en continua relación con la tecnología, pudiendo a través de nuestros dispositivos móviles gestionar viajes, comunicarnos con amigos (Jorrín-Abellán & Stake, 2009), permitiendo desde el ámbito educativo que los estudiantes puedan estar en continua interacción física y virtual (García, Camacho, & Ancona, 2012).

El aprendizaje ubicuo proviene directamente del mobile learning (m-learning), que es aquel aprendizaje que se produce a través de los dispositivos móviles, con conectividad inalámbrica y con finalidad formativa, teniendo un papel importante a la hora de que los estudiantes aprendan en su entorno (Specht et al., 2013). Los dispositivos móviles son muy utilizados en la interacción social y en la comunicación (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Desde 2012, el dispositivo tecnológico que ocupa el primer puesto en frecuencia de uso es el móvil (Sevillano-García, Quicios-García, & González-García, 2016; Tabuenca et al., 2013). A través de estos recursos, desplegamos y realizamos las distintas actividades ya que, en la actualidad, las funciones y aplicaciones que proporcionan los dispositivos móviles (Figura 4) amplían el número de posibilidades para construir actividades educativas (Specht et al., 2013).



Figura 4. Imagen representativa de las multifunciones del móvil

Los smartphones son teléfonos inteligentes que permiten una serie de usos debido a sus herramientas, como la comunicación, junto con otras funciones como la geoposición, la Realidad Aumentada, gestionar el correo electrónico, conectarse a una wifi, diversas aplicaciones, y un largo etcétera (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Desde un punto de vista tecnológico, los dispositivos móviles tienen un gran potencial debido a los siguientes aspectos (Castaño & Cabero, 2013):

- La portabilidad de las tecnologías.
- La facilidad de uso y de manejo.
- La disminución del coste de los equipos y de la conexión a internet.
- El aumento de la conectividad inalámbrica.
- La gran expansión social de estos dispositivos (tanto móviles como tablets), así como entre docentes y alumnado.
- El aumento del tamaño de la pantalla.

Dentro de los dispositivos móviles también encontramos la tablet, que es un aparato con pantalla táctil y de superficie plana, con memoria interna, acceso a internet, sistema operativo, aplicaciones, etc. (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Estos mismos autores también señalan dentro de su investigación las ventajas y desventajas de la tablet respecto al smartphone:

- Las ventajas de la tablet parten de una pantalla más grande que permite una mejor visualización de los contenidos, una mejor capacidad funcional y duración de la batería.
- Respecto a las desventajas, la tablet no tiene algunas funcionalidades de comunicación oral y de mensajería que sí tiene el smartphone, así como que es más difícil manejarlo con una sola mano.

El mobile learning ofrece múltiples utilidades interdisciplinares, tal y como hemos visto antes, a través de actividades de geolocalización o por ejemplo de superposición virtual en espacios físicos con Realidad Aumentada (Fombona & Vázquez-Cano, 2015). De manera más concreta, mostramos las potencialidades que puede ofrecer el mobile learning a nivel educativo (UNESCO, 2013b; Brazuelo & Gallego, 2011; Tabuenca, Ternier, & Specht, 2013; Fundación Telefónica, 2012):

- Potencia el aprendizaje ubicuo, ya que permite la realización de actividades en cualquier momento y lugar, pudiendo los estudiantes acceder a esa información fuera del aula, así como crear, compartir y publicar más, enriqueciendo la experiencia de enseñanza – aprendizaje.

- Proporciona una formación en el momento, en cuanto a que esa información da respuesta en el preciso instante.
- Favorece la personalización del aprendizaje, de acuerdo al ritmo de cada estudiante.
- Permite acceder a la consulta de información en internet para apoyar el trabajo.
- Favorece la comunicación entre docente y estudiantes.
- Permite que el alumnado esté más motivado para aprender durante todo el día.

Por otro lado, estos dispositivos en el ámbito educativo tienen una serie de debilidades (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015):

- Un coste elevado de los dispositivos y de la conexión de datos para su uso.
- Obsolescencia de la tecnología al poco tiempo de haberlo adquirido.
- Restricciones en el uso de los dispositivos en los centros educativos.
- Buena accesibilidad a internet, bien con wifi o bien con red de datos.

La portabilidad de estas tecnologías proporciona que se planteen actividades de aprendizaje en contextos de práctica real, fuera del aula y enmarcadas en una comunidad (Gros & Forés, 2013). Sharples (2000), encuentra un gran potencial de las prácticas educativas con tecnología móvil en el ámbito formal y a lo largo de la vida, definiendo nuevos espacios y tiempos formativos, siendo a menudo estas tecnologías prohibidas e ignoradas en el sistema educativo a pesar de su ubicuidad y los tipos de aprendizaje que pueden aportar así como el potencial que tienen (Fundación Telefónica, 2012). Este gran potencial debe ir de la mano con los aspectos pedagógicos necesarios para superar la perspectiva tradicional del aprendizaje. El profesorado debe utilizar metodologías vinculadas a estas herramientas (Fombona & Vázquez-Cano, 2015). Sus funciones complementan la teoría del aprendizaje y se relaciona con la eficiencia de los recursos, la actitud del profesorado, y la formación técnico-didáctica (Cabero-Almenara, 2014).

Estos dispositivos evolucionan de forma veloz, aunque no se reflexiona suficientemente sobre su integración en el ámbito educativo. Desde el ámbito de la educación es un recurso que permite las innovaciones y potencia la ubicuidad. La introducción de estos recursos conlleva un alto componente motivacional y participativo (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). En relación con el tema que nos atañe, el aprendizaje ubicuo, los dispositivos móviles tienen muchas posibilidades

educativas siendo la principal potencialidad sus posibilidades de movilidad (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015), rompiendo con la tradicional posición estática (piernas quietas) de las personas que están conectadas a un dispositivo móvil (Kim, Kim, & Lee 2005). En un estudio de Tabuenca et al. (2013), sus resultados sostienen que la interacción con dispositivos móviles mientras se está en movimiento se lleva a cabo, principalmente, escuchando, en tren, autobús, y caminando. La lectura es la segunda acción más realizada, mientras que el medio de transporte más popular para leer, escribir y escuchar es el tren. Dentro de casa, también se produce una gran interacción con los dispositivos móviles, siendo el sofá el más popular de todos ellos. Su estudio también refleja que el alumnado prefiere los dispositivos móviles con pantalla más grande, y que el alumnado que posee smartphone posee una mayor motivación por el aprendizaje a lo largo del día.

La UNESCO (2013b) indica que las personas aprenden en distintos lugares y momentos gracias a la movilidad que ofrecen estos dispositivos. Ante esta emergente situación, señala unas directrices para crear políticas relacionadas con el aprendizaje móvil, que son:

- Formar a los docentes para que aumenten el aprendizaje en tecnologías móviles.
- Apoyar y formar a los docentes mediante tecnologías móviles.
- Crear y mejorar los contenidos educativos para utilizarlos en dispositivos móviles.
- Asegurar una igualdad de género ante el acceso a los dispositivos móviles.
- Expandir y mejorar la conectividad con la finalidad de asegurar una igualdad.
- Elaborar estrategias para acceder todos en situaciones de igualdad.
- Promover un uso seguro, responsable y saludable de las tecnologías móviles.
- Utilizar la tecnología móvil con la finalidad de desarrollar la gestión de la comunicación y la educación.
- Incrementar la conciencia del aprendizaje móvil mediante el diálogo, el liderazgo y la promoción.

Dentro del ámbito educativo, una taxonomía muy relevante en el proceso educativo es la de Bloom, la cual clasifica los objetivos educativos. Esta clasificación ha sufrido diversos cambios, situando en la actualidad una serie de categorías que son los objetivos a alcanzar, y vinculando aplicaciones móviles que alcanzan dichos objetivos del proceso de aprendizaje. Con el tiempo esta taxonomía ha ido actualizándose, presentando de acuerdo con Allan Carrington y su “rueda de la pedagogía”⁵, las siguientes categorías relacionadas con aplicaciones móviles (Castaño & Cabero, 2013):

- Recordar y comprender: se vinculan con los verbos reconocer, describir, identificar, denominar, localizar, encontrar, etc. Ejemplos de aplicaciones que trabajen estos objetivos son Twitter y Wordpress.
- Aplicar: se relaciona con verbos como ejecutar, dibujar, subir, editar, implementar, construir, etc. Por ejemplo, las aplicaciones Flipboard y Google.
- Analizar: se vincula con los verbos clasificar, demostrar, estructurar, integrar, examinar, encuestar, etc. Las aplicaciones que hemos utilizado y que sirven como ejemplo son Google Drive, Dropbox.
- Evaluar: se relaciona con los verbos criticar, juzgar, decidir, colaborar, etc., como por ejemplo con las aplicaciones móviles Youtube, Facebook.
- Crear: se vincula con los verbos diseñar, idear, crear, componer, etc., como por ejemplo se realiza con las aplicaciones Imovie, Moviemaker.

En la actualidad, las tendencias muestran que los dispositivos móviles son una pieza fundamental de futuros diseños educativos, aportando una gran facilidad para ser transportados en un pequeño espacio (Tabuenca et al., 2013).

⁵ <http://2-learn.net/director/la-rueda-de-la-pedagogia-de-allan-carrington-pedagogy-wheel-version-4-en-espanol/>

3.3. Las Tecnologías Ubicuas de la Información y la Comunicación en la Educación Superior (TUICs)

En este apartado presentamos una descripción y profundización de las Tecnologías Ubicuas de la Información y la Comunicación (TUICs) desarrolladas en esta investigación. El aprendizaje ubicuo se vincula a esta gama de tecnologías tras la aparición de las herramientas portables. Hemos incorporado el neologismo TUICs, ya que hacemos referencia a las tecnologías que producen o favorecen la ubicuidad en la sociedad actual, así como de la información y la comunicación.

Tras la evolución a la web 2.0 es posible crear, publicar, compartir de manera social el contenido, participando activamente las personas en nuevas y atractivas aplicaciones (O'Reilly, 2005). Si nos introducimos por un campus universitario, podemos ver a los estudiantes conectados a dispositivos móviles, conectándose en red con los amigos, escribiendo sus experiencias en redes sociales, buscando lugares con GPS, aprendiendo con Youtube y jugando en línea. El empleo de las TUICs ayuda a resolver problemas, a acceder al conocimiento y a unir los contextos familiares, laborales, académicos, etc. (Bruce, 2008), uniendo los distintos espacios desde los que nos conectamos y aprendemos. Gracias a la movilidad y conectividad de estos dispositivos se cierran las brechas temporales y espaciales (Vázquez-Cano, 2015).

Martin et al. (2011) muestran gráficamente las tendencias tecnológicas de los informes Horizon entre 2004 y 2010 (Figura 5), relacionado con la ubicuidad y los dispositivos móviles. Se puede observar como a partir de 2004 hasta 2014 las tendencias emergentes sobre ubicuidad son la Realidad Aumentada (RA), los dispositivos móviles, los libros electrónicos, las redes wifi, los entornos y dispositivos contextualizados, etc., observando que la ubicuidad no es nueva en el campo, sino que lleva un recorrido de años que resaltan en la última década a raíz de las emergentes tecnologías móviles y redes inalámbricas (Specht et al., 2013).

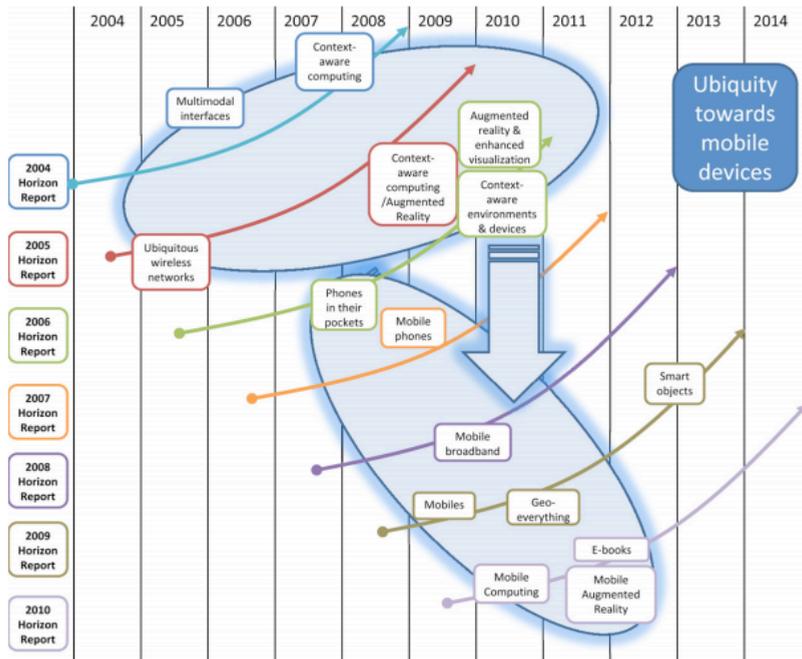


Figura 5. Informes anuales de Horizon entre 2004 y 2010 por Martin et al. (2011)

En la actualidad, el informe Horizon 2015 en Educación Superior (Johnson, Adams, Estrada, & Freeman, 2015a) establece como desafío solucionable a corto plazo la mezcla del aprendizaje formal e informal a través de herramientas tecnológicas que propicien un aprendizaje ubicuo, invitando a un rediseño de los espacios de aprendizaje (Figura 6). Por otro lado, las herramientas que apoyan el aprendizaje ubicuo y que han sido utilizadas en nuestra investigación, tales como la Realidad Aumentada y la geolocalización, están seleccionadas por el panel de expertos como tecnologías emergentes en desarrollo que son o pueden ser importantes para el aprendizaje.

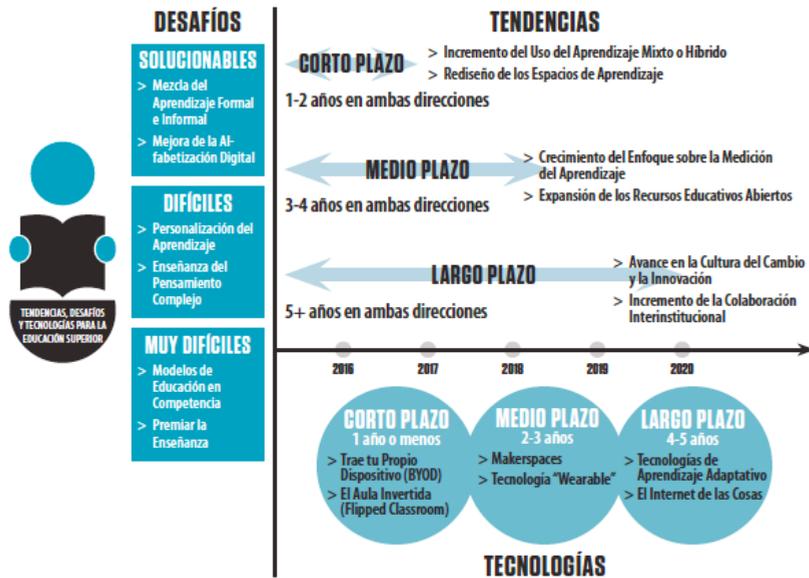


Figura 6. Desafíos y tendencias informe Horizon 2015 (Johnson et al., 2015a)

La tecnología ubicua, y a su vez el aprendizaje ubicuo, no sería posible sin una conectividad inalámbrica, unos servicios web, un soporte informático y un escenario pedagógico (Figura 7) (Laroussi & Derycke, 2004; Vázquez-Cano & Sevillano, 2015), ofreciendo nuevas oportunidades educativas.

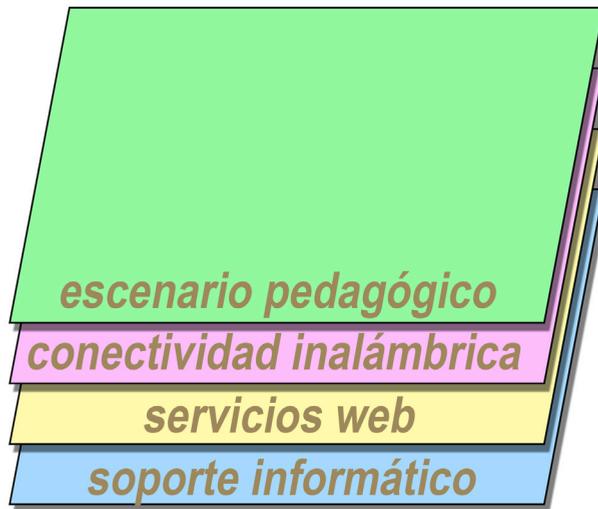


Figura 7. aspectos necesarios para un aprendizaje ubicuo, adaptada de Laroussi & Derycke (2004)

Laroussi & Derycke (2004) proponen estos niveles expuestos con la finalidad de que en el último nivel haya un escenario donde los recursos y los contenidos tengan una finalidad pedagógica para toda la comunidad universitaria.

Las aulas de los centros educativos son entornos complejos debido a las numerosas variables existentes en el proceso educativo: múltiples agentes, recursos, propósitos, etc., que el docente implementa en el aula de una manera u otra (Roschelle, Dimitriadis, & Hoppe, 2013). Con la finalidad de coordinar todas las variables (Figura 8) aparece el término orquestación, definido como el proceso por el cual los docentes diseñan, adaptan, evalúan, gestionan las actividades educativas, alineando todos los elementos presentes en el proceso (Prieto, Holenko Dlab, Gutiérrez, Abdulwahed, & Balid, 2011; Roschelle, Dimitriadis, & Hoppe, 2013).

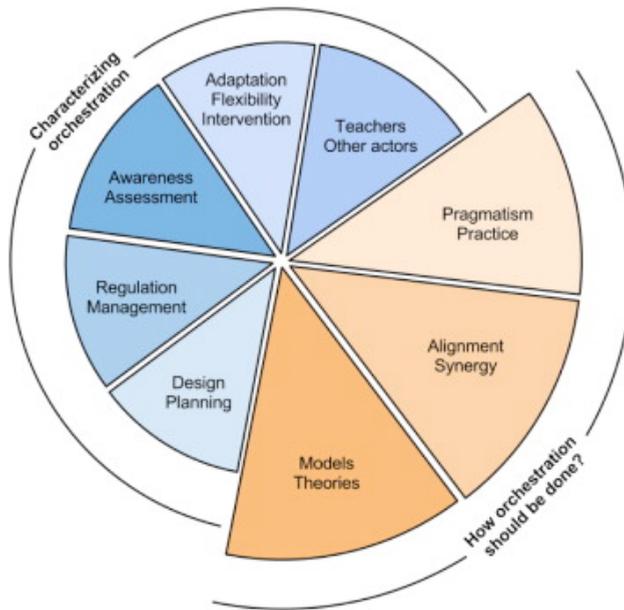


Figura 8. Aspectos que caracterizan la orquestación, de Prieto et al. (2011)

Para apoyar a los docentes en la orquestación de estas variables, varios autores proponen sistemas para este fin, los cuales coordinan también espacios físicos y virtuales (Delgado Kloos, Hernández-Leo, & Asensio-Pérez, 2012). Una posibilidad es la de proporcionar al profesorado nuevas herramientas que permitan crear situaciones de aprendizaje en los entornos virtuales de aprendizaje – en inglés VLE – (p.ej. Moodle) que utilizan en su práctica docente (Muñoz-Cristóbal, 2015). Una propuesta que apoya esta orquestación y nos ha ayudado en nuestra puesta en práctica, son los *Learning Buckets* y *Glueps-Ar*, que explicamos a continuación.

- **Learning Buckets:** son contenedores virtuales que agrupan distintas herramientas tecnológicas, tales como páginas webs, Google Docs, modelos 3D, etc., que se pueden embeber en VLEs, wikis, etc., apoyando el aprendizaje ubicuo (Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero, & Rubia-Avi, 2016).

Los docentes pueden integrar las herramientas que quieran de un listado determinado dentro del bucket, de acuerdo con las actividades que deseen realizar. Estas actividades y artefactos pueden ser posicionados de diferentes maneras, como por ejemplo a través de coordenadas geográficas, marcadores de RA, y códigos QR, para posteriormente acceder al contenido en distintos espacios –físicos y virtuales– a través de aplicaciones y navegadores de RA (Figura 9) (Muñoz-Cristóbal et al., 2015). La posibilidad de que esté embebido dentro de un VLE es gracias al bucket-server, accediendo así desde este entorno a los artefactos y herramientas de los Learning Buckets (Muñoz-Cristóbal et al., 2015; Muñoz-Cristóbal, 2015).

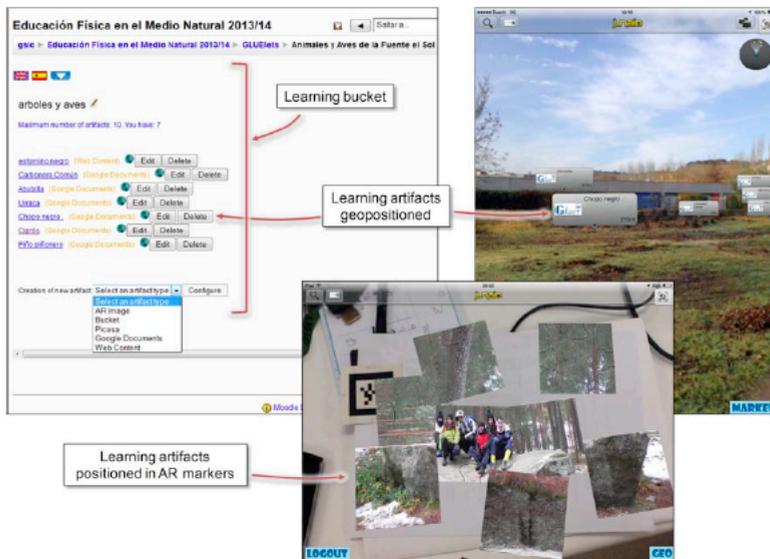


Figura 9. Learning Buckets, en Muñoz-Cristóbal (2015)

A través de diversas investigaciones el potencial de Learning Buckets en el ámbito pedagógico queda al descubierto, emergiendo una herramienta que apoya a los docentes en el diseño e implementación de actividades ubicuas en espacios físicos y virtuales a través de Moodle; mostrando efectividad y un fácil manejo (Muñoz-Cristóbal, 2015).

■ **Glueps-Ar:** es un sistema que apoya a los docentes en el despliegue de actividades en el marco del aprendizaje ubicuo, permitiendo la orquestación de múltiples espacios que incluyen RA (Muñoz-Cristóbal et al., 2014; Muñoz-Cristóbal, Prieto, Asensio-Pérez, Jorrín-Abellán, & Dimitriadis, 2012). Glueps-Ar, de manera semi-automática despliega diseños de aprendizaje permitiendo la reutilización de diseños anteriores (Muñoz-Cristóbal et al., 2014), así como la integración de diseños elaborados con herramientas de autoría, como es Webcollage (Villasclaras-Fernández, Hernández-Leo, Asensio-Pérez, & Dimitriadis, 2013), y proceder al despliegue en un VLE. A través de Webcollage, el docente puede definir los participantes, la actividad, así como los recursos (Figura 10). Glueps-Ar es una herramienta diseñada para apoyar el aprendizaje colaborativo y ubicuo, tal como se ha llevado a cabo en distintas experiencias (Muñoz-Cristóbal, 2015), favoreciendo la creación de situaciones de aprendizaje. Estas investigaciones llevadas a cabo obtienen como resultados beneficios y limitaciones en el ámbito pedagógico, favoreciendo la creación de diseños educativos, apoyando al docente en la creación de situaciones de aprendizaje en distintos espacios físicos y virtuales, integrando RA y otras herramientas educativas, aunque esta herramientas ha resultado para los docentes más compleja en su usabilidad.

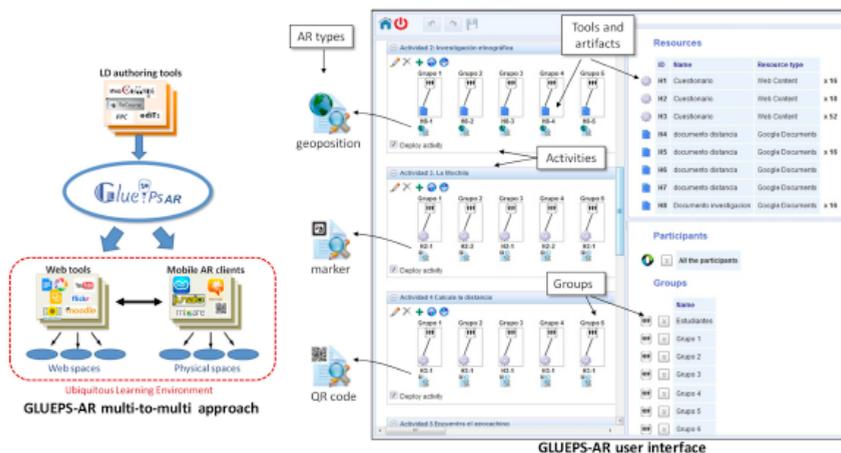


Figura 10. Interfaz de Glueps-Ar, en Muñoz-Cristóbal (2015)

Tras exponer las tecnologías que nos permitieron crear y desplegar actividades, continuamos con la profundización de las herramientas y aplicaciones que apoyaron el proceso de aprendizaje ubicuo:

■ **Geolocalización:** consiste en la ubicación geográfica real de un objeto como un dispositivo móvil, un radar, etc. La localización es un tipo de conocimiento del contexto, que proporciona información sobre lo que hay alrededor, como por ejemplo edificios relevantes cercanos (Twidale, 2010). Esta identificación de la posición es muy precisa, siendo el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) la más común y precisa que realiza la localización, proporcionando unas coordenadas (Fombona & Vázquez-Cano, 2015; Specht et al., 2013). La conexión de GPS no necesita de conexión a internet, sino que depende que el dispositivo esté en un campo de cobertura con los satélites geostacionados (Ababsa, Zendjebil, Didier, Pouderoux, & Vairon, 2012). A través de un dispositivo móvil con GPS y una aplicación que lo desarrolle, basándose por ejemplo en tecnología Google Maps o similar, se llevan a cabo aplicaciones con fines educativos, de turismo, de ocio, de fotografía, etc. Nos referimos a aplicaciones tales como Layar⁶, Panoramio⁷, L4C⁸, etc.

La geolocalización permite asociar contenidos digitales a una ubicación geográfica concreta (Gros & Forés, 2013), ofreciendo grandes posibilidades educativas. Tiene gran potencial para la interacción y observación con el medio ambiente, donde puede resultar también muy efectivo como control del alumnado en un espacio indefinido (Fombona & Vázquez-Cano, 2015). Desde un plano más didáctico, estos mismos autores proponen actividades con las aplicaciones Google Maps, Google Street View, para localizar sitios concretos para la realización de tareas. De acuerdo con Vázquez-Cano & Sevillano (2015), estas aplicaciones con una base en la geoposición, se pueden diferenciar en:

■ Aplicaciones sobre imágenes fotográficas, las cuales se geolocalizan.

⁶ <https://www.layar.com/>

⁷ <http://www.panoramio.com/>

⁸ <https://www.looking4cache.com/>

- Mapas con información superpuesta, como sitios de interés turístico, etc.
- Aplicaciones que recuerdan gráficamente la posición.
- Aplicaciones que combinan la posición junto con otras funcionalidades, como el envío de mensajes, etc.

Todas estas aplicaciones permiten, necesitan y potencian la realización de actividades al aire libre, interactuando con el medio, adquiriendo información a través de la movilidad, siendo fundamental que el dispositivo móvil capte la señal de los satélites en lugares exteriores. Además, permite la ubicuidad en el diseño de actividades geoposicionadas. Hoy en día es común ver cómo todas estas aplicaciones son utilizadas de manera informal. Estas herramientas geográficas usadas para actividades personales y/o grupales de manera informal lo denomina Turner (2007) con el término *neogeografía*.

A continuación, describimos las herramientas tecnológicas que hemos utilizado y se basan en la geolocalización, utilizando la tecnología Google Maps. Las plataformas con esta tecnología, junto con una conexión a internet, permite a las personas extender una información geográfica (Elwood, 2008; Turner, 2007; Leiva & Moreno, 2015):

- ❖ Wikiloc⁹: permite buscar, compartir, descubrir rutas de múltiples deportes y actividades en el medio natural. Además, se puede añadir información en distintos puntos geográficos, fotos, o datos que faciliten la comprensión de la ruta. La aplicación móvil permite al usuario registrar sus propias rutas, descargarlas previamente para seguir el track sin conexión a internet, así como seguir la posición de varias personas que hacen la ruta en el momento.
- ❖ Eduloc¹⁰: es una aplicación de la Fundación Itinerarium¹¹, que permite superponer capas con información virtual sobre el mundo real, basándose en la geolocalización. Dentro de la aplicación se pueden trazar rutas, gymkhanas de carácter colaborativo. La aplicación permite geoposicionar dentro del POI (por su significado en inglés punto de interés-Point of Interest)

⁹ <http://es.wikiloc.com/>

¹⁰ <http://www.eduloc.net/>

¹¹ Creada en 2010 es una entidad social sin ánimo de lucro que promueve el uso de las tecnologías y metodologías para el cambio social y educativo. <http://www.fundacioitinerarium.org/>

- una url, un vídeo, un audio o imágenes. Además también posibilita generar preguntas, realizar un juego de pistas o una máquina del tiempo donde puede compararse una foto antigua y una actual de un mismo lugar.
- ❖ Runkeeper¹²: es una aplicación que guarda el recorrido realizado en distintos deportes, añadiendo información relativa a la velocidad, tiempo, calorías, etc. Este tipo de aplicaciones promocionan la actividad física en el ámbito informal ya que permite compartir cada recorrido en las redes sociales, siendo un gran apoyo el entorno social (Stragier & Mechant, 2013).
 - ❖ L4C¹³ (apple) / C:geo¹⁴ (android): estas aplicaciones se basan en el juego de búsqueda de tesoros llamado Geocaching¹⁵. A través del GPS, se localizan los tesoros en unas coordenadas determinadas. Estas actividades propician una gran motivación entre las personas que lo realizan, así como un gran trabajo en distintas competencias, contenidos de distintas áreas y conectando con el medio natural, así como añadiendo una nueva dimensión para estudiar los mapas (Neustaedter, Tang, & Judge, 2013; Anderson, 2008; Cardona, 2013).
 - ❖ Google Earth¹⁶: comprende una imagen aérea y satélite en 3D a través del modelo de software Virtual Globe¹⁷, el cual permite moverse virtualmente alrededor de la Tierra cambiando la posición. Este programa aporta unas contribuciones desde el mundo de la cartografía, como es la superposición de capas con información en el mapa (Farman, 2011), por ejemplo información relacionada con las rutas de Wikiloc, las fotos de Panoramio, etc. Además, se desarrollan propuestas e investigaciones sobre la interacción con avatares dentro de Google Earth, donde la actividad se desarrolla en el mundo virtual a través de la integración de Google Earth en Glueps-AR (Muñoz-Cristóbal et al., 2015). Esta implementación permite el desarrollo de actividades ubicuas, en distintos espacios, tanto en el mundo virtual 3D (3DVW), en la web, distintos espacios físicos más allá del aula (Muñoz-Cristóbal et al., 2016).

¹² <https://runkeeper.com/>

¹³ <https://www.looking4cache.com/>

¹⁴ <http://www.cgeo.org/>

¹⁵ <https://www.geocaching.com>

¹⁶ <http://www.google.es/intl/es/earth/>

¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_globe

■ **Realidad aumentada (RA):** la RA es tecnología que superpone información virtual en el mundo físico, combinando objetos virtuales y reales, y facilitando un aprendizaje en distintos espacios (Azuma et al., 2001; Krevelen & Poelman, 2010). Milgram & Kishino (1994) proponen el continuo existente entre el mundo real y el mundo virtual (Figura 11), estableciendo como puntos intermedios la Realidad Aumentada (RA) y la Virtualidad Aumentada (VA), hasta alcanzar la completa Realidad Virtual (RV), entendida esta como la completa inmersión en el mundo digital (Kipper, 2013).

El Informe Horizon 2015 sitúa la RA dentro de las tecnologías educativas con desarrollo importante en la Educación Superior y en Educación Primaria en los próximos cinco años (Johnson et al., 2015a; Johnson, Adams, Estrada, & Freeman, 2015b). La RA en el ámbito educativo ofrece muchas aportaciones, como un apoyo en las tareas complejas, como por ejemplo las partes de una bicicleta ante el mantenimiento de la misma; un apoyo a exposiciones y otros entornos; y un apoyo educativo (Fombona, Pascual, & Madeira, 2012). En la actualidad, existen numerosas experiencias que incorporan RA en contextos educativos, en el campo del mobile learning, con la finalidad de ver figuras en varias dimensiones, la ampliación de contenidos, el apoyo para entender ciertos contenidos a través de juegos, gymkhanas, roleplaying con RA (Robles, González-Barahona, & Fernández-González, 2011, Ha, Lee, & Woo, 2010; Law & So, 2010; Muñoz-Cristóbal et al., 2014; Klopfer et al., 2011; Kipper, 2013) tanto en contextos escolares, como secundaria y universidad (Fombona & Vázquez-Cano, 2015). Sin embargo, la presencia habitual de la RA en los centros educativos es todavía un reto, estableciendo una conexión entre todas las tecnologías del aula (Gregory et al., 2013; Muñoz-Cristóbal et al., 2014).

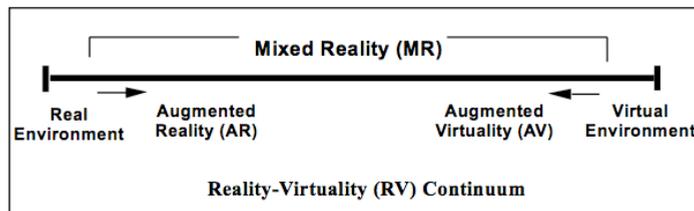


Figura 11. Continuo mundo real – mundo virtual de Milgram & Kishino (1994)

La superposición de información de RA en el espacio físico se puede realizar a través los siguientes recursos:

- ❖ Códigos QR – en inglés Quick Response Code -: son códigos de barras bidimensionales versátiles con una url vinculada, o una imagen, texto, vídeo o cualquier información que está embebida en el código (Law & So, 2010), para que al escanear aporte una información extra (audio, vídeo, texto, etc.) (Specht et al., 2013; Fombona & Vázquez-Cano, 2015). El escaneo se realiza a través de aplicaciones destinadas a leer códigos QR (Figura 12) en dispositivos móviles (por ejemplo Neoreader), proporcionando una información en el momento, “just in time” (Ramsden, 2008).



Figura 12. Ejemplo de código QR

- ❖ Marcadores: son dibujos geométricos (Figura 13) donde se fusionan el mundo real y el virtual, que son reconocidos usando aplicaciones de Realidad Aumentada (Kipper, 2013; Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero, & Rubia-Avi, 2016). A través de estos dibujos se puede acceder a contenido vinculado, como una imagen, un vídeo, una url, etc.

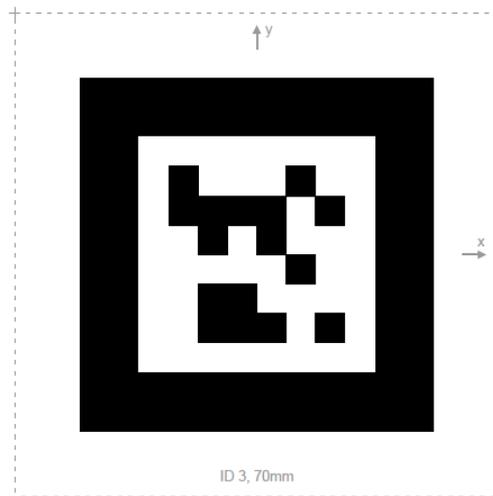


Figura 13. Ejemplo de marcador

- ❖ Geoposición: a través del GPS en los dispositivos móviles se puede conocer la posición de la persona y/o conocer información que haya sido ubicada con antelación (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Tal como hemos visto en unas líneas más atrás en el apartado de geolocalización, una aplicación del mismo es la superposición de información en unas coordenadas concretas, como pueden ser imágenes, texto, vídeo, audio, etc.
- ❖ Silueta (outline): con este método una persona interactúa con objetos 3D a través de su cuerpo, usando movimientos naturales (Kipper, 2013).

A continuación, describimos las herramientas tecnológicas que hemos utilizado basándonos en la Realidad Aumentada (Grubert, Langlotz, & Grasset, 2011):

- ❖ Junaio¹⁸ y Layar¹⁹: son navegadores de Realidad Aumentada que permiten ver la información asociada a imágenes, códigos QR o que está geoposicionada en punto concreto. También permiten hacer propias creaciones de Realidad Aumentada superponiendo información a una imagen. En el caso de querer crear información geoposicionada dentro de una capa y que sea vista en estos navegadores, es necesario además de la capa creada, disponer de un servidor y una base de datos, que en nuestro caso lo hemos realizado a través de los Bearing buckets.
- ❖ Neoreader²⁰: es un lector de códigos QR que permite a través de su visor acceder a la información que está vinculada al código.

■ **Blogs**: son una gran fuente de información personal del “yo” que se presenta. Los contenidos que se publican son enlaces, comentarios mostrando una identidad (Santoveña, 2013). Tal y como consideran Lankshear & Knobel (2006), el origen de los blogs se sitúa en el periodismo, siendo el hijo del medio informático.

Los contenidos que están en la red son valorados por la capacidad de difusión, enriqueciéndose y mejorando cada vez que se utilizan. La aparición de los blogs data en los años 90, siendo una página web que mostraba hipervínculos que enlazaba a contenidos interesantes. A partir de aquí se comenzó a dar una breve información del sitio al que conducía el enlace para poder valorar con antelación si interesaba o no ir al sitio web. En esos inicios se requería ciertos conocimientos informáticos. A partir del auge de la revolución de la web 2.0, los blogs se conciben como espacios que, permiten la participación, la interacción, y el mantenimiento del mismo por parte de los usuarios de manera sencilla (Santoveña, 2013).

El blog, de acuerdo con Potter & Banaji (2012), aporta participación social, identidad y aprendizaje. Los contenidos comienzan siendo individuales y continúan siendo colectivos, debido a los comentarios e interacciones. Por tanto, dentro de la web 2.0, la blogosfera es un espacio de personas que se relacionan

¹⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Junaio>

¹⁹ <https://www.layar.com/>

²⁰ <http://www.neoreader.com/>

entre sí (Santoveña, 2013). Cuando esta interacción se produce entre personas que no se conocen físicamente, se denomina multitudes inteligentes (Rheingold, 2004). En la actualidad emergen nuevas formas de relacionarse, a través de las redes sociales y comunidades virtuales, reforzando la comunicación entre estudiantes (Santoveña, 2013). Respecto al ámbito cognitivo, surgen nuevas maneras de conocer, fomentando los procesos de colaboración, de participación, desarrollando la “inteligencia colectiva” independientemente del lugar y cualidad (Santoveña, 2013).

Los blogs se caracterizan por su usabilidad, versatilidad, diseño organizativo, riqueza de contenidos, interactividad y retroalimentación, redifusión de contenidos, suministro de información, conectividad y socialización.

- **Redes sociales:** Boyd & Ellison (2007, p. 211) definen el término como aquellos servicios basados en la web que permiten a *las personas construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema limitado; compartir información, contenido, etc con una lista de usuarios con intereses comunes, y explorar dentro de un sistema establecido las acciones de los otros usuarios*. El origen histórico se sitúa con la red Six Degrees, en el año 1997. A partir de este momento y a raíz de la aparición de la web 2.0 surgieron muchas más, entre las que destacan Flickr (2004), Youtube (2005), Twitter y Facebook (2006), siendo a partir de 2003 cuando empieza el mayor auge (Boyd & Ellison, 2007; Pérez & Marrodán, 2010). Facebook es la red más utilizada en tiempo, seguida de lejos por Twitter, LinkedIn (Pérez & Marrodán, 2010), Tuenti, Instagram y Google + (Dans, 2014) (Figura 14). La clasificación de las redes sociales es diversa según el autor que la realiza, Dans (2014) expone un amplio abanico de ellas. Castañeda y Gutiérrez (2010) diferencian tres tipos de herramientas con red social subyacente, que son los medios de comunicación social, donde las personas se relacionan alrededor de un interés compartido (fotos, vídeos, etc.); herramientas de seguimiento de actividad online, personas que comparten actividades que les atraen (noticias, novedades, etc.); y las redes sociales, cuyo objeto de interés es la persona con la que te conectas.

Las redes sociales son herramientas que facilitan la comunicación y la información entre personas (Liao, Huang, Chen, & Huang, 2015), siendo los

jóvenes el perfil que más utilizan estos medios a través de los dispositivos móviles. Los estudiantes utilizan estas redes como intercambio de información en distintos espacios y momentos, desarrollando un aprendizaje ubicuo (Huang, Chiu, Liu, & Chen, 2011). Debido al potencial que tienen, en la actualidad las redes sociales son un foco de investigación muy activo en el ámbito de la educación, con estudios que analizan la frecuencia y la edad de utilización, el uso que realizan los jóvenes, el comportamiento social, la motivación, etc. (Colás-Bravo, González-Ramírez, & de Pablos-Pons, 2013). De acuerdo con el Informe Horizon 2015, las redes sociales apoyan el aprendizaje ubicuo, trascendiendo la información a través de estas redes en ámbitos formales e informales (Johnson et al., 2015a), las cuales ofrecen un feedback inmediato así como la posibilidad de compartir información. La integración de las redes sociales a nivel educativo posibilita una mayor socialización y creación de una comunidad que trabaja unos contenidos, sirve de enlace con más profesionales, aúna los distintos agentes educativos (docentes y estudiantes) (Santamaría, 2008), comunica, comparte el conocimiento, y crea un área común de intereses (Nikou & Bouwman, 2014).

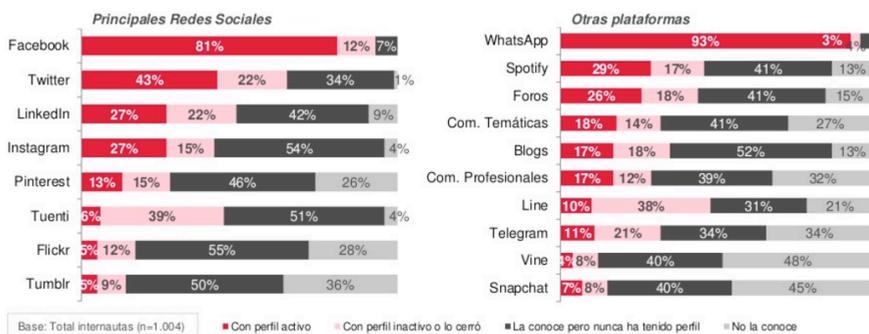


Figura 14. uso de las redes sociales en España, año 2015²¹

²¹ <http://tcanalysis.com/blog/posts/vii-observatorio-redes-sociales>

Todas estas herramientas tecnológicas que hemos detallado, son elementos virtuales que pueden ser utilizadas en distintos espacios físicos, como en el aula, en el aula naturaleza, así como en otros (casa, calle, etc.) por los estudiantes y los docentes, produciéndose una conexión entre los distintos espacios físicos y virtuales (capas) (Kloos, Hernández-Leo, & Asensio-Pérez, 2012; Muñoz-Cristóbal et al., 2012) (Figura 15). Esto es posible gracias a la superposición de elementos virtuales en el mundo físico (Realidad Aumentada - RA) a través de las herramientas Glueps-AR y Learning Buckets u otras aplicaciones específicas de RA (Muñoz-Cristóbal, 2015).



Figura 15. Capas existentes y conexión entre espacios

3.3.1. Las TUICs en el contexto de la Educación Física en el Medio Natural

En el ámbito de la Educación Física existía una resistencia por parte de los docentes a integrar las tecnologías (Queralt Prat & Camerino, 2012), siendo poco habitual su uso en los centros educativos, sin provocar cambios pedagógicos relevantes (Prat, Camerino, & Coiduras, 2013). Es por ello que el área tiene el reto de incorporarlas para potenciar este campo.

En los últimos años, se están incorporando herramientas que permiten la colaboración, como las Wikis, páginas en las que comparten los docentes las unidades didácticas (Prat, Camerino, & Coiduras, 2013); actividades de orientación y de otros contenidos del área mediante códigos QR (Castro-Lemus & Gómez, 2016; Izquierdo, 2013; Muñoz-Cristóbal et al., 2015; Monguillot, González, Guitert, & Zurita, 2014); el uso de redes sociales (Rodríguez, 2015); aplicaciones que miden distancias, registran recorridos, analizan los hábitos nutricionales y otras variables saludables (Mosier, 2014); aplicaciones con RA que apoyan la visualización y el conocimiento de contenidos relativos (Martín-Gutiérrez, 2011), así como diseños de aprendizaje ubicuo que utilizan la geolocalización, los códigos QR y otras aplicaciones para que el alumnado trabaje en distintos espacios (Gallego-Lema et al., 2016; Muñoz-Cristóbal, 2015). Los recursos tecnológicos deben fomentar la participación en las actividades físicas, como por ejemplo el geocaching, que posibilita el trabajo de manera innovadora en el deporte de la orientación en entornos naturales o urbanos (Pérez & Pérez, 2012). Aparte del apoyo a los contenidos y objetivos de la materia, del curriculum de Educación Física, el uso de las TICs puede también apoyar el proceso de evaluación a través de videos e información recogida a través de distintas aplicaciones (Rodríguez, 2015).

La Educación Física en el Medio Natural educa en contextos formales e informales de forma interdisciplinar a través de la actividad física en estos entornos (Arribas, 2005). La Educación Física en la naturaleza tiene como propósito adquirir experiencias significativas contextuales donde la motricidad se convierte en un vehículo privilegiado que nos lleva a experimentar y construir aprendizajes desde/con el medio natural, las actividades y las personas con las que acudimos y participamos en él (Arribas, 2008). Como aprendizaje esencial en este ámbito es muy habitual, por ejemplo, el conocimiento de las técnicas de utilización del mapa, en las que un uso de la tecnología ubicua promueve la interacción, permitiendo la adquisición de aprendizajes y la comunicación (Lai, Chang, Wen-Shiane, Fan, & Wu, 2013). Diversas investigaciones estudian el apoyo de la tecnología en espacios más allá del aula, en diversos contextos y áreas de conocimiento, tal y como venimos describiendo en este capítulo (Cook et al., 2011; Milrad et al., 2013; Vartiainen, Liljeström, & Enkenberg, 2012; Ternier, Klemke, Kalz, van Ulzen, & Specht, 2012; Santos, Pérez-Sanagustín, Hernández-Leo, & Blat, 2011; Muñoz-Cristóbal et al., 2014). Si en estos ámbitos se están produciendo buenos resultados

en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cambios significativos a nivel pedagógico, cabe analizar si un adecuado uso de las TUICs en el ámbito de las actividades físicas en el medio natural apoyaría un proceso educativo más integral e interdisciplinar.

Diversas investigaciones estudian el potencial educativo que supone integrar tecnologías en este campo, emergiendo resultados como el desarrollo del trabajo autónomo, la utilización de recursos innovadores, la mejora de la cooperación y la relación interpersonal, la resolución de retos, la reflexión y el aprendizaje constructivo (Prat & Camerino, 2012). Por otro lado, los estudios también muestran que los docentes necesitan más formación, ya que a pesar de contar con ciertos recursos en los centros educativos, se utilizan menos en el área de Educación Física que en otras (Fernández & Ladrón de Guevara, 2015).

A pesar de todo ello, existen problemas, tensiones que dificultan su incorporación en el área con una finalidad pedagógica a pesar de la predisposición del profesorado (Prat et al., 2013), que son:

- La escasez de horas de la asignatura.
- Miedo a la pérdida de los momentos motrices a favor de la tecnología provocando una ausencia de la motricidad.
- La necesidad de una formación tecnológica y metodológica adecuada.

4. La formación de los futuros/as maestros/as

Aquella teoría que no encuentra aplicación práctica en la vida es una acrobacia del pensamiento (Swami Vivekananda)

Los estudiantes construyen redes más allá de los muros del aula, formando comunidades de aprendizaje de acuerdo con sus pasiones, aficiones, de ahí que una metodología tradicional en las escuelas sea cada vez menos acorde con esta transformación social (Richardson, 2006). Este hecho exige un cambio en el paradigma educativo, desde un nivel institucional pero también formativo (Vázquez-Cano, 2015). Es necesario el conocimiento del uso de las herramientas

tecnológicas, llegando incluso a haber una excesiva preocupación por adquirir las destrezas, pero también lo es la formación del profesorado en el uso pedagógico de las TIC, siendo también relevante conocer qué hay detrás de ellas a través de la reflexión (Rodríguez, 2015). Este autor hace una alegoría de la tecnología con la Torre de Babel, donde la vista zenital de la misma muestra el crecimiento y ritmo que se está produciendo en este ámbito de conocimiento. En esta sociedad, que pretende llegar a ser sociedad del conocimiento, es importante la reflexión y conocimiento profundo de la aplicación de las tecnologías, no únicamente de su utilización.

Las generaciones de estudiantes actuales están formadas por personas que utilizan las TIC de manera habitual en la vida diaria. Así, buscan contenidos en la red, explorando de manera autónoma y colaborativa. En las aulas universitarias están presentes alumnos con una alfabetización digital y alumnos que son inmigrantes digitales (Sevillano-García et al., 2016). Esta generación de estudiantes poseen unas características, tales como (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015):

- Más autonomía.
- Una mayor interacción.
- Una gran toma de decisiones.
- Una mayor colaboración y comunicación entre las personas.

Sevillano-García, Quicios-García, & González-García (2016) desarrollan el término de sociedad “plurimodal”, neologismo que designa a aquel colectivo estudiantil universitario con formación digital diferente. Los universitarios mantienen una relación con la tecnología imprevisible, ya que utilizan las herramientas en su vida diaria pero no siempre desean incorporarlas como instrumentos de aprendizaje. Es un hecho que hay una brecha digital entre las generaciones de niños y jóvenes que han nacido rodeados de tecnología y quienes tienen más edad. Es evidente que la adaptación y aprendizaje de esta tecnología por parte de personas adultas requiere un mayor esfuerzo, siendo un gran desafío intelectual (Rodríguez, 2015). También se suma el hecho de que en la actualidad se produce una alfabetización digital simultánea a la tradicional (Sacristán, 2013a). De acuerdo con Cope & Kalantzis (2010), los adultos que superan la brecha digital logran manejar una segunda lengua, la de la computación ubicua.

Respecto a la formación del docente, esta debe ir en paralelo a los cambios socioeducativos que de cada momento, siendo muy importante la formación permanente del profesorado (ÅKerlind, 2003). La Comisión para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en España, indica que la Educación Superior debe ser el núcleo y punto más avanzado en las nuevas tecnologías presentes en la sociedad (Vázquez-Cano, 2015).

La ubicuidad también implica una relación de los maestros con otros agentes educativos, como son las familias. El aula y la escuela no deben estar aisladas de otros contextos, no son islas, recuperando así los conceptos del aprendizaje a lo largo de toda la vida, colaboración con la familia, aprender haciendo, la escuela sin muros, etc. (Burbules, 2012). Burbules (2014), invita a abandonar el concepto tradicional de aprendizaje formal e informal. Normalmente el formal hace referencia al institucional y estructurado, mientras que el informal a aquella educación no estructurada en circunstancias ordinarias o personales, como el hogar. Esta revisión, desde una perspectiva del aprendizaje ubicuo, implica que las personas puedan interaccionar con recursos de instituciones formales en cualquier lugar en el que estén. De esta manera, las escuelas deben estar conectadas a otros lugares y estos lugares a la escuela, afectando los cambios culturales y sociales a una cultura de movilidad, de colaboración, de redes sociales, debiendo adaptarnos a las distintas opciones de acceso a la información (Burbules, 2012).

A pesar de la tendencia en la sociedad al uso de los dispositivos móviles, y como resultado de esto los procesos ubicuos, parece que en las escuelas no acceden a esta tendencia. Con la finalidad de poder integrarlas en las escuelas, es necesario argumentos más potentes que *mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje*. También cabe preguntarse si hay razones educativas para prohibir los móviles en el aula. Un argumento que se utiliza es la distracción que supone a través de la cultura del entretenimiento y la comunicación entre personas. Otro aspecto, más grave entre adolescentes, son las nuevas formas de acoso entre jóvenes (Cook et al., 2011). Fombona & Vázquez-Cano (2015) también aluden a la reticencia que hay por incorporar estas tecnologías debido a las interferencias que provocan en las tareas fijadas. No se trata únicamente de introducir TICs en la escuela, sino que hay que enfocar metodológicamente para aprovechar los beneficios que aportan (García Aretio, 2012). La escuela, por tanto, debería tener en cuenta las repercusiones que existen en la sociedad (Cabero-Almenara, 2003). Las tendencias sugieren la

incorporación de los dispositivos móviles en la educación, pero sin embargo hay ciertas reticencias a que se realice debido a que son un desvío de las tareas fijadas (Fombona & Vázquez-Cano, 2015).

Los procesos actuales de transformación se caracterizan por un nuevo paradigma de aprendizaje colaborativo y conectivo. Desde la perspectiva del estudiante, los factores que apoyan esta innovación son la necesidad de competencias nuevas y no delimitar las fronteras para una educación superior global. Los profesores, por su lado, un equilibrio entre enseñanza, aprendizaje y educación para el desarrollo de la innovación (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Dewey (1915), por su parte, critica el modelo competitivo de escuela basado en la comparación de resultados individuales y propone, como una de las alternativas, el empleo de metodologías activas que impliquen la asistencia recíproca y la cooperación del alumnado. Paul Hamlyn Foundation (2012) expone los cuatro elementos que toda actividad debe tener para implicar al alumnado:

- Placed (ubicada): las actividades se realizan física o virtualmente.
- Purposeful (con sentido): las actividades son significativas, prácticas y teóricas, fomentando la responsabilidad del alumnado.
- Passion-led (motivante): las actividades son muy motivantes para los estudiantes, lo que conduce a una mayor implicación.
- Pervasive (englobadora): los estudiantes aprenden más allá del aula y del tiempo formal, con distintas personas y en distintos lugares, recurriendo a fuentes de investigación, referencias online, etc.

La tecnología como recurso educativo colabora en la consecución de estos cuatro elementos. Además, las innovaciones realizadas por esta fundación durante dos años en cerca de 40 escuelas de Inglaterra conllevaron a que el alumnado escolar respondiera que estuvo más implicado debido a un aprendizaje basado proyectos, una extensión de las relaciones en el aprendizaje, la escuela como espacio base pero con desarrollo de las actividades en más lugares, y la escuela como espacio comunitario donde desarrollen responsabilidades (Figura 16). De nuevo aquí, la tecnología móvil es un recurso más que ha facilitado la extensión del proyecto, la extensión de las relaciones, el trabajo en distintos espacios, etc.

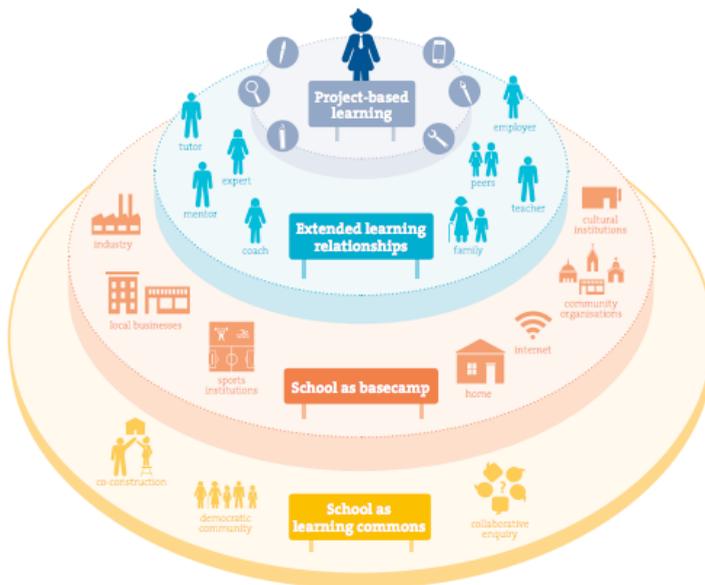


Figura 16. factores que han provocado una mayor implicación, de Paul Hamlyn Foundation (2012)

4.1. La competencia digital en el sistema educativo actual

Ferrari, Neža Brečko, & Punie (2014) definen competencia digital dentro del Marco Europeo como aquel conjunto de conocimientos, habilidades, estrategias que el uso de las TIC y de los medios digitales requiere para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar la información, colaborar, etc., de forma efectiva, crítica, creativa, autónoma, ética, para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, y el consumo.

Dentro de la ley actual educativa (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa – LOMCE) en Educación Primaria, dentro del artículo 2 del Real Decreto 126/2014, establece como competencias del currículo en dicha etapa las siguientes:

- Comunicación lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

También indica que para una adquisición de las mismas, se deben diseñar actividades que permita al alumnado trabajar más de una competencia de manera simultánea. Por su parte, en el artículo 12 de la Orden EDU/519/2014, establece dentro de sus principios pedagógicos la integración y uso de las TICs en el aula como recurso metodológico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En lo que se refiere al ámbito universitario, desde la adaptación de las universidades al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), uno de los principios es la educación por competencias. Estas se organizan desde un nivel macro (la propia universidad), como micro (desde la propia asignatura), pasando por un nivel medio, que es el que se establece en cada Grado (Gutiérrez, Prendes, & Castañeda, 2015). Estas mismas autoras buscan aclarar el término, extrayendo que la competencia digital afianza los valores, conocimientos, creencias, capacidades, y actitudes necesarios para utilizar adecuadamente la tecnología con la finalidad de responder a las demandas del entorno y construir un conocimiento.

La Sociedad Internacional para la Tecnología de la Educación (ISTE) y Ferrari, Neža Brečko, & Punie (2014) a través del Marco Europeo de competencias digitales, elaboran unos estándares sobre los elementos o áreas que forman parte de la formación en la competencia digital de los estudiantes²² y profesorado²³. En relación con los estudiantes:

- Creatividad e innovación: a través de las TIC, deben ser capaces de mostrar un pensamiento creativo, de aplicar nuevas ideas y trabajos usando herramientas tecnológicas, etc.

²² <http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-students>

²³ <http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-teachers>

- **Comunicación y colaboración:** hace mención al desarrollo de las capacidades comunicativas y colaborativas por parte de los estudiantes, los cuales interactúan con los compañeros, comparten información y contenido, y van desarrollando su identidad digital.
- **Fluidez para investigar y acceder a la información:** a través de herramientas digitales los estudiantes pueden evaluar, localizar, organizar, sintetizar, seleccionar información.
- **Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones:** estas habilidades son necesarias en los estudiantes a la hora de afrontar el uso de herramientas tecnológicas, solventando problemas técnicos, identificando necesidades y posibles soluciones, así como innovando y creando conocimientos con herramientas digitales.
- **Ciudadanía digital:** es el entendimiento de las cuestiones relacionadas con la tecnología desde una perspectiva ética y social, siendo capaces de actuar legalmente en la red, haciendo un uso responsable de las mismas.
- **Operaciones con tecnología y conceptos:** se refiere concretamente a la comprensión y utilización eficaz de la tecnología así como a la solución de problemas y la transferencia del conocimiento de unas herramientas hacia otras.

Y en lo que respecta al profesorado:

- **Facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad del estudiante,** a través de la tecnología, desarrollando experiencias colaborativas entre el alumnado que apoyen el desarrollo de estas capacidades.
- **Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje de la era digital y evaluación,** incorporando herramientas que apoyen el conocimiento, las habilidades así como maximizar el aprendizaje de los contenidos.
- **Modelo de trabajo y aprendizaje de la era digital,** donde los docentes muestren los conocimientos, habilidades y procesos de trabajo representativos e innovadores dentro de la sociedad global y digital, a través de la colaboración entre estudiantes y la comunicación.
- **Promocionar una ciudadanía digital y responsable,** dirigiendo las necesidades del alumnado, promocionando interacciones responsables, legales y éticas.

- Desarrollar el crecimiento profesional y el liderazgo, en su contexto laboral, a través de la participación y promoción del uso efectivo de las herramientas digitales.

La competencia digital del docente pasa por tres estadios de dominio, siendo el nivel 3 el máximo (Gutiérrez et al., 2015):

- Nivel 1: competencias relativas al uso básico y fundamental de las TIC.
- Nivel 2: competencias específicas para diseñar, implementar y evaluar acciones con TIC.
- Nivel 3: competencias relacionadas con el análisis reflexivo y crítico del docente sobre la acción de las TIC.

La UNESCO (2004) presenta un marco conceptual holístico con la finalidad de integrar las TIC a la formación docente (Figura 17). Así, en primer lugar presenta una serie de temáticas a tener en cuenta para un correcto desarrollo formativo digital docente, que son:

- Contexto y cultura, hace referencia a la inclusión de la tecnología de manera adecuada en cada cultura en particular, mostrando respeto.
- Visión y liderazgo, por parte de las autoridades de la institución.
- El aprendizaje permanente, una formación más allá de la educación formal.
- Planificación y administración del cambio, dado el continuo estado de obsolescencia de la tecnología.

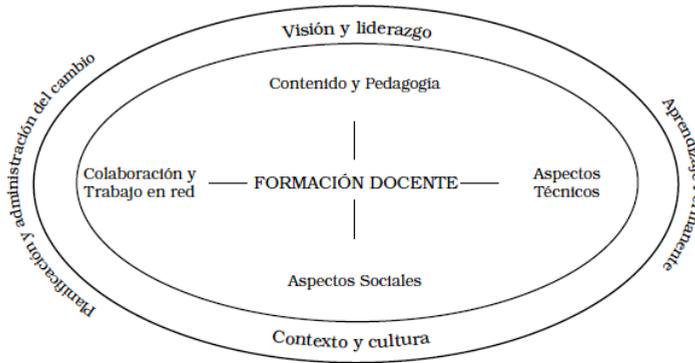


Figura 17. Marco conceptual para la aplicación de las TIC en la formación docente, UNESCO (2004)

En un segundo término, la UNESCO (2004) muestra a través de la Figura 17 las competencias básicas a desarrollar para realizar un uso adecuado de las TICs, que están:

- Relacionadas con la Pedagogía, ante la integración de las TICs, es relevante el contexto así como el enfoque pedagógico del docente junto con el de la disciplina. La adopción de las TICs debe apoyar cambios en los métodos de enseñanza.
- Relacionadas con los aspectos técnicos, incluyendo la competencia técnica así como una adecuada infraestructura y accesibilidad para el desarrollo de las actividades.
- Referidas a los aspectos sociales y sanitarios, es decir, poder utilizar las TICs conlleva una responsabilidad y un respeto a la propiedad intelectual, los derechos de autor, así como aspectos que involucra la salud y otros riesgos derivados del uso de la tecnología.
- En relación con la colaboración y trabajo en red, ya que las TICs ofrecen herramientas que apoyan la comunicación tanto dentro del aula como fuera, presencial o en red.

4.2. El Prácticum y su relación con la formación

El Prácticum tiene un papel muy importante en la formación inicial de profesorado. El término Prácticum se define como la conexión entre el mundo formativo y el productivo, yendo más allá de la relación entre la teoría y la práctica (Tejada & Ruiz, 2013).

Los aprendizajes que se desarrollan en el Prácticum están en relación directa con la realidad, después de un proceso de aprendizaje teórico-práctico en la universidad (Zabalza, 2011). Para Bunk (1994), este proceso requiere una formación que se relacione con las tareas profesional, con la finalidad de que la transmisión de competencias tenga un sentido global. Así, Tejada & Ruiz (2013) inciden en que el docente no debe ceñirse únicamente a la transmisión de conocimientos, leyes, etc., sino pasar del saber a la acción, para que los estudiantes adquieran una competencia de acción profesional – aglutina el conocimiento (saber), el saber hacer (saber aplicar), el saber estar (habilidades interpersonales) y el saber ser (actitud personal) – para el Prácticum. Durante el desarrollo de este periodo, el tutor universitario, del centro y estudiante, a través de sus funciones constituyen las “comunidades profesionales de aprendizaje” (Tejada, 2009), estableciendo un diálogo continuo y conjugando sinergias (Tejada & Ruiz, 2013). Los estudiantes tienen la oportunidad de acercarse al mundo profesional y real vinculando la teoría y la práctica en un contexto real, adquiriendo su identidad profesional, elaborando proyectos, aplicando sus competencias, es decir, apropiándose del conocimiento profesional que fueron adquiriendo. La finalidad es que el alumnado esté en un contexto real educativo, perciba las potencialidades, las dificultades, desarrolle intervenciones, interactúe con los escolares, etc., todo ello en consonancia con el contexto (Tejada & Ruiz, 2013).

El Prácticum es una etapa transitoria de construcción de la identidad profesional del futuro maestro (Zabalza, 2011; Kaddouri, 2011; Correa, 2011), teniendo el alumnado una influencia de las ideas y conocimientos adquiridos en la formación académica al contexto escolar, creando una situación de búsqueda de nuevas respuestas y de propias incertidumbres (Schön, 1992). En ocasiones, la formación previa que han recibido los estudiantes no encaja con la intervención que llevan a cabo, llegando a despreciar esa formación y a refugiarse en las rutinas del maestro-tutor para solventar esas preocupaciones (González & Fuentes, 2011). Es por ello que este

proceso de trasladar los conocimientos formales del aula al contexto escolar tienen una alta dificultad (Correa, 2015; Correa, 2011). Wideen, Mayer-Smith, & Moon (1998) señalan que los docentes universitarios perciben que la transferencia que realizan los estudiantes de los aprendizajes universitarios en el Prácticum es escasa. Durante este periodo pueden emerger problemas de identidad, autoridad y credibilidad (Pittard, 2003) por parte de los estudiantes. Entonces, es importante durante este periodo de transición el acompañamiento al alumnado por parte del profesorado, estableciendo una coherencia entre lo que la formación universitaria, la identidad del estudiante y el medio escolar (Tejada & Ruiz, 2013). Dentro de esta formación, un elemento importante es el acompañamiento, adquiriendo relevancia que los docentes no sean un mero observador de las acciones de los estudiantes en la práctica, sino acompañar en este proceso formativo (Correa, 2015; Correa, 2011; Sancho, Correa, Giró Gràcia, & Fraga, 2014). Los estudiantes demandan una formación más didáctica, que esté vinculada con las necesidades e interrogantes que surgen en el plano práctico (Hernández & Quintero, 2009). A lo largo de los estudios de Sancho-Gil & Correa-Gorospe (2015) evidencian que la formación no prepara a los maestros/as para dar respuestas y afrontar su trabajo.

Uno de los grandes desafíos que se está produciendo en la Educación Superior es la incorporación de las TIC (Zabalza, 2011), aunque existen ya experiencias en la formación inicial de profesorado satisfactorias (Prat et al., 2013). La inclusión de las TIC en las universidades es una línea prioritaria de acuerdo con el documento marco para la convergencia de la universidad española en el Espacio Europeo (Ministerio de Educación, 2003; Margalef & Álvarez, 2005), considerando el profesorado también importante su integración para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ortiz, Almazán, Peñaherrera, & Cachón, 2014). En determinadas ocasiones, nos encontramos con personas que tienen resistencia al uso tecnológico, y a su vez poca formación. De hecho, estudios muestran como la aplicación de las TIC en el ámbito educativo tiene una menor importancia que otras competencias de los maestros (Barceló & Ruiz, 2015). Como consecuencia de esto y a nivel educativo, existen inversiones en los centros de formación y poca utilización de los mismos recursos (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Es muy relevante no cerrar los ojos y estar atentos a la cómo las nuevas generaciones aprenden, adquieren información, leen, se comunican, etc. (Rodríguez, 2015). La tarea educativa en relación con la tecnología, no se trata solamente de añadir más

recursos al aula y de accesibilidad a internet, a los ya existentes, sino que hay que introducir y asimilar estos dispositivos móviles con las prácticas de enseñanza-aprendizaje (Cook et al., 2011). Existe disonancias entre el uso personal que los estudiantes universitarios realizan, sus creencias sobre el valor que tienen las TIC, por un lado, y su aplicación en la docencia por otro, ya que no se plasma posteriormente en las programaciones didácticas. Sería conveniente que en los planes de formación de profesorado universitario se abordara la competencia digital de manera transversal, desde distintas áreas, además de las específicas de TIC (Pérez & Vílchez, 2013). Sin embargo la práctica diaria está bastante alejada de los ideales educativos así como de la normativa (Gutiérrez, Palacios, & Torrego, 2010). El verdadero reto, tal como señala (Morin & Hoyos, 2010), es la reforma del pensamiento y acto seguido la reforma de la enseñanza, con la finalidad de alcanzar otros modelos formativo, la entrada a la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

En el presente capítulo hemos analizado los referentes teóricos desde los que afrontamos la tesis doctoral. En el capítulo siguiente nos aproximamos a nuestro enfoque metodológico a través de la fundamentación teórica.

Capítulo 2

Marco teórico-metodológico

El propósito de este capítulo es profundizar en la aproximación teórico-metodológica como apoyo a la investigación de la presente tesis doctoral. Para ello, en la primera sección establecemos la fundamentación teórica que nos ayuda a aproximarnos a nuestro enfoque metodológico. En la siguiente sección detallamos la perspectiva filosófica seguida, la estrategia en la recogida y análisis de datos, y el diseño llevado a cabo en el estudio. Para finalizar, explicamos las consideraciones éticas, el rigor y la credibilidad de los datos de investigación.

1. Introducción

Fundamentamos nuestra investigación a través de la aproximación teórico-metodológica, partiendo desde una posición filosófica-pragmática a través de la cual abordamos los principios axiológicos, epistemológicos, ontológicos y metodológicos que guían este trabajo, y continuando con la selección de la estrategia de investigación así como la de recogida y análisis de datos.

Mertens (2010) define el término investigación como *una de las múltiples formas que tenemos de conocer y entender. La investigación requiere de una sistemática diseñada para recoger, interpretar y analizar datos*. Esta definición establece la base de la que partir, aunque es importante generar nuestra propia definición y analizar el diseño de investigación que se lleva a cabo.

Así, existen tres enfoques de investigación para estudiar una realidad, que son: cualitativo, cuantitativo y mixto. De acuerdo con Creswell (2014), las investigaciones cualitativas exploran y entienden problemas humanos o sociales en cuyo proceso de investigación emergen preguntas y procesos. Las cuantitativas comprueban teorías objetivas examinando la relación entre variables. Y, finalmente, las mixtas, combinan ambas aproximaciones. Los diseños mixtos han evolucionado desde los años 60 hasta la actualidad (Pérez, 2011; Cook & Reichardt, 1986), como resultado de las otras dos corrientes, desarrollando un entendimiento más completo de la investigación.

La aproximación a uno de estos enfoques es la resultante de la interconexión entre las cosmovisiones filosóficas, los diseños de investigación y las estrategias de investigación en la recogida y análisis de datos (Creswell, 2014), los cuales abordamos a continuación en la Figura 18:.



Figura 18. Conexión entre la aproximación filosófica, las estrategias de investigación y los diseños de investigación, en Creswell (2014)

A. Abordando las cosmovisiones filosóficas, Lincoln & Guba (2005) identifican cuatro dimensiones que han de considerarse para definir la visión del investigador: la axiología (cuál es la naturaleza de los principios éticos de nuestra práctica), la metodología (de qué forma nos aproximamos al conocimiento), la epistemología (cómo construimos el conocimiento y cuál es su naturaleza), y la ontología (cómo es el mundo que nos rodea). De manera global, podemos entender que se refleja en nuestras investigaciones la manera de ver el mundo (cosmovisión – en inglés worldview –), denominado como paradigma en el ámbito de la ciencia. Mertens (2010) define paradigma como la manera de ver el mundo. En función de las respuestas que se den a estas preguntas, se adoptará una perspectiva u otra, surgiendo cuatro posibles cosmovisiones o paradigmas: post-positivista, constructivista, transformadora y pragmática (Tabla 1).

Post-positivismo	Constructivismo
Determinación	Comprensión
Reduccionismo	Significados de múltiples participantes
Observación y medida empírica	Construcción histórico-social
Verificación de la teoría	Teoría de la generación
Crítico-transformador	Pragmatismo
Político	Consecuencias de acciones
Orientado hacia el empoderamiento y la justicia	Centrado en el problema Plural
Colaborativo	Orientado a la práctica del mundo real
Orientado al cambio	

Tabla 1. Cosmovisiones (Creswell, 2014)

En relación con la visión post-positivista, mantienen un enfoque determinista del mundo, según el cual las causas determinan los efectos o resultados. Plantean una hipótesis que validan mediante la experimentación y medida de la realidad objetiva

(Creswell, 2014). Por tanto, valoran la importancia de la objetividad y de la generalización de resultados de una investigación.

La cosmovisión constructivista busca la comprensión del mundo en el que viven y trabajan, valorando la realidad de cada participante, construyendo significado (Creswell, 2014). Los investigadores asumen que todos los significados de una investigación son interpretativos, entendiendo que el conocimiento se genera en un contexto social determinado produciéndose una constante re-interpretación (Mertens, 2010).

La visión crítica/transformadora surge como respuesta al positivismo debido a que estas teorías no daban respuesta a los colectivos en riesgo de marginación, de discriminación social ni a los aspectos de justicia social. De esta manera, estas investigaciones se orientan de manera colaborativa (Creswell, 2014). Desde esta perspectiva, los investigadores defienden las comunidades oprimidas donde la voz de los participantes tiene una relevancia central en la investigación.

Por último, la cosmovisión pragmática tiene en cuenta las acciones y situaciones más que los antecedentes, buscando soluciones para tales problemas. Lo relevante aquí es el fenómeno que se desea estudiar en lugar de los métodos y técnicas. Así, combinan aquellos métodos más adecuados para dar respuesta a la pregunta de la investigación. Comúnmente se utilizan en esta visión los métodos mixtos (Creswell, 2014).

B. Retomando la Figura 18, abordamos otro ítem, las estrategias de investigación. El investigador no selecciona solo un método cuantitativo, cualitativo o mixto, sino que tiene que decidir por un tipo de estudio dentro de las tres posibilidades:

Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Diseños experimentales	Investigación narrativa	Convergente
Diseños no-experimentales	Fenomenología	Secuencial explicativo
	Etnografía	Secuencial exploratorio
	Teoría fundamentada	Transformativo, anidado o multifase
	Estudio de caso	

Tabla 2. Estrategias de investigación (Creswell, 2014)

De manera resumida, y apoyándonos en Creswell (2014), vemos cada una de las estrategias:

Entre los estudios cuantitativos encontramos los *diseños no-experimentales*, los cuales ofrecen una descripción numérica de las actitudes, opiniones o tendencias de una población estudiando una muestra de la misma, observando los fenómenos tal y como se dan en su contexto real. En relación con los *estudios experimentales*, determinan si un tratamiento específico tiene influencia en un resultado. Para ello, se evalúa aportando a un grupo un tratamiento específico, observando los efectos sobre otras variables.

En relación a los estudios cualitativos, Creswell (2014) distingue entre los siguientes: la *etnografía* como estrategia de investigación que estudia un grupo cultural en su ambiente natural durante un largo periodo de tiempo, recogiendo datos a través de observaciones y entrevistas. La *investigación narrativa* estudia las vidas de las personas, preguntando a una o más personas, ofreciendo narrativas acerca de sus vidas (Riessman, 2008). La *fenomenología*, por su parte, es un diseño de investigación en la cual el investigador describe las experiencias vitales de las personas sobre un fenómeno. Este diseño se apoya en fundamentos filosóficos y la realización de entrevistas (Giorgi, 2006; Moustakas, 1994). En la *teoría fundamentada*, el investigador obtiene una teoría general de un proceso, acción o interacción fundamentada en la visión de los participantes. En relación con el *estudio de caso*, es un diseño de investigación en el que se profundiza en el análisis de un caso, que puede ser un proceso, actividad, programa, o de uno o más individuos. De cara a recoger información, se utilizan una gran variedad de técnicas durante un tiempo continuo (Stake, 1998; Stake, 2005; Simons, 2011).

Por último, en los estudios mixtos Creswell (2014) diferencia los siguientes: las estrategias *convergentes* recogen datos cuantitativos y cualitativos de manera simultánea, integrando la información en la interpretación de los resultados generales. Los métodos *explicativos secuenciales*, en los que el investigador recoge primeramente los datos cuantitativos. Según los resultados extraídos se plantea la siguiente fase de recogida de datos cualitativos, aportando información a la primera parte. En los métodos *exploratorios secuenciales*, de manera inversa al anterior, el investigador recoge en primer lugar los datos cualitativos, y tras el análisis de estos, recoge los cuantitativos. Por último, el autor ubica unas estrategias de métodos

mixtos avanzados, como son los *transformativos*, que contienen ambos tipos de datos y además se realiza una amplia teorización del estudio; en los métodos *anidados*, ambos tipos de datos son recogidos, pero un método guía al otro; y los métodos *multifase*, apoyan programas de intervención y evaluación.

De la diversidad de clasificaciones encontradas, Hernández, Fernández, & Baptista (2010); y Creswell, Clark, Gutmann, & Hanson (2003) completan la presentada anteriormente:

- Diseño exploratorio secuencial: el investigador recoge los datos cualitativos en primer lugar para luego proceder a los cuantitativos.
- Diseño explicativo secuencial: divide el proyecto en dos fases, recogiendo el investigador en primer lugar datos cuantitativos para analizarlos posteriormente. Según los resultados extraídos se planea la siguiente fase de recogida de datos cualitativos. La finalidad es que la segunda parte aporte una explicación a la inicial cuantitativa.
- Diseño transformativo secuencial: en la recogida de datos puede dar prioridad bien a los cualitativos o bien a los cuantitativos. Se diferencia de los anteriores diseños en que se realiza una teorización amplia del estudio.
- Diseño de triangulación concurrente: de manera simultánea se recogen datos cuantitativos y cualitativos. El diseño puede darse durante toda la investigación o bien únicamente en la fase de recogida de datos y análisis e interpretación de los datos.
- Diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante: se recogen simultáneamente datos cualitativos y cuantitativos, pero un método guía el camino, bien el cuantitativo o bien el cualitativo. Puede ser que el método no predominante responda a diferentes preguntas que el método primario.
- Diseño anidado concurrente de varios niveles: se recogen datos cualitativos y cuantitativos en distintos niveles, analizándolos por etapas.
- Diseño transformativo concurrente: se recogen simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos, teniendo una perspectiva teórica, convirtiéndose en un diseño de triangulación o anidado según avanza la investigación.

C. El último ítem de la Figura 18 es la estrategia de investigación que se adopta ante la recogida de datos, el análisis, y la interpretación que los investigadores proponen para sus estudios. La elección del método condiciona el tipo de información a recoger en el estudio, pudiendo ser numérica, textual a través de grabaciones o informes. Creswell (2014) presenta las siguientes diferencias entre la recogida y análisis de datos en los distintos métodos:

Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Pre-determinado	Métodos emergentes	Métodos predeterminados y emergentes
Preguntas basadas en un instrumento	Preguntas abiertas	Preguntas abiertas y cerradas
Datos de rendimiento, experimentales, recuento	Datos a través de entrevistas, observaciones, audiovisuales, documentos	Múltiples formas de datos
Análisis estadístico	Análisis de texto e imágenes	Análisis textual y estadístico
Interpretación estadística	Interpretación de temas	Interpretación entre distintas bases de datos

Tabla 3. Características recogida y análisis de datos (Creswell, 2014)

A continuación, en la sección 2.2., detallamos la perspectiva filosófica seguida, la estrategia en la recogida y análisis de datos, así como el diseño llevado a cabo en el estudio. Para finalizar, en la sección 2.3. profundizamos en las consideraciones éticas, el rigor y la credibilidad que se llevan a cabo en un proceso de investigación.

2. Marco de la presente investigación

2.1. Nuestra visión paradigmática

De acuerdo con lo argumentado anteriormente (Creswell, 2014), existen cuatro cosmovisiones o paradigmas: post-positivismo, constructivismo, crítico-transformador y pragmatismo. Esta tesis doctoral parte de una cosmovisión constructivista y pragmática. Constructivista, ya que buscamos la comprensión de nuestra realidad en el estudio de caso, construyendo un significado. Por otro lado, también afrontamos la investigación desde una cosmovisión pragmática ya que utilizamos las técnicas de recogida y análisis de datos más adecuadas en el estudio, tanto cuantitativas como cualitativas, para aproximarnos a la realidad. Para poder definir nuestra visión, es necesario profundizar en las diferentes dimensiones de la investigación (Lincoln & Guba, 2005; Mertens, 2010), las cuales apoyan nuestras cosmovisiones, y que comentamos a continuación:

- A. Dimensión axiológica: dentro de la presente investigación, los investigadores tuvieron en cuenta la ética de la misma, ya que se solicitaron permisos tanto en la asignatura central objeto de estudio como para acceder a las escuelas, así como para la recogida de datos de los informantes, tanto alumnado universitario como escolar.
- B. Dimensión ontológica: en el estudio de caso que llevamos a cabo, EFMN, mostramos una realidad interpretativa en la que los investigadores damos significado, como es la repercusión del aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Educación Física en el Medio Natural, así como la transferencia de la competencia digital del alumnado universitario al ámbito escolar. Es relevante indicar que ha coexistido con una realidad objetiva al necesitar en determinados momentos datos generales de uso tecnológico del alumnado universitario, recogidos mediante cuestionarios.
- C. Dimensión epistemológica: debido a la visión constructivista de esta investigación, existe una observación de la realidad así como una constante reflexión entre los investigadores y los informantes que permite contrastar la información. Por otro lado, debido a la cosmovisión paradigmática que también está presente en esta investigación, ciertos

datos han sido recogidos desde un posicionamiento objetivo de la realidad con la finalidad de conocer el background tecnológico de todo el alumnado.

- D. Dimensión metodológica: la investigación realizada se enmarca dentro de una cosmovisión constructivista ya que profundiza en un estudio de caso que queremos comprender. Además también aborda una visión pragmática al utilizar distintas técnicas de recogida de datos (cuestionarios, entrevistas, focus groups, observaciones) que apoyan la investigación.

2.2. Nuestro diseño de la investigación: el estudio de caso

De acuerdo con la estrategia de investigación seleccionada, desarrollamos un estudio de caso, que nos permite comprender y acercarnos al objeto de estudio, teniendo presente el contexto. El concepto de estudio de caso lo define Simons (2011) como aquel que se centra en lo singular, lo particular, lo exclusivo. Stake (1998), por su parte, abarca el término de la siguiente forma:

Estudiamos un caso cuando tiene un interés muy especial en sí mismo. Buscamos el detalle de la interacción con sus contextos. El estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes.

Una tercera aproximación a la definición es la aportada por Yin (2011), como aquella que *estudia un fenómeno (el caso) en su contexto real*. Estos autores valoran el estudio del contexto real, mientras otros se aproximan al concepto de estudio de caso teniendo como rasgo común el énfasis que dan a la particularidad, a su singularidad (Macdonald & Walker, 1975; Merriam, 1988). Así, Walker (1983), define de manera muy concreta el estudio de caso, como:

El estudio de casos es el examen de un ejemplo en acción. El estudio de unos incidentes y hechos específicos y la recogida selectiva de información de carácter biográfico, de personalidad, intenciones y valores, permite al que lo realiza, captar y reflejar los elementos de una situación que le dan significado...

En relación con la tipología del estudio de caso, diversos autores aportan diferentes clasificaciones (Simons, 2011; Yin, 2011; Ragin, 1992). De cara a reflexionar en nuestra investigación, observamos las aportaciones de Stake (1998), que diferencia entre:

- Los casos intrínsecos, cuando se estudia el caso por su interés propio, ya que viene dado por el objeto o la problemática.
- Los casos instrumentales, cuando el caso que se escoge sirve para estudiar un tema, para iluminar un problema que repercute en ese caso y en otros. El *issue* es el elemento principal.
- Los casos colectivos, cuando se estudian varios casos, que posteriormente denomina caso múltiple (Stake, 2005), ganando una mayor comprensión.

La tipología desarrollada en nuestro estudio de caso, EFMN, es un estudio instrumental ya que el caso nos ha ayudado a entender la pregunta de investigación. Tal como menciona Stake (1998, p.17):

...Aquí, el estudio de casos es un instrumento para conseguir algo diferente a la comprensión de esa profesora concreta. Podemos llamar a esta investigación estudio instrumental de casos...

El estudio de caso beneficia la presente investigación debido al potencial para implicar a distintos agentes personales pudiendo generar cambios o modificaciones sociales (Simons, 2009).

Con la finalidad de comprender internamente la investigación que llevamos a cabo, estudiar la particularidad y la complejidad del caso, profundizamos en la estructura conceptual del caso EFMN. Para ello, hemos seguido el enfoque de estudio de caso de Stake (1998, 2005) cuyo modelo representamos a través de la estructura gráfica que definimos en la Figura 19:

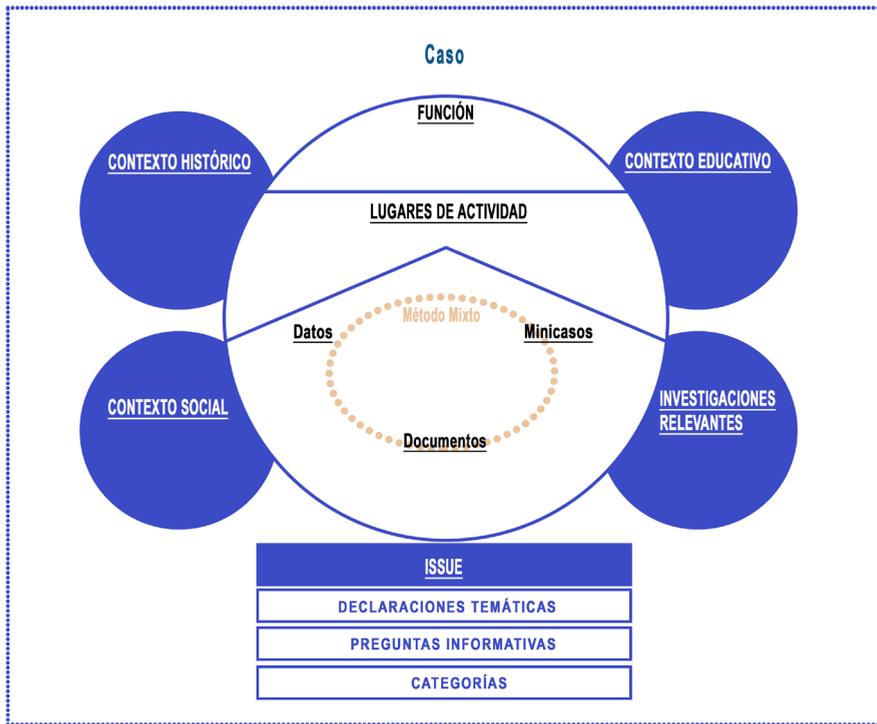


Figura 19. Adaptación de la estructura genérica de caso (Stake, 2005)

A la hora de diseñar el caso, hemos seguido los siguientes pasos:

- Selección y descripción del caso, y por lo tanto del estudio, analizando las principales características que lo componen: la función del caso y los lugares de actividad.
- Marco general del caso, haciendo referencia a los contextos que ayudan a comprender el caso, y aquellas conexiones que tiene desde un punto de vista histórico, educativo, social, político, etc., atendiendo también a las investigaciones relevantes que preceden a nuestra investigación.
- Selección de técnicas, documentos y minicasos, definiendo las técnicas cuantitativas y cualitativas realizadas, así como los documentos consultados. Los minicasos son aquellos pequeños estudios dentro del caso que tienen valor

por si mismos, y si hubiéramos investigado en ellos profundamente conformarían por si solos un estudio de caso.

- Los issues de nuestro estudio, ubicados en la parte inferior del gráfico. La palabra issue, de acuerdo con Stake (1998), sugiere una situación problemática a la que enfrentarse, siendo una gran estructura para organizar el estudio de caso. Debajo del issue/s mostramos las declaraciones temáticas, las cuales ayudan a entender el problema. De la misma manera, cada declaración temática es explorada por las preguntas informativas, que a su vez son respondidas a través de los datos recogidos y aglutinados en las distintas categorías. El detalle de esta información puede ser consultado en el capítulo 3.

El estudio de caso presenta una serie de potencialidades y limitaciones. Las ventajas que tiene son:

- Permite profundizar e iluminar cuestiones que con otros métodos se pasaría por alto (Stake, 1998; Walker, 1983).
- Requiere de una triangulación de los datos recogidos para evitar el sesgo del investigador (Stake, 1998).
- Ayuda a entender procesos educativos complejos a través de la reflexión y profundización.
- Permite la utilización de diversas técnicas de recogida y análisis de datos, tanto cualitativos como cuantitativos (Stake, 1998; Gómez, Flores, & Jiménez, 1997)

En relación con las limitaciones del estudio de caso:

- La subjetividad del investigador, dada por la interpretación, podría ser entendida como una problemática.
- La permanencia en el campo del investigador puede alterar la dinámica real de las personas estudiadas.

2.3. Nuestra estrategia en la recogida y análisis de datos

El tercer ítem en la construcción del marco es la estrategia desarrollada en la recogida y análisis de datos, de acuerdo con la clasificación dada en el punto 2.1. *Introducción*, desarrollamos un método mixto de triangulación concurrente. Este diseño abarca únicamente la fase de la recogida de datos, análisis e interpretación, en el que los mismos han sido recogidos simultáneamente (Hernández et al., 2010).

Greene, Caracelli, & Graham (1989) definen los métodos mixtos como aquellos que introducen al menos un método de carácter cuantitativo y otro de carácter cualitativo dentro de su diseño global. Greene (2008) profundiza aún más en su definición al introducir que el método mixto está orientado a la investigación social, invitándonos a tener múltiples caminos para dar sentido al mundo social, de ver y escuchar, y de adquirir distintos puntos de vista sobre lo que es importante y valorado. Dentro de las posibles perspectivas en las que se puede utilizar el método mixto, nosotros nos centramos en adquirir una mayor profundidad del caso (Hernández et al., 2010), permitiéndonos hacer un estudio más completo y holístico (Newman, Ridenour, Newman & De Marco, 2003), y así lograr un superior entendimiento y obtención de una mayor diversidad de datos, fuentes, contextos y análisis. Dentro de nuestro caso, utilizamos este método a través de la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas, realizando observaciones, cuestionarios, focus groups y entrevistas, que hacen que el proceso de investigación sea más fuerte, como indican Hernández et al. (2010):

La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

Históricamente, diversos autores (Maxwell, 2015) realizan una revisión acerca de la evolución de los métodos mixtos, siendo significativa desde los años 60 hasta la actualidad, tal como mostramos en la Tabla 4 (Pereira, 2011):

EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS MIXTOS	¿QUÉ SUCEDIÓ?
DÉCADA 1960-1970	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se le nombraba como diseños mixtos, pero había investigaciones con mezcla de enfoques cualitativos y cuantitativos. 2. Sam D. Sieber, en 1973, sugirió la mezcla de estudio de caso con encuestas, creando así un nuevo estilo de investigación. 3. T.D. Jick, en 1979, introdujo los términos básicos de los diseños mixtos al incluir técnicas cuantitativas y cualitativas en la recogida de datos.
DÉCADA 1980-1990	<ol style="list-style-type: none"> 1. Surge el debate sobre la legitimidad de la investigación mixta. 2. Se continuó combinando ambos enfoques, fortaleciendo esta metodología. 3. Se amplió el concepto de triangulación: diversos tipos, teorías, métodos y enfoques.
DÉCADA 1990-2000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debate sobre los modelos mixtos: aceptación y rechazo. 2. Investigaciones con diseños mixtos en Educación, Enfermería, Medicina, Psicología y Comunicación.
A PARTIR 2000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maduración del enfoque mixto.

Tabla 4. Evolución de los métodos mixtos

2.4. Nuestra metodología resultante

En el apartado 2.1. *Introducción* hemos contemplado la conexión existente entre las cosmovisiones filosóficas, los diseños y las estrategias de investigación. En el apartado actual hemos analizado nuestra posición en estos puntos hasta alcanzar una aproximación al enfoque del estudio desarrollado, que es de carácter cualitativo.

Manen (2003) define investigar como *toda indagación científica que para ser considerada tal ha de ser sistemática, explícita, autocrítica y apoyada en el contraste intersubjetivo*. Denzin & Lincoln (2011), por su parte, señalan que la investigación cualitativa es difícil de definir desde una perspectiva discursiva, usándose en distintas disciplinas y a través de múltiples paradigmas. Desde los estudios de las relaciones sociales, la investigación cualitativa es muy relevante (Flick, 2010):

El rápido cambio social y la diversificación resultante de los mundos vitales están enfrentando cada vez más a los investigadores sociales con nuevos contextos y perspectivas sociales.

En el campo de las Ciencias Sociales las personas tienen componentes subjetivos que no pueden ser analizados con una metodología cuantitativa (González, 2003). Esto nos muestra su rasgo interpretativo que, según Stake (2010), depende de la habilidad del observador para definir el significado de la investigación y comprender el contexto implicándose dentro de la misma. En vez de intentar dar un único significado, Yin (2011) aboga por la consideración y discusión del significado de las vidas de las personas bajo condiciones reales, sus perspectivas en un estudio, de las condiciones contextuales en las que las personas viven. Según Ruiz Olabuénaga (1996) el enfoque cuantitativo pretende generalizar ciertos aspectos, mientras que el cualitativo quiere profundizar en esos mismos. La distinción fundamental entre la investigación cualitativa y la cuantitativa se encuentra en el tipo de conocimiento que se pretende, como nos indica Stake (1998):

La distinción no está relacionada directamente con la diferencia entre datos cuantitativos y cualitativos, sino con una diferencia entre búsqueda de causas frente a búsqueda de acontecimientos. Los investigadores cuantitativos destacan la explicación y el control; los investigadores cualitativos destacan la comprensión de las complejas relaciones entre todo lo que existe.

Sin embargo, en las últimas décadas se da un paso más al incluir el enfoque mixto, navegando entre los dos extremos, utilizando las fortalezas de lo cualitativo y lo cuantitativo y minimizar sus debilidades (Creswell & Clark, 2010; Greene, 2008; Hernández et al., 2010; Pérez, 2011; Tashakkori & Teddlie, 2010).

Históricamente, la investigación cualitativa (Tabla 5) ha evolucionado de la siguiente manera (Denzin & Lincoln, 2011; Flick, 2010; Rodríguez et al., 1997):

ETAPA	SUCESOS
ORIGEN (S. XIX y primeros años del s. XX)	Las raíces de la investigación cualitativa se sitúan en Estados Unidos debido al interés en una serie de problemas sanitarios y educativos, cuyas causas fue necesario buscarlas. A partir de este momento, se procede a una denuncia social en relación a las condiciones de vida infrahumanas comenzando las encuestas sociales a primeros del siglo XX. En Europa, surge a través del estudio de LePlay (1855), en el que se describe la vida de las familias de la clase obrera, utilizando como técnica la observación. En 1907 se realiza la primera encuesta social a gran escala en Estados Unidos, incorporando descripciones, entrevistas y fotografías.
CONSOLIDACIÓN (1900-1940)	Se incorporan antropólogos al proceso de investigación. Entre 1900 y 1939, los investigadores cualitativos están en el campo, intentando ofrecer interpretaciones válidas y objetivas. Destaca Malinowski, que marca una nueva forma de hacer etnografía a través de observaciones, la interrogación y la participación. Al finalizar la época, las técnicas de recogida de datos cualitativas ya eran familiares entre los investigadores.
SISTEMATIZACIÓN (1940-1970)	En este periodo se intenta formalizar los métodos cualitativos. Los investigadores muestran nuevas teorías interpretativas.

PLURALISMO	Entre 1970 y mediados de la década de los 80, la investigación cualitativa va adquiriendo un mayor valor, utilizando estudios de casos, métodos históricos, biográficos, la etnografía y la investigación clínica. La recogida de datos también adopta nuevas formas: entrevista cualitativa, observación, visualización, experiencia personal y métodos documentales.
LA DOBLE CRISIS	A partir de los años 80, surgen problemáticas con la validez, la fiabilidad y la objetividad.
MOMENTO ACTUAL	<p>Denzin & Lincoln (2011) extraen las siguientes conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las anteriores etapas históricas todavía están presentes. - En la actualidad, la investigación cualitativa tiene una gran diversidad de métodos, técnicas, estrategias, etc., entre los que el investigador puede elegir. - Estamos en un continuo proceso de redescubrimiento de las formas de ver, argumentar y escribir. - La investigación cualitativa no puede establecerse desde una posición neutral, objetiva y positivista.

Tabla 5. Evolución investigación cualitativa

Teniendo en cuenta nuestro propósito en la presente tesis, planteamos una investigación en la que nos aproximamos a una realidad, que descubrimos e interpretamos, en la que comprendemos los contextos y las personas. También somos conscientes que buscamos significados desde la mirada de los participantes, es decir, del grupo que componen EFMN, tanto el alumnado como el profesorado.

3. Consideraciones éticas, rigor y credibilidad de los datos de investigación

En este apartado hacemos referencia a las consideraciones éticas que orientan el presente proceso de investigación cualitativa, así como el rigor metodológico necesario.

Los principios éticos son abstractos, y no siempre es obvio cómo se deben aplicar a una situación dada... Algunos de los problemas éticos más intrincados tienen su origen en los conflictos entre principios y la necesidad de hallar un equilibrio entre estos. El equilibrio de tales principios en la situación concreta es el acto ético primordial (House, 1993).

3.1. Consideraciones éticas

En todo estudio de caso existe una relación entre las distintas personas involucradas en la investigación, por lo que hay que ser rigurosos a la hora de tomar decisiones.

Los problemas éticos los encuentra el investigador desde el momento en que realiza el proceso de entrada en el campo, ya que no solo entramos en un espacio físico, sino también en historias de personas, de pensamientos, etc., que hay que respetar (Angulo y Vázquez, 2003). Ante esta situación, se debería aplicar una especie de pacto de cara a guardar la confidencialidad y no perjudicar en el ámbito profesional ni en la seguridad de las personas (Taylor & Bogdan, 1987). Quizás el principio ético fundamental sería, independientemente de la metodología empleada, el de no hacer daño. No es un término sencillo, ya que cada persona entiende de manera distinta ese concepto (Simons, 2011).

En nuestra investigación hemos tenido en cuenta los siguientes criterios éticos, los cuales son fundamentales en una investigación interpretativa (Angulo y Vázquez, 2003; Simons, 1987; Simons, 2011):

- **Negociación:** sobre los límites del estudio y la publicación de los informes entre las personas que participan en la investigación. De entrada, es importante crear un clima de confianza para informar a los participantes en todo momento.

- Colaboración: pudiendo cada persona participar o no en la investigación, y por supuesto, respetar su decisión.
- Confidencialidad: en referencia al deseo de permanecer o no en el anonimato de la información dada, garantizando la seguridad y tranquilidad de cada persona.
- Imparcialidad: en relación con los puntos de vista, percepciones, pensamientos, etc.
- Equidad: todas las personas son tratadas justamente, existiendo cauces para la réplica y la discusión de los informes.
- Compromiso con el conocimiento: investigar hasta donde es posible, asumiendo su compromiso.

Simons (2011) explica que en su propia práctica tiene en cuenta los principios que surgen de una ética democrática, a saber, la imparcialidad, la equidad y la justicia. Lo relevante en la ética democrática es encontrar un equilibrio entre el derecho a la privacidad personal y el derecho a saber de las personas.

En nuestro caso, las cuestiones más complejas a nivel ético fueron las relaciones con el alumnado y profesorado. En todo momento respetamos los derechos de las personas participantes, teniendo en cuenta el concepto *consentimiento informado* (Simons, 2011; Eisner, 1998). En este sentido, las acciones que realizamos fueron: informamos a los participantes para que conocieran lo que se iba a hacer, teniendo en cuenta la posibilidad de reconsiderar aquellas situaciones que salieran en el campo, denominado *consentimiento en proceso* (Ramcharan, 2001); obtuvimos el consentimiento de todas las personas implicadas sin que fuera presupuesto (Simons, 2011). En referencia con el alumnado escolar, obtuvimos el consentimiento del profesorado, e incidimos en saber qué alumnos tenían permisos paternos para poder salir en las fotografías y vídeos procedentes de las observaciones.

Una vez elaborados los informes, fueron enviados a los informantes para que pudieran revisarlos, preservando su anonimato.

3.2. Rigor y credibilidad de los datos de investigación

Un tema recurrente es la argumentación sobre la legitimidad de la investigación cualitativa. Guba (1983) entiende que se han desarrollado cuatro preocupaciones relacionadas con la rigurosidad y la credibilidad de una investigación, que son: valor

de verdad, aplicabilidad, consistencia y neutralidad. Estos términos se han adaptado al paradigma racionalista y naturalista (Tabla 6):

Aspecto	Término racionalista	Término naturalista
Valor de verdad	Validez interna	Credibilidad
Aplicabilidad	Validez externa Generabilidad	Transferibilidad
Consistencia	Fiabilidad	Dependencia
Neutralidad	Objetividad	Confirmabilidad

Tabla 6. Términos racionalistas y naturalistas para los aspectos de credibilidad

Dado que nuestra investigación es cualitativa, explicamos en las siguientes líneas los términos naturalistas que le han dado rigor y que hemos llevado a cabo (Hernández et al., 2010; Flick, 2010; Guba, 1983; Miles & Huberman, 1994; Mertens, 2010; Creswell, 2009):

■ **Credibilidad:** Mertens (2010) lo define como la relación entre la manera en que el participante percibe el planteamiento y cómo el investigador retrata ese punto de vista del participante. Es decir, esta credibilidad es proporcional a la capacidad que tenemos de comunicar los pensamientos, las emociones, y los puntos de vista de las personas que participan (Hernández et al., 2010). Para incrementar la credibilidad de nuestro estudio tenemos en cuenta (Hernández et al., 2010; Guba, 1983; Creswell, 2009):

- Permanencia en el campo un tiempo prologado, para disminuir el posible ruido, distorsiones, y adaptarnos al medio como investigadores.
- Un muestreo dirigido, eligiendo ciertos casos para buscar distintos puntos de vista.
- Triangulación de datos, utilizando distintos instrumentos y fuentes en la recogida de datos (cuestionarios, entrevistas, cuaderno de campo, etc.); recolectando datos en distintos momentos de la investigación, durante el

periodo de preparación, de permanencia, de reflexión o posteriormente; y recogiendo los mismos datos varios investigadores con funciones de observadores.

- Introducción de una auditoría externa, a través de un investigador cualificado.
 - Uso de descripciones minuciosas y completas, con la finalidad de que fueran más realistas.
- **Transferibilidad:** no hace referencia a la generalización de los resultados, sino más bien a la aplicabilidad en otros contextos. Esta transferencia, en realidad no la realiza el investigador, sino la persona que lee la investigación y ve posibilidades de realizarlo en su contexto (Hernández et al., 2010).
- **Dependencia:** de acuerdo con Hernández et al. (2010), la dependencia es *una especie de confiabilidad cualitativa*, mientras que Mertens (2010) asemeja el término a estabilidad, y Creswell (2009) la define como *la consistencia de los resultados*. La dependencia no se expresa numéricamente, sino que se trata de *verificar la sistematización en la recolección y en el análisis cualitativo* (Hernández et al., 2010). Estos mismos autores sugieren una serie de indicaciones para que la dependencia sea favorable, y que tenemos en cuenta en nuestra investigación:
- Detallar la perspectiva teórica y el diseño utilizado.
 - Explicar los criterios de selección de los participantes y las herramientas para recolectar datos.
 - Describir los métodos de análisis empleados, así como las funciones de los investigadores en el campo.
 - Especificar el contexto y el proceso de recogida de datos.
 - Documentar lo que se hizo para minimizar el sesgo
 - Comprobar que la recogida de datos ha sido coherente.
- **Confirmabilidad:** es la minimización de los sesgos y tendencias del investigador (Mertens, 2010). Se incrementa a través de la triangulación, de largas estancias en el campo, de auditorías, y reflexionando sobre las creencias. Es un concepto muy relacionado con el de credibilidad (Hernández et al., 2010; Guba, 1983).

Finalmente, Guba (1983) propone un esquema (Tabla 7) para abordar las cuatro cuestiones relativas al rigor y a la credibilidad:

La investigación puede verse afectada por:	Que producen los efectos de:	Para superar estos defectos:	Con la esperanza de conseguir:	Y producir descubrimientos que sean:
Factores que encubren e interactúan	Dificultades de interpretación	Se trabaja durante un periodo prolongado, se utiliza la observación continua, la triangulación, se hace comprobaciones entre los participantes, etc	Credibilidad	Aceptables
Irrepetibilidad de la situación	Dificultades de comparación	Se recogen datos descriptivos y hacemos muestreo teórico	Transferibilidad	Relevantes para el contexto
Cambios instrumentales	Inestabilidad	Se utilizan métodos que se complementan	Dependencia	Estables
Preferencias del investigador	Prejuicios	Se utiliza la triangulación	Confirmabilidad	Independientes del investigador

Tabla 7. Modelo naturalista de credibilidad

En el presente capítulo nos hemos aproximado teórico-metodológicamente con la finalidad de apoyar la investigación desarrollada.

En el capítulo siguiente partimos de esta fundamentación para profundizar en el diseño del estudio de caso EFMN.

El proceso de la investigación: estudio de caso EFMN UVA

estudio de caso EFMN UVA
de la investigación:
El proceso

CAPÍTULO

3



Capítulo 3

El proceso de la investigación: estudio de caso EFMN UVa

El presente capítulo tiene como finalidad profundizar en el estudio de caso EFMN. Para ello, en la primera sección del capítulo describimos brevemente cuál fue el proceso en que esta investigación y la persona que suscribe estas letras se encontraron, así como las etapas que se atravesaron durante el estudio. En la segunda sección concretamos el estudio de caso analizando la estructura conceptual que lo define, revisando las herramientas de software que apoyaron la investigación, cómo organizamos la información recogida así como la cronología y planificación de la investigación.

1. Introducción

Los comienzos en una investigación suelen crear dudas en torno a la elección metodológica más adecuada, tal y como hemos visto en el *Capítulo 2: Marco teórico-metodológico*. En nuestra investigación, a raíz de la definición de la aproximación metodológica, el estudio de caso fue tomando forma a través del establecimiento de los issues iniciales. A partir de aquí el diseño fue cambiando a través de una “focalización progresiva” (Parlett y Hamilton, 1972).

Nuestro interés inicial se centraba en el uso de Realidad Aumentada en contextos educativos. En el marco del proyecto de investigación Espacios Educativos Especulares²⁴ del grupo GSIC-EMIC²⁵ tuvimos una experiencia previa en el curso 2012-2013, con un alumno del Grado de Educación Primaria con Mención en Educación Física que realizó un Trabajo Fin de Grado²⁶ sobre el uso de Realidad Aumentada en el área de Educación Física en la escuela. Esa fue nuestra primera toma de contacto y origen de la investigación, mostrándonos algunas de las posibilidades que había dentro del campo, y dejando la puerta abierta para seguir el trabajo y vincularnos a este proyecto. Quico Arribas era el director de este TFG y Prácticum, además de profesor de la asignatura de Educación Física en el Medio Natural (EFMN) en el Grado. Finalmente, decidimos que la materia que impartía el docente fuera el contexto del estudio de caso, centrando nuestra interés en conocer la repercusión de los recursos tecnológicos en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje (E/A), con la finalidad de saber qué ocurre y qué significado tienen estas prácticas en los sujetos o grupos.

En una primera etapa, realizamos un análisis de la programación de la asignatura EFMN para preservar el sentido de los objetivos que se perseguían en la misma. La finalidad era determinar qué instrumentos tecnológicos podrían beneficiar al proceso de E/A en EFMN, cómo introducirlos en la asignatura para que no se desvirtuara su esencia en el ámbito natural y proceder a un proceso de innovación en el aula. Para el desarrollo, además de contemplar la programación elaborada por el docente y de un conocimiento del estado del arte, requerimos también de una formación previa en distintas herramientas tecnológicas desarrolladas por nuestros compañeros tecnólogos del grupo de investigación GSIC-EMIC, y de esta manera poder saber qué posibilidades existen a la hora de programar actividades. Es una disciplina con características muy específicas, que a la hora de desarrollar actividades tecnológicas requiere tener en cuenta más aspectos que en otras áreas, como son los desplazamientos más allá del aula, la posible cobertura en espacios naturales, el movimiento en las actividades físicas, etc.

²⁴ Espacios Educativos Especulares-web: orquestando espacios educativos web y especulares (TIN2011-28308-C03-02)

²⁵ <https://www.gsic.uva.es/index.php?lang=es>

²⁶ <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/4367>

En una segunda etapa se procedió a la implementación tecnológica en la asignatura de Grado, que junto con un adecuado desarrollo didáctico, posibilitó la realización de actividades más allá del aula, siendo el aula naturaleza (parques urbanos y montaña) y otros espacios (casa, calle, etc.) núcleos esenciales del aprendizaje, desarrollándose este en cualquier lugar y momento. En esta fase, incorporamos dispositivos móviles y tablets con los que se realizaron actividades con Realidad Aumentada, VLE (Moodle), redes sociales, y otras que conectaron los distintos espacios físicos y virtuales.

Finalmente, en una tercera etapa, al acabar las clases de EFMN queríamos ver cómo el aprendizaje digital adquirido por los alumnos universitarios era trasladado a las aulas de los colegios de Educación Primaria. A través de los Trabajos Fin de Grado, estudiantes e investigadores pudimos profundizar en cómo transferían ese aprendizaje al mundo escolar. Para que el alumnado universitario pudiera ser autónomo y consciente de los recursos que tenían así como sus posibilidades, necesitaron de una formación previa, como la que recibimos nosotros inicialmente, en la que pudieran explorar las distintas herramientas, ya no solo como usuario, sino como gestores.

Después de esta introducción que nos ha permitido presentar cómo nos hemos aproximado a esta investigación, profundizamos en la siguiente sección en el estudio de caso, partiendo del análisis de su estructura conceptual, siguiendo con la descripción de las herramientas de software de apoyo a la investigación, la organización de la información y la cronología de la investigación que llevamos a cabo.

2. Estudio de caso EFMN

2.1. Estructura conceptual del estudio de caso EFMN

Profundizar en la estructura conceptual del caso EFMN nos permite comprender internamente la investigación que llevamos a cabo, estudiando la particularidad y la complejidad del caso. Tal y como mencionamos en el capítulo anterior, nuestro estudio de caso es un estudio instrumental de caso. Si procedemos a la comprensión del caso, es necesario aproximarnos a la particularidad del mismo detallando su estructura conceptual. Para su explicación, seguimos el modelo de Stake (2005), que detallamos en el siguiente gráfico:

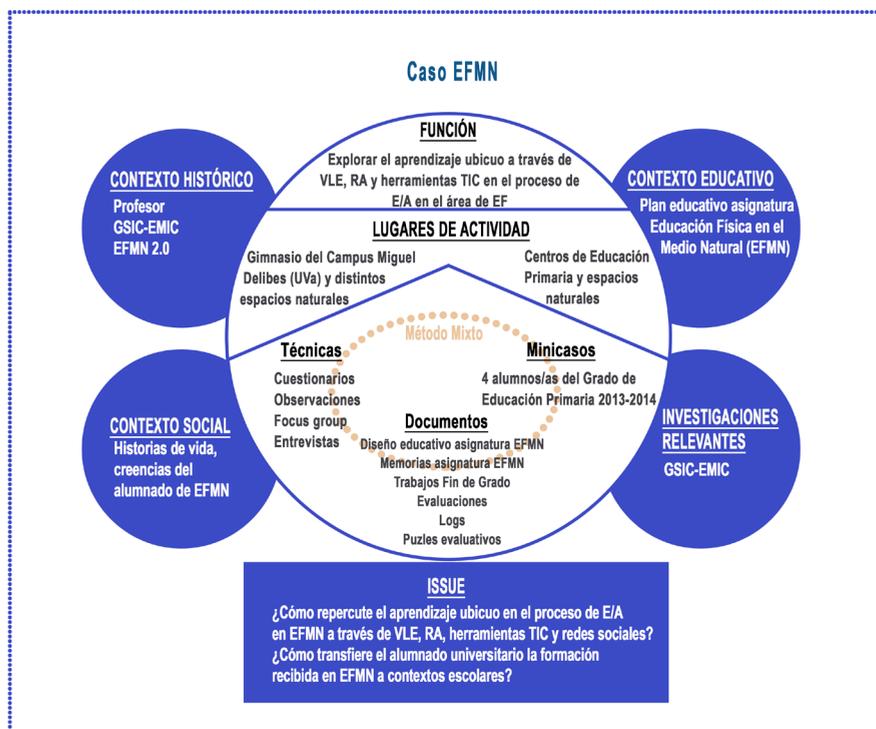


Figura 20. Estructura genérica del caso EFMN (Stake, 2005)

De cara a profundizar en el caso representado en el gráfico, pasamos a describir los elementos que lo componen:

A. Selección del caso y descripción de sus características: definimos el estudio de caso a investigar, EFMN, a través del cual analizamos la repercusión del aprendizaje ubicuo en el proceso educativo de la asignatura Educación Física en el Medio Natural. Así, describimos su función principal, explorar el aprendizaje ubicuo a través de VLE, RA y distintas herramientas TIC en el proceso de E/A en el área de Educación Física (EF). Los lugares donde la asignatura se impartió y pudimos recoger datos fue en las aulas del gimnasio anexo a la Facultad de Educación y Trabajo Social, el Campus Miguel Delibes (UVa) y diversos espacios en el medio natural (p. ej. parques urbanos, montaña).

B. Marco general del caso: distinguimos los siguientes elementos:

a. Contexto histórico: diferenciamos las investigaciones del grupo de investigación GSIC-EMIC llevadas a cabo y que favorecieron el desarrollo, investigación y aplicación educativa de distintas herramientas tecnológicas, como son: Glue (Alario-Hoyos et al., 2013), Glueps (Prieto et al., 2013) y Glueps-AR (Muñoz-Cristóbal et al., 2014); la evolución de la asignatura guiada por el profesor de EFMN; así como los proyectos educativos, investigaciones que están tratando las temáticas de Realidad Aumentada (Robles, Gonzáles-Barahona, & Fernández-Gonzáles, 2011, Ha, Lee, & Woo, 2010; Law & So, 2010; Muñoz-Cristóbal et al., 2014; Klopfer et al., 2011; Kipper, 2013), y otras herramientas tecnológicas dentro del campo educativo, y más específicamente en el de la EFMN (Castro-Lemus & Gómez, 2016; Izquierdo, 2013; Muñoz-Cristóbal et al., 2015; Monguillot, González, Guitert, & Zurita, 2014).

b. Contexto social: caracterizado por las creencias y pensamientos que tiene el alumnado de EFMN que condicionan la manera de llevar a cabo las prácticas, de entender la docencia y de ver la tecnología implicada en el área de EF. Por otro lado, también hubo que prestar atención al pensamiento de los docentes de los centros escolares.

c. Investigaciones relevantes: a lo largo de la investigación tuvimos en cuenta aquellas investigaciones del grupo GSIC-EMIC²⁷ que estuvieran relacionadas con el aprendizaje ubicuo y las diversas herramientas tecnológicas utilizadas. Por otro lado, también contemplamos aportaciones anteriores del grupo de investigación dado que nuestra tesis está enmarcada dentro de un proyecto de investigación con una evolución en los planteamientos tecnológicos. Dada la interacción de esta tesis con la de otro investigador tecnólogo del grupo, se produjo un intercambio de conocimientos entre ambas disciplinas, estableciendo sinergias entre los aspectos educativos y tecnológicos.

d. Contexto educativo: en este apartado profundizamos en el plan educativo de la asignatura de EFMN de la Facultad de Educación y Trabajo Social, de la Universidad de Valladolid. La asignatura se imparte en el cuarto curso del Grado de Educación Primaria, con mención en Educación Física. Es una materia optativa para los estudiantes en la que se aportan competencias generales y específicas para la futura labor docente, así como otras vinculadas con el Prácticum. Quico Arribas es el profesor de EFMN, estructurando la asignatura desde un punto de vista teórico-práctico. A nivel metodológico, durante el curso escolar 2013-2014 se trabajó de forma cooperativa mediante un aprendizaje basado en proyectos. Este enfoque metodológico provocó que los estudiantes desarrollaran (Woods, 2003; Carrasco et al., 2009; Valero-García & Zubia, 2011):

- Una mayor atención durante más tiempo.
- Integración de conocimientos y habilidades de varias áreas promoviendo la interdisciplinariedad.
- Habilidades intelectuales de nivel alto (atendiendo a la taxonomía de Bloom²⁸).

²⁷ Consulta de publicaciones del grupo de investigación GSIC-EMIC en la web <https://www.gsic.uva.es/public.php?lang=es>

²⁸ Taxonomía de Bloom: categoriza niveles de abstracción, en orden creciente, de los procesos de aprendizaje: Conocimiento (recordar ideas, sucesos, datos...) 2. Comprensión (comprender información, interpretar, trasladar a contextos nuevos...) 3. Aplicación (utilizar la información; usar métodos, conceptos, teorías; resolver problemas con herramientas...) 4. Análisis (percibir patrones de organización y significados ocultos, identificar componentes, organizar partes...) 5. Síntesis (crear nuevas ideas, generalizar, relacionar, sacar conclusiones...) 6. Evaluación (comparar y discriminar ideas, evaluar teorías, tomar decisiones razonadas, discriminar objetividad y subjetividad...).

- Trabajo cooperativo.
- Responsabilidades básicas para su proceso formativo.
- Una capacidad de autoaprendizaje y autocrítica, no siendo el profesor la única fuente de conocimiento.
- Un aprendizaje de nuevos conceptos y la consolidación de los ya establecidos.
- Habilidades transversales como el trabajo en equipo, la planificación de proyectos, la realización de presentaciones, la búsqueda de documentación, la independencia y la responsabilidad, así como el desarrollo de la capacidad de tomar decisiones, y de relacionar la teoría con la práctica.

El campo de la EFMN consta de una serie de características que provocan que el proceso de integración de las TICs sea una tarea algo compleja, las cuales tuvimos en cuenta:

- Se desarrollan actividades físicas que implican movimiento: a veces la posibilidad de llevar dispositivos móviles de la mano no es viable, por lo que hay que considerar la estrategia a emplear.
- La permanencia y movilidad por espacios sin cobertura: para poder trabajar ubicuamente con herramientas tecnológicas se necesita conexión a internet en la mayoría de las ocasiones, por lo que hay que tener en cuenta los espacios naturales en los que trabajamos y generamos alternativas.
- La esencia de las actividades físicas en el medio natural: es importante intentar guardar un equilibrio entre el uso de las TICs y los momentos en los que el cuerpo está presente en el área.

Al analizar y diseñar el futuro proyecto educativo de la asignatura para el curso 2013-2014 e implementarlo con distintas herramientas tecnológicas, pretendimos que el proceso de enseñanza/aprendizaje se apoyara en las teorías:

- Constructivistas (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006; Seitzinger, 2006), permitiendo al alumnado construir sus aprendizajes, entre otros recursos, con distintas herramientas tecnológicas y desde diferentes espacios. Dentro de esta

Categorías de Bloom disponibles en una infografía sobre la Rueda de la Pedagogía 3.0 (Modelo SAMR): http://2-learn.net/director/wp-content/uploads/2014/10/Rueda_de_Bloom.pdf

teoría tuvimos en cuenta los principios siguientes: la globalización del aprendizaje a través de la interdisciplinariedad de los contenidos; el aprendizaje colaborativo a través de una adecuada metodología en las sesiones de E/A; el aprendizaje colaborativo apoyado por ordenadores (CSCL – siglas en inglés –) al existir una interacción del alumnado para la construcción de conocimientos a través de herramientas con internet; y el aprendizaje significativo dado que el docente partió de los conocimientos previos que tenía el alumnado, otorgándoles posteriormente una formación ad hoc en el uso de las herramientas tecnológicas.

- Conectivistas (Siemens, 2010; Downes, 2008), generando conocimiento a partir de nuevas conexiones a través de los dispositivos móviles. Dentro de esta teoría se llevaron a cabo principios de ubicuidad, ya que los procesos de E/A tuvieron lugar en distintos espacios físicos y virtuales.

De esta manera, elaboramos un diseño educativo innovador para la asignatura de EFMN, siguiendo con el trabajo metodológico de aprendizaje basado en proyectos dentro de un marco de aprendizaje ubicuo y de CSCL.

De acuerdo con la guía docente de EFMN del curso 2013-2014, la asignatura dividió su carga lectiva en teórica-práctica (en el aula y gimnasio del campus Miguel Delibes - UVa), y de manera práctica (en diferentes espacios naturales del entorno cercano y lejano). Desde los objetivos de la guía docente se aborda la incorporación y aplicación del uso tecnológico en la asignatura: *“aprender a través de herramientas TICs y entornos de aprendizaje virtual para que faciliten, amplíen y enriquezcan los aprendizajes propios del medio natural”*.

Decidimos ir por cada uno de los bloques temáticos analizando las actividades y su implementación tecnológica, dando un significado didáctico para cada situación. El desarrollo de las actividades fue el siguiente (Figura 22):

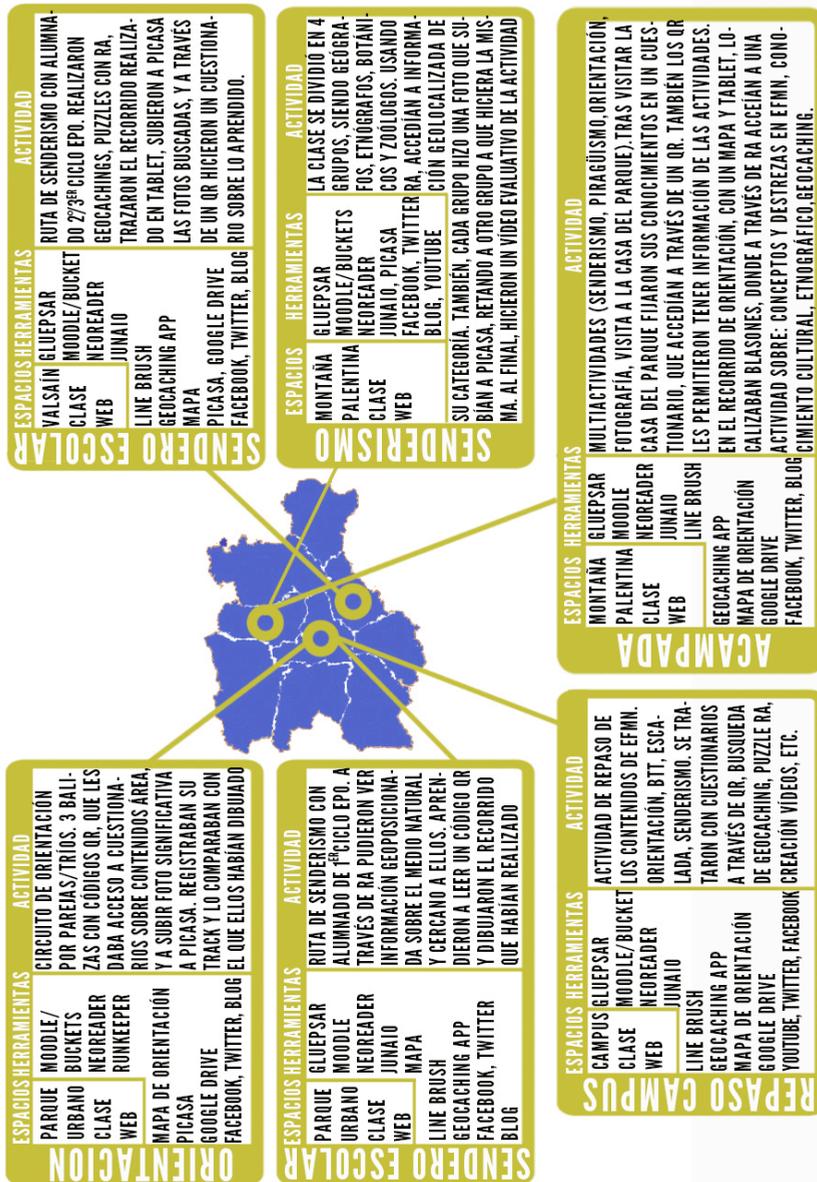
- A. Dentro del bloque de *La orientación en el medio natural*, el alumnado profundizó en aspectos relacionados con la aplicación didáctica de la orientación en la EF escolar, el trabajo interdisciplinar, la brújula, el mapa, la cartografía y los diferentes usos de la orientación. Las actividades tuvieron como propósito principal proporcionar los recursos básicos para la utilización del mapa, así como manejar herramientas tecnológicas basadas en la geoposición y valorar su aplicación en la EF escolar.

A nivel didáctico, las actividades estuvieron secuenciadas para que el alumnado realizara un aprendizaje progresivo, desde una iniciación a la estructuración espacial a través de mapas y simbología sencilla al entendimiento de otros mapas de mayor complejidad. Este proceso se vio complementado por la capacidad de desarrollar actitudes memorísticas de los recorridos realizados y poder trazarlos en un mapa. Esta secuenciación se llevó a cabo desde los entornos más cercanos a los más lejanos, siendo esta una aplicación didáctica idónea con los alumnos escolares para su correcta estructuración espacial, que tienen que partir del conocimiento de su entorno cercano, como por ejemplo de los parques de la ciudad, para después desplazarse a los medios naturales más lejanos.

Así, la progresión de las sesiones en este bloque fue acudir y hacer las actividades prácticas en los espacios más cercanos al aula, para después trasladarse a un parque dentro de la ciudad, donde además se implementa tecnología como apoyo al desarrollo de los contenidos de la sesión. Una de las actividades fue una carrera de orientación donde los estudiantes buscaron balizas, tres de ellas con códigos QR (Figura 21). Estos códigos, leídos con sus smartphones, les llevaron a un cuestionario en Google Drive donde los estudiantes respondieron a preguntas relacionadas con el contenido de la asignatura. También registraron el track del recorrido realizado a través de la app Runkeeper. Dibujaron en un mapa de papel el recorrido que pensaban que habían realizado y lo compararon con el registrado en Runkeeper, evaluando en el momento la trayectoria realizada. La creación de los códigos QR se realizó a través de los Learning Buckets (Muñoz-Cristóbal, 2015), contenedores virtuales donde tienen cabida recursos como páginas web, modelos 3D, Google Docs, etc., pudiéndose embeber en aplicaciones de Realidad Aumentada, VLEs, etc. En nuestro caso, estos recursos fueron incluidos dentro de Moodle así como de Junaio, Layar y Neoreader, aplicaciones de Realidad Aumentada (Grubert, Langlotz, & Grasset, 2011).



Figura 21. Relación de balizas y actividades tecnológicas



ACTIVIDADES EN EFMN

Figura 22. Resumen actividades ubicuas realizadas en EFMN

B. *El desplazamiento y la permanencia en el medio natural*: los estudiantes interiorizaron contenidos relacionados con el senderismo educativo (material, normas, consideraciones a tener en cuenta, etc) y la permanencia en el medio natural (normas básicas, tipos de permanencia, etc.). En el plano didáctico, el alumnado desarrolló de igual manera que en los otros bloques un aprendizaje a través de la propia experiencia. En un primer momento, el profesor aportó una base teórica acerca de la conducción de grupos, el senderismo escolar, la preparación de una salida de senderismo, la planificación horaria, la preparación de mapas, la meteorología, la pernocta, el equipo y la alimentación, finalidad de la actividad, tipos de senderos, la mochila, el respeto medioambiental, uso didáctico, la normativa y un bagaje de actividades muy amplio.

A partir de estos contenidos dados, el alumnado se dispuso a prepararse para su primera salida al medio natural, donde uno de los grupos fue agente organizador junto con el docente. Fue importante la interiorización de esos aprendizajes a través de la propia vivencia para que después, en sucesivas sesiones, fueran capaces de desarrollar y preparar salidas con escolares. También cabe resaltar el desarrollo interdisciplinar de este bloque y la importancia de aplicar estos contenidos con escolares, como por ejemplo con Conocimiento del Medio. La implementación tecnológica se realizó en una jornada de senderismo en la que algunos de los objetivos fueron profundizar en torno a las características del senderismo, sus materiales, espacios, etc.; obtener recursos para la organización de actividades educativas de ocio en la naturaleza; así como conocer y valorar la diversidad natural, cultural e histórica del Parque Natural de la Montaña Palentina, reflexionando sobre posibles aplicaciones didácticas. El alumnado se conectó a través de la aplicación móvil de Realidad Aumentada Junaio y consultó información geolocalizada sobre etnografía, geografía, zoología, botánica, etc., durante la ruta (Figura 23). El hecho de geolocalizar información virtual en espacios físicos favoreció que el alumnado en distintos momentos pudiera consultar, informarse, orientarse, y obtener un recurso más para el aprendizaje del entorno. La creación de los recursos geolocalizados se realizó a través de los Learning Buckets.

Es un paso más desde la formación teórico/práctica recibida en el que además de tener los conocimientos adquiridos puedan y sepan acceder a información superpuesta en espacios físicos. Como herramienta, abre un abanico más a nivel tecnológico donde el alumnado valore el uso de tecnología en el medio natural y su aplicación didáctica futura con escolares.

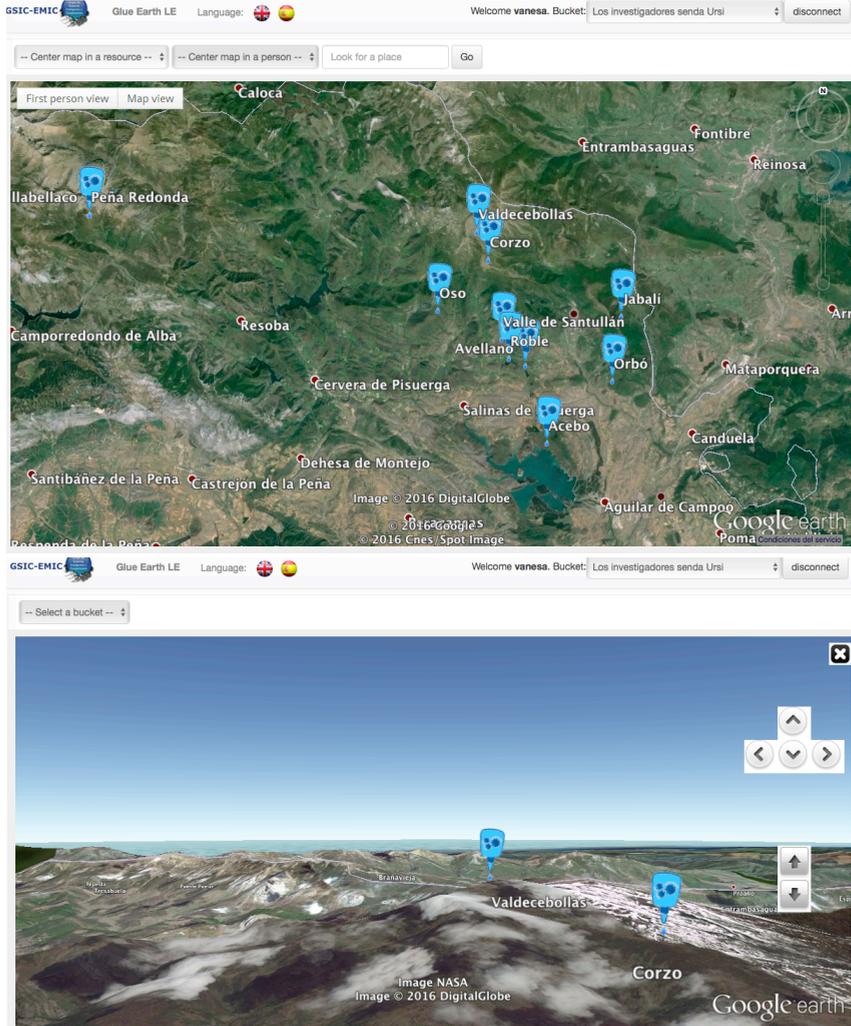


Figura 23. Información geospiccionada en la Senda de Ursi

C. *El campamento educativo*: el alumnado pudo conocer aquellos aspectos organizativos y didácticos que influyen en la acampada educativa, los elementos que intervienen, la formación de los maestros/as en esta temática, etc. Los estudiantes tuvieron tareas asignadas, tales como coordinación de los transportes y lista de asistentes, la elaboración de grupos, tesorería y pagos, elaborar una normativa para la acampada, lista de comidas, de materiales, guiar al grupo y juegos de animación durante la ruta de senderismo, velada nocturna, coordinar y colaborar en las actividades rotativas y elaborar actividades transversales. El alumnado creó documentos con contenidos del presente bloque gracias a la teoría proporcionada, para que fueran incluidos en las actividades tecnológicas y formaran parte de la actividad tecnológica. El desarrollo de la acampada permitió que gestionaran los aspectos a tener en cuenta en una salida con estas características, que adquirieran destrezas en actividades en el medio natural y que supieran cómo aplicarlas didácticamente. Para la preparación de estas actividades, además del trabajo previo del alumnado con el docente, los investigadores fuimos a Cervera de Pisuerga, lugar donde se desarrollaron las actividades, visitamos la Casa del Parque y vimos las distintas posibilidades que podrían tratarse en el diseño educativo. Algunos de los propósitos de estas actividades fueron posibilitar el conocimiento, disfrute y valoración del Parque Natural de la Montaña Palentina, para la permanencia y práctica de diversas actividades físicas en el medio natural, así como utilizar y valorar las TIC para el aprendizaje de recursos didácticos y animaciones de dichas actividades. Los conocimientos adquiridos pudieron reflejarlos en diversos cuestionarios de Google Drive, que accedían desde un código QR. Además, diseñamos un recorrido de orientación en el que el alumnado, con su mapa de orientación y tablet, debía encontrar las balizas correspondientes (Figura 24). En cada baliza hallada, existía tres tipos de actividad que condujeron al desarrollo y repaso de contenidos de EFMN. Una fue acceder a los contenidos a través de un QR (para leerlos hemos utilizado la app Neoreader); otra posibilidad era a través de información geoposicionada (a la que se accedía usando aplicaciones de Realidad Aumentada) y en tercer lugar a través de marcadores de Realidad Aumentada (dibujos geométricos que eran reconocidos usando aplicaciones de Realidad Aumentada). Durante esta situación de aprendizaje, el alumnado también pudo realizar actividades de geocaching (bien con las app C:geo para Android o L4C para Apple), así como

trabajar su percepción espacial trazando el recorrido realizado con la aplicación móvil Line Brush. Además, el alumnado creó documentos con contenidos de acuerdo con sus aprendizajes previos, con la finalidad de que fueran incluidos en las actividades tecnológicas.



Figura 24. Mapa y tipos de balizas de la actividad, adaptada de Muñoz-Cristóbal (2015)

D. *Los senderos escolares*: el grupo de alumnos de la Universidad de Valladolid estuvo trabajando anteriormente con los contenidos específicos de senderismo tanto teórica como prácticamente y vivencialmente, dando en esta ocasión un paso más al tener que aplicarlos con un grupo de escolares en el medio natural. Supuso el desarrollo de dos rutas de senderismo escolar con dos colegios diferentes, en la que participaron escolares de primer y tercer ciclo de Educación Primaria, respectivamente, y estudiantes universitarios. El propósito de las mismas fue el de posibilitar aprendizajes en torno al senderismo escolar, de carácter interdisciplinar, construyendo materiales curriculares contextualizados para Primaria, aunando planificación didáctica, organizativa y de gestión en la que la tecnología ubicua tuviese un protagonismo significativo. El diseño, puesta

en práctica y evaluación de los senderos fue coordinado por un grupo de diez estudiantes universitarios y su profesor, y en el desarrollo de las mismas participó la totalidad de los alumnos matriculados en la asignatura. Entre las actividades de ese trabajo previo, diseñaron una página web o un blog²⁹ para cada salida, para que el alumnado de los centros escolares pudiera ir realizando las actividades previas, trabajar los diversos contenidos, etc. Además, realizaron y grabaron la ruta en la app Wikiloc³⁰, pudiendo compartirla, descargarla y trabajar con ella antes, durante y después de la salida. El profesor generó algunas actividades del diseño educativo en Moodle a través de Learning Buckets, ubicando plantas, animales y poblaciones del entorno donde desarrolló la experiencia, con el objetivo de que los escolares pudieran ver con Realidad Aumentada esa información a través de su propia percepción sensorial del entorno y mediante la observación y contrastación de lo que veían en la cartografía y a través de Realidad Aumentada con Junaio (Figura 25). Otras actividades que se desarrollaron fueron un puzle con Realidad Aumentada el cual se podía ver a través de la app Junaio (Figura 25), buscar geocachings durante la ruta, contestar algunos cuestionarios con Google Drive accediendo a través de un código QR, y dibujar el recorrido realizado en un mapa en la tablet a través de la app Linebrush.

En lo que se refiere al alumnado escolar, los estudiantes de tercer ciclo realizaron un conocimiento en entornos naturales lejanos tras haber realizado un conocimiento del espacio más cercano a ellos, su pueblo, dando pie a un avance en su desarrollo espacial y en su autonomía, utilizando una variedad de recursos, incluidos los tecnológicos. Respecto al alumnado escolar de primer ciclo (de 6 a 8 años), tenía una edad adecuada para el conocimiento del medio natural cercano y así desarrollar su orientación espacial en estos entornos, relacionándolos con las actividades que realizaba diariamente.

²⁹ Página Wix y blog creados como vínculos con los centros escolares

<http://ionebegood.wix.com/sierra-de-guadarrama#!untitled/cfvg> y

<http://efmnsenderosescolares.blogspot.com.es/>

³⁰ Ruta de senderismo escolar en Wikiloc: <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=5717851>



Figura 25. Puzle y consulta de información con Realidad Aumentada

E. *Todos los bloques temáticos*: el docente mostró interés en realizar un repaso de todos los contenidos dados en el cuatrimestre en la asignatura, haciendo un desarrollo tecnológico en las actividades³¹ (Figura 26 y Figura 27). Así, se trataron todos los bloques vistos de BTT (bicicleta de montaña), orientación, escalada, senderismo. Didácticamente el proceso tenía un gran interés para que el alumnado tuviera una jornada de repaso de la materia y reflexionara sobre cómo la tecnología apoya los procesos formativos en Educación Física en el Medio Natural.



Figura 26. QR para consultar el mapa de actividades

³¹ Consultar mapa y actividades en: https://www.google.com/maps/d/edit?hl=es&authuser=0&mid=1gHZwlWO6GyL8UcgNud_HTiS2YOM o leyendo el código QR

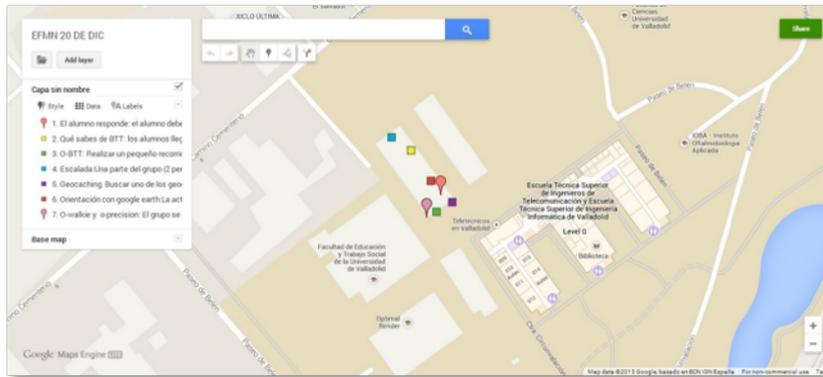


Figura 27. Repaso de contenidos de la asignatura por el Campus

Exigía un gran despliegue de actividades para cubrir todos los bloques tratados, había que contar con los aspectos organizativos, un número grande de alumnos haciendo la actividad, el número de observadores que recogerían datos, los recursos disponibles, etc. Por eso, hubo un acercamiento en la preparación del programa hasta conseguir el plan definitivo. Durante el desarrollo de la sesión, se realizaron simultáneamente y en distintas estaciones, cuestionarios de Google Drive formulados durante el curso por el alumnado, donde debían responder sobre sus conocimientos de la materia. El trabajo de percepción espacial se realizó a través de las herramientas de C:geo/L4C (geocaching), walkie-talkies, Google Earth en recorridos de orientación a pie y con BTT por el campus. Otra actividad fue grabar un vídeo y publicarlo en las redes sociales respondiendo a una pregunta dada por el docente sobre la materia, fomentando también su creatividad.

De manera transversal hubo actividades que favorecieron la comunicación y la información entre personas, aportando más valores didácticos a la propuesta, como fueron las redes sociales de Facebook³² y Twitter³³, un blog³⁴, la creación de vídeos

³² Página de Facebook de EFMN: <https://www.facebook.com/pages/Educaci%C3%B3n-F%C3%ADsica-en-el-Medio-Natural-UVA/1416434208576372?ref=hl>

³³ Página de Twitter: <https://twitter.com/EFMNUva>

³⁴ Blog en WordPress EFMN: <https://efmnuva.wordpress.com/>

y posterior publicación en Youtube³⁵ con la finalidad de resumir, explicar contenidos aprendidos, implicando un trabajo en espacios informales.

C. Definición de los problemas o temas de investigación (issues): de acuerdo con Stake (1998), la palabra issue sugiere una situación problemática a la que enfrentarse, siendo una gran estructura para organizar el estudio de caso. En nuestro estudio de EFMN planteamos dos issues:

- ¿Cómo repercute el aprendizaje ubicuo en el proceso de E/A en EFMN a través de VLE, RA, herramientas TIC y redes sociales?
- ¿Cómo transfiere el alumnado universitario la formación recibida en EFMN a contextos escolares?

El primer issue ha atendido a la innovación tecnológica dentro de la asignatura de EFMN, analizando la repercusión del aprendizaje ubicuo generado dentro del proceso de E/A.

En referencia al segundo issue, después del periodo formativo en la asignatura de EFMN, el alumnado acudió a los centros escolares a realizar su Practicum y la puesta en marcha del TFG, aplicando su formación previa tecnológica en contextos escolares. Da un valor añadido a nuestra investigación profundizar en la posible transferencia formativa de los estudiantes universitarios al ámbito escolar.

Teniendo en cuenta los issues de nuestra investigación, exponemos el aserto de investigación que tras los resultados obtenidos en el proceso será iluminado:

Aserto: el aprendizaje ubicuo a través del uso de herramientas tecnológicas en EFMN en la Educación Superior, aporta beneficios relevantes en el proceso de E/A, de tal manera que este aprendizaje es reproducido cuando el alumnado acude a los Centros de Educación Primaria, produciéndose nuevamente un beneficio en el proceso educativo.

³⁵ Canal de youtube EFMN:

<https://www.youtube.com/channel/UCGtKyaSsUVKuhdmKdMUObRg>

D. Propuesta de tópicos de investigación o declaraciones temáticas: tras haber definido los issues del estudio de caso, concretamos las temáticas que según Stake (1998, p. 27) facilitan el trabajo de investigación. Las declaraciones temáticas que proponemos se han ido ajustando a lo largo de la investigación gracias a su diseño abierto y emergente, tal como Parlett y Hamilton (1972) indican a través de la idea de “enfoque progresivo”. Las declaraciones temáticas son las siguientes:

- a. Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN: con esta declaración analizamos las posibilidades ubicuas que aportaron las herramientas tecnológicas utilizadas, como son la RA, distintas aplicaciones móviles, el VLE y las redes sociales. Por otro lado, también quisimos conocer cómo a través de las diferentes herramientas se produjo un proceso ubicuo, donde el alumnado aprendió en espacios formales, no formales e informales.
- b. Proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN: en esta declaración temática profundizamos en los beneficios, problemáticas y dificultades que hubo en el proceso de E/A al integrar tecnología en el nuevo proyecto educativo, tanto por el alumnado como por el profesor. Por otro lado, nos pareció muy relevante analizar cómo afrontó el docente el diseño educativo para no perder la esencia de la asignatura y obtener una implementación tecnológica ubicua satisfactoria en EFMN, atendiendo a los distintos elementos curriculares. Por otro lado, profundizamos en la evolución en la competencia digital que ha tenido el alumnado y el docente, así como las posibilidades de que este diseño fuera llevado a cabo en otras ramas, contenidos, etc.
- c. Formación y Prácticum: fue muy relevante analizar, dentro de esta declaración temática, si aplicaron o no los estudiantes durante el Prácticum los conocimientos tecnológicos que adquirieron en su etapa formativa en EFMN y, si fue así, cómo lo realizaron en el ámbito escolar. También profundizamos en las potencialidades y dificultades que surgieron en esta etapa formativa, tanto para el alumnado universitario como para el escolar, así como la repercusión en el proceso educativo.

E. Definición de las preguntas informativas: estas preguntas buscan la información que necesitamos para la descripción del caso (Stake, 1998). Las preguntas informativas nos ayudaron a organizar la información dentro de cada declaración temática que a su vez iluminaron los issues. Estas preguntas fueron redefinidas durante el proceso de investigación de acuerdo con los cambios que realizábamos en las declaraciones temáticas.

Exponemos a continuación (Tabla 8) nuestras preguntas informativas de cada declaración temática (DT):

DT1. Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN

- ¿Qué posibilidades ha aportado al proceso de E/A un aprendizaje ubicuo?
- ¿En qué espacios físicos y virtuales se ha desarrollado las actividades educativas?
- ¿Unen las herramientas tecnológicas espacios formales, informales y no formales?
- ¿Han favorecido las herramientas Glueps-Ar y Learning Buckets el desarrollo tecnológico/educativo?
- ¿El alumnado y el profesor elaboraban contenidos en otros espacios más allá del aula?
- ¿Qué pensaba el alumnado acerca del uso tecnológico en EFMN y de su uso en distintos espacios?
- ¿Consultó el alumnado la información virtual?
- ¿Ha habido una conexión de actividades y contenidos en distintos espacios a través de tecnología?
- ¿Ha apoyado la tecnología el trabajo de contenidos en diferentes espacios?

DT2. Proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN

- ¿El alumnado ha tenido experiencias previas en el uso de esta tecnología?
- ¿Qué evolución ha existido en la competencia digital por parte del alumnado y del profesor?
- ¿Es necesario trabajar esta competencia dentro del área de EF?

¿Qué evolución han percibido los alumnos/as que tenían respecto su competencia digital?

¿El docente ha desarrollado su competencia digital a la hora de desplegar actividades con Glueps-Ar y Learning Buckets?

¿Qué herramientas han supuesto una mayor dificultad al alumnado EFMN a la hora de utilizarlas?

¿Cómo se han solventado las dificultades que hay en el uso tecnológico?

¿Qué dificultades ha tenido el alumnado en el uso del iPad y móvil?

¿Qué dificultades/problemas ha encontrado el alumnado al realizar las actividades con las aplicaciones?

¿Qué dificultades han existido a la hora de preparar actividades tecnológicas?

¿Qué dificultades ha tenido el alumnado a la hora de crear actividades tecnológicas?

¿Qué dificultades ha tenido el profesor a la hora de crear actividades tecnológicas?

¿Ha habido un diseño del aprendizaje significativo y constructivo?

¿Sería posible llevar a cabo este diseño en un situación real docente (un docente por grupo)?

¿Replicaría el docente este diseño más años?

¿Es viable llevar a cabo este diseño en Educación Primaria?

¿Qué aspectos didácticos ha habido que tener en cuenta a la hora de introducir herramientas tecnológicas en el área de EFMN?

¿Qué roles ha adoptado el alumnado durante las actividades con tecnología?

¿El trabajo en equipo ha dependido directamente de los recursos tecnológicos utilizados o depende de otros factores?

¿Ha habido comunicación y trabajo en grupo usando las TIC en EFMN?

¿Qué metodología se ha llevado a cabo?

¿Se ha conseguido a través de las herramientas TIC, VLE, RA un mayor trabajo colaborativo?

¿Ha favorecido la tecnología a que hubiera una mejor adquisición de los contenidos de EFMN?

- ¿Han apoyado los sistemas tecnológicos al proceso evaluativo?
- ¿Ha favorecido la tecnología a un mayor logro de los objetivos de la asignatura?
- ¿Ha sido compatible el uso de tecnología con los contenidos de EFMN?
- ¿La tecnología ha dificultado el desarrollo de las actividades?
- ¿Son exportables las mismas actividades realizadas a otras áreas?
- ¿Qué recursos tecnológicos de los utilizados emplearía el alumnado de EFMN en la escuela?
- ¿El alumnado de EFMN ve aplicables estas herramientas en la etapa de Educación Primaria?
- ¿De qué manera las herramientas TIC, las redes sociales, la RA y el VLE han beneficiado al área de EFMN?
- ¿De qué manera las herramientas TIC, las redes sociales, la RA y el VLE han perjudicado al área de EFMN?
- ¿Aconsejaría el docente a sus compañeros en la Universidad llevar a cabo esta experiencia?
- ¿Cómo han apoyado las herramientas TIC, las redes sociales, VLE y RA al área de EFMN?

DT3. Formación y Prácticum

- ¿El alumnado se ha sentido con una preparación suficiente como para llevar a cabo en el Prácticum actividades tecnológicas?
- ¿Qué dominio tenía el alumnado antes y después de usar las distintas herramientas tecnológicas?
- ¿Qué utilización previa ha hecho el alumnado EFMN de las distintas herramientas tecnológicas?
- ¿Qué percepción ha tenido el alumnado de su progreso en la competencia digital?
- ¿Ha recibido formación el alumnado en la universidad sobre RA, VLE, redes sociales y las herramientas tecnológicas usadas?
- ¿Qué ha percibido el alumnado que le faltaba por aprender en EFMN desde el punto de vista tecnológico?
- ¿Ha sido suficiente la formación tecnológica recibida antes de que el alumnado acudiera al Prácticum?

¿Qué utilización previa ha hecho el alumnado escolar de las distintas herramientas tecnológicas?

¿Se observó progreso en la competencia digital entre el alumnado escolar?

¿Han tenido dificultades los alumnos de EFMN en la creación de actividades con herramientas TIC?

¿Cómo han evolucionado formativamente al diseñar actividades con Learning Buckets?

¿Qué dificultades ha tenido el alumnado escolar en el uso tecnológico durante las actividades?

¿Qué beneficios han aportado las actividades tecnológicas en el proceso de E/A en la escuela?

¿Qué recursos tecnológicos de los utilizados emplearía el alumnado del Prácticum en la escuela?

¿El alumnado de EFMN ve aplicable estas herramientas en la etapa de Educación Primaria?

¿Puede implementarse tecnología en la escuela dentro de contenidos de EFMN?

¿Debe implementarse tecnología en la escuela dentro de contenidos de EFMN?

¿En qué espacios se ha desarrollado el proceso de E/A de Educación Primaria?

¿Qué pensaba el alumnado escolar sobre el uso de tecnología en sus clases de EF?

¿Cómo ha influido el contexto escolar en el desarrollo de actividades TIC?

¿Qué aspectos didácticos ha habido que tener en cuenta a la hora de introducir herramientas tecnológicas en Educación Primaria?

Tabla 8. Preguntas informativas

F. Definición de las categorías: inicialmente, tras la determinación y concreción de los issues, las declaraciones temáticas y las preguntas informativas, extrajimos las primeras categorías (éticas) previas a la entrada al campo y al análisis de datos (Stake, 1998), de acuerdo con el esquema de reducción anticipada de datos (Miles & Huberman, 1994). Este proceso nos ayudó a planificar las tareas de investigación, la recogida de datos así como el análisis. Durante las fases de recogida y análisis emergieron nuevas categorías y subcategorías (émicas), momento en el cual se produjo una redefinición de los mencionados elementos del caso (Figura 28).



Figura 28. Ejemplo de reducción anticipada, adaptada de Jorrín-Abellán (2012)

Con anterioridad al proceso de análisis, las categorías debían cumplir las siguientes características:

- **Pertinencia:** debían ser relevantes para los objetivos de la investigación y adecuadas al contenido analizado (Mucchielli, 1998).
- **Productividad:** un conjunto de categorías debía proporcionar resultados ricos en índices de inferencias, en hipótesis nuevas y en datos fiables (Bardin & Suárez, 1986).

Nuestras categorías las reflejamos en la siguiente Tabla 9, señalando a qué issue y declaración temática (DT) corresponden:

Issue 1/DT1/Preguntas informativas/Categoría:	ID categoría
Ubicuidad en EFMN	C1
Issue 1/DT2/Preguntas informativas/Categoría:	ID categoría
E/A < Competencia digital	C2
E/A < Competencia digital < Problemáticas uso	C3
E/A < Diseño	C4
E/A < Metodología	C5
E/A < Contenidos, objetivos y evaluación	C6
E/A < Transferibilidad	C7
E/A < Área EFMN	C8
Issue 2/DT3/Preguntas informativas/Categoría:	ID categoría
Formación < Competencia digital	C9
Formación < Pensamiento beneficios	C10
Formación < Pensamiento dificultades	C11
Formación < Área EFMN escuela	C12

Tabla 9. Relación de categorías

G. Selección de minicasos, documentos y técnicas

1. Respecto a los *minicasos*, después del periodo formativo en la asignatura de EFMN durante el primer cuatrimestre del curso 2013-2014, el alumnado del Grado se planteaba cómo enfocar su Trabajo Fin de Grado (TFG) y Prácticum. De cara a nuestra investigación, cuatro estudiantes del grupo de EFMN desearon que Quico Arribas fuera su tutor y vincular la tecnología a sus TFGs. La relación entre el TFG y el Prácticum se llevó a cabo a través de la puesta en práctica del diseño del mismo. Tras un primer cuatrimestre en el que

interiorizaron conocimientos del área de EFMN, de cara a la elaboración de su TFG y puesta en práctica dentro del Prácticum en los Centros de Educación Primaria, vimos necesario que recibieran un curso de formación *ad hoc* sobre las herramientas tecnológicas que habían utilizado. Esto les proporcionó que pudieran pensar no solo como futuros docentes que habían utilizado y aplicado tecnología durante el desarrollo de EFMN, sino también en profundizar en las posibilidades tecnológicas como gestores de las mismas con la finalidad de poder adaptarlo al diseño de cada TFG y crear nuevas aplicaciones didácticas.

Los Centros Escolares y las actividades que se llevaron a cabo en la puesta en práctica fueron:

- Centro de Educación Primaria 1, Valladolid: dos estudiantes de EFMN hicieron en este centro sus prácticas, abordando la temática de *El senderismo escolar*. El grupo de escolares eran de primer ciclo, y cada curso era de línea 3. Esta sesión se llevó a cabo en todas las clases de primer ciclo. Realizaron una sesión tecnológica en cada clase cuyo propósito fue conocer cómo se hacía una mochila para una ruta de senderismo. Para ello, les enseñaron previamente qué era un código QR y cómo se leía a través de la app Neoreader. A continuación, salieron al patio del colegio donde comenzaron cantando un rap sobre la mochila. Acto seguido, realizaron una gymkhana en la que los escolares buscaron códigos QR y contestaron a cuestionarios a los que accedían con la app Neoreader mediante una tablet. Las preguntas del cuestionario versaron sobre el contenido que dieron previamente en el aula. De vuelta al aula compartieron sus conocimientos en un cuaderno del explorador (Figura 29). Los estudiantes de Prácticum continuaron desarrollando la Unidad Didáctica en el Centro de Educación Primaria para culminarla con una salida de senderismo en el entorno cercano. El objetivo fue que los escolares pusieran en práctica todo lo aprendido. La tecnología apoyó a los estudiantes de Prácticum en la planificación de la ruta a través de los Learning Buckets, así como en la presentación del recorrido a realizar a los escolares.



Figura 29. Desarrollo de la actividad en Centro Escolar 1

■ Centro de Educación Primaria 2, Valladolid: este centro era una comunidad de aprendizaje con 63 escolares de etnia gitana, realizando los estudiantes la intervención del TFG en tercer ciclo. El centro era de línea 1 para todos sus cursos. La línea temática del TFG fue la *Integración de las TIC en Educación Física: propuesta de senderismo en una comunidad de aprendizaje*. Algunos de los propósitos fueron conocer y valorar el senderismo como una propuesta de ocio saludable y utilizar las TICs como recurso para profundizar en este contenido. El estudiante que realizó la puesta en práctica llevó a cabo sesiones fuera y dentro del aula así como en parques y calles cercanas, en el que la tecnología estuvo presente de manera continua. Las sesiones tecnológicas propuestas fueron:

- Sesión 0: Introducción de los contenidos de la UD: qué es y cómo van a trabajar con los códigos QR, el geocaching e Instagram (privado).
- Sesión 1: a través de mapas físicos que leyeron con Realidad Aumentada conocieron su entorno. A continuación colocaron en un mapa gigante pintado con tiza en el suelo del patio los elementos geográficos (ríos, montañas, etc.) que veían a través de un marcador (con la aplicación Junaio) (Figura 30).
- Sesión 2: búsqueda de un geocaching por el entorno urbano cercano, guardando el track de la ruta realizada con Wikiloc³⁶, para consultarlo

³⁶ <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=6711354>

posteriormente los escolares y comparar con el recorrido que los escolares pensaban que habían hecho.

- Sesión 3: juego del enigma, a través de un mapa de orientación y códigos QR contestaron a cuestionarios a los que accedían leyendo los códigos.
- Sesión final: ruta de senderismo en un parque cercano con propuestas didácticas a través de la aplicación Eduloc³⁷. Realizaron durante la ruta actividades de geocaching, juegos de pistas, de fotografía, puzzles, etc., que vincularon con contenidos aportados anteriormente así como de Conocimiento del Medio.
- De manera transversal utilizaron Wikiloc y Runkeeper como apps en las que registraban las progresivas salidas por el entorno natural.



Figura 30. Desarrollo de la actividad en Centro Escolar 2

- Centro de Educación Primaria 3: centro ubicado a las afueras de Valladolid, de reciente construcción, con acceso inmediato a los espacios naturales y dotado de material tecnológico. Todos los cursos eran de línea 1. El tema que se trató de cara al TFG del estudiante fue *La bicicleta como recurso educativo en los Centros Escolares*, que se desarrolló con sexto de Primaria. Uno de los objetivos fue utilizar la bicicleta como recurso para integrar el medio natural en las clases de Educación Física. Las TICs fueron un apoyo en momentos puntuales, como fue el registro del camino en bicicleta que estaba previsto como broche final a través de Runkeeper, Wikiloc y Learning Buckets. El estudiante de Prácticum también apoyó la información que el alumnado escolar necesitaba en temas de

³⁷ <http://www.eduloc.net/es/escenari/2794/preview-iframe>

mecánica a través de códigos QR (Figura 31), así como la realización de cuestionarios con Google Drive. Finalmente, durante la ruta por el medio natural cercano con los escolares y sus bicicletas buscaron un geocaching. Durante la salida por el medio natural cercano realizaron búsquedas de geocaching. Con anterioridad, se registró el camino que se iba a realizar para mostrárselo a los escolares a través de Runkeeper y Wikiloc. El estudiante de Prácticum también apoyó la información que el alumnado escolar necesitaba en temas de mecánica a través de códigos QR, así como la realización de cuestionarios con Google Drive.



Cómo arreglar un pinchazo
Pasos para reparar un pinchazo

GLUElet: Bucket (<http://pandora.tel.uva.es/bucketserver/bucket>)

External reference: <http://pandora.tel.uva.es/bucketserver/gu/index.html?bucketId=93243b14-55ad-4afa-a286-2dd6a630ea5d&u=dmFuZXNn>

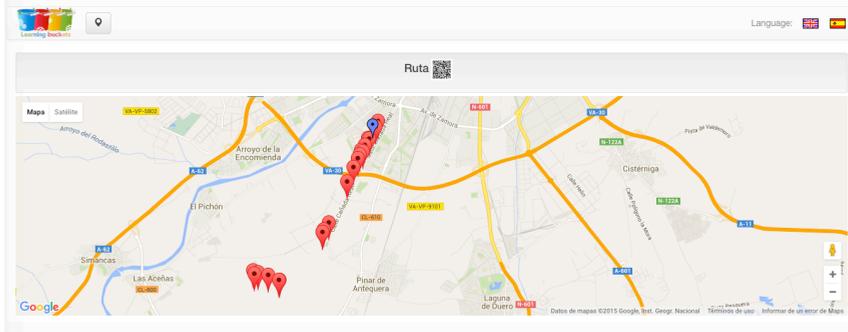


Figura 31. Desarrollo de la actividad en Centro Escolar 3

2. Concretando *las técnicas e instrumentos de recogida de datos*, son medios por los que los investigadores ponen en alza todos sus sentidos con la finalidad de recolectar la información necesaria. Quizás el instrumento principal dentro de la investigación cualitativa sea el propio investigador y sus habilidades comunicativas, las cuales van a proporcionar una mayor información o la accesibilidad a la misma (Flick, 2010). Es relevante mencionar que dentro del proyecto de investigación en el que está enmarcada nuestra tesis, se ha desarrollado otra investigación³⁸ paralelamente, por lo que algunas fases de la recogida de datos se han realizado de manera conjunta. Las técnicas empleadas para la recogida de datos fueron las siguientes:

■ **Entrevista:** es una técnica muy utilizada en la investigación cualitativa, y más específicamente en los estudios de caso. La podemos definir, tal como indican Maccoby & Maccoby (1954), como *un intercambio verbal, cara a cara, entre dos o más personas*.

La entrevista es muy relevante para recoger otros puntos de vista más allá del nuestro (Stake, 1998). Así, el objetivo al utilizar esta técnica es recoger información de la investigación sobre acontecimientos, puntos de vista, opiniones, etc. Encontramos diversos tipos de entrevista, distinguiendo las siguientes de acuerdo con Angulo y Vázquez (2003):

- Estructurada: la persona que realiza la entrevista especifica las preguntas con antelación, llegando incluso a pensar en las respuestas posibles de la persona entrevistada.
- Semiestructurada: el entrevistador planifica los temas por los que versarán las cuestiones y preguntas, sin existir un orden prescrito ni preguntas fijadas.
- No estructurada: el desarrollo de la entrevista se realiza en el momento, sin fijar con antelación preguntas concretas. Se suele desarrollar como un encuentro entre iguales, en un diálogo abierto.

³⁸ Pueden consultar la tesis doctoral de Juan A. Muñoz Cristóbal en <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/15288>

- Grupal: se realiza con un conjunto de personas de manera simultánea. Suele ser muy útil con alumnado, debido al apoyo grupal que sienten.

En este sentido, Simons (2011) analiza hasta qué punto hay que ser interactivo o personal en el momento de afrontar la entrevista. Es razonable que haya que mantener una empatía con el entrevistado, intentando que no exista una jerarquía y escogiendo un contexto adecuado (Oakley, 1981). Mertens (2005) establece una tipología de preguntas: de opinión, de expresión de sentimientos, de conocimientos, sensitivas (en relación a los sentidos), de antecedentes, y de simulación.

Es importante antes de entrar en escena y durante el desarrollo, tener en cuenta la elección adecuada de un lugar tranquilo, sin distracciones; pedir permiso a la persona entrevistada sobre la posibilidad de ser grabada, informando de la confidencialidad de dicha información; transmitir tranquilidad a la persona entrevistada; no entrar en discusiones ni en juicios en relación a las ideas que expresa la persona entrevistada; animar a continuar hablando si se produce un silencio; y claridad en el uso expresivo para llegar a un consenso en el uso terminológico.

En la presente investigación realizamos entrevistas grupales (focus group) con cuatro estudiantes de la asignatura. En concreto, realizamos dos focus group con el alumnado de EFMN, en el seminario de Pedagogía de la Universidad de Valladolid. Previamente, hicimos un planteamiento de los temas a desarrollar sin llevar un orden estructurado en la puesta en marcha e incluso extrayendo temas relevantes que fueron surgiendo. Fueron unas entrevistas semiestructuradas, decidiendo durante el transcurso el orden de las preguntas y cuándo realizarlas (Flick, 2010). Estas entrevistas en grupo resultaron difíciles de transcribir debido a la multitud de voces, pero sin embargo fue un estupendo medio para que pudieran hablar e intercambiar opiniones. Las grabaciones las hicimos con un iPad y posteriormente fueron transcritas con el programa de reconocimiento de voz del sistema operativo Windows 7 (ver más en 2.3. *Herramientas software de apoyo a la investigación*). Por otro lado, mi compañero de investigación realizó una entrevista al docente de la asignatura de EFMN, y otra a la persona que suscribe estas letras como agente colaborador en el proceso de elaboración y

desarrollo de diseños educativos, generando un proceso de auto-reflexión. Aunque inicialmente estas entrevistas estuvieron planteadas únicamente como fuente de datos para la tesis de nuestro compañero del grupo de investigación, una vez que iniciamos el proceso de análisis de datos, nos pareció muy relevante incorporarlas a nuestra tesis.

- **Observación:** es una técnica muy valiosa dentro del estudio de caso, anotando e interpretando lo que ocurre dentro del mismo. Las observaciones pueden estar estructuradas o no, dependiendo de si se acude al escenario ya con las categorías predeterminadas o bien a través de una observación abierta y naturalista, sin objetivos preconceptualizados (Simons, 2011). En nuestro caso, navegamos entre la observación naturalista y la estructurada, partiendo de unas categorías establecidas, éticas, pero abierta al contexto y a las circunstancias que surgieran. Estas situaciones abiertas y espontáneas son las que han hecho que emergieran nuevas categorías y situaciones para la reflexión y reconducción de la investigación.

Flick (2010) y Angulo & Vázquez (2003), distinguen los roles que el observador puede tomar, desde una posición más participante en el entorno hasta la de observador completamente en la que mantiene una total distancia de las personas y del contexto. En ocasiones, nuestras observaciones fueron participantes, cercanas a la realidad, debido a que la organización de las actividades requería de personas que apoyaran y/o explicaran algunas de ellas. Esto sucedió cuando se realizaron diversas actividades en paralelo. En el resto de recogidas, nuestra posición fue algo más distante, sabiendo el alumnado a través de su profesor qué hacíamos allí. En mi caso en particular, debido a la implicación desde el inicio en la revisión del diseño educativo, en el apoyo organizativo y tecnológico con el docente, fui en más ocasiones partícipe y observadora. Durante las recogidas de datos acudimos como mínimo dos observadores, y cuando la actividad requería de mayores recursos humanos tuvimos un gran respaldo por parte de los investigadores del grupo GSIC-EMIC, llegando a estar presentes 5 personas de manera simultánea en el campo.

En nuestra investigación realizamos más de 72 horas de observación en los Centros de Educación Primaria y en la Universidad, durante el curso 2013-2014. La observación la llevamos a cabo a través de narraciones descriptivas que realizamos en papel o bien en alguna aplicación del iPad, como fueron Notas y

Field Notes Pro³⁹. Además, complementamos la recogida con fotos y vídeos. Todo ello lo digitalizamos en un informe dentro del programa Evaluand-oriented Responsive Evaluation Model (CSCL-EREM) (Iván M Jorrín-Abellán & Stake, 2009), en el que de manera colaborativa los observadores situamos la observación con texto, imágenes y vídeos (Figura 32). Sobre el programa CSCL-EREM, puntualizamos con más detalle en el apartado 2.3. *Herramientas software de apoyo a la investigación.*

Carrera de orientación con 3 recorridos distintos de 8 balizas cada uno. 3 balizas con códigos QR en cada itinerario. Además, se les indicó que pusieran en el móvil la aplicación runkeeper para registrar y ver el recorrido realizado. El alumnado tenía que dibujar en el mapa el recorrido que pensaban que habían realizado y compararlo con el track con la finalidad de trabajar su percepción espacial.

Para esta sesión, la primera, preparé Nesi los buckets que iban a utilizar los alumnos en el trascurso de la carrera. En total se generaron tres actividades, dos de las cuales eran cuestionarios, y la tercera subir una foto del recorrido realizado (bucket picassa).

Quedamos a las 9.30 en el aparcamiento que hay en la rotonda que se gira al estadio, y que desde allí se puede acceder al parque. Llevábamos 6 balizas para colocar, ya que Quico hizo una división del terreno para colocar por él, otro amigo y nosotros.

9:30 - Llegamos al parque de las contendas Nesi, Henry y yo (seremos los 3 observadores de la sesión). No llueve. Empezamos a poner balizas. Quico nos ha dejado 6 balizas. El no puede llegar hasta más tarde. También un amigo suyo va a poner alguna. Nesi tiene el listado, y dónde corresponde poner códigos QR. El QR 1 va en 2 balizas. El QR 2 en tres. El QR 3 en la de meta. Habrá distintas rutas de orientación. Los estudiantes recorrerán una ruta, en parejas. en cada ruta habrá 6 balizas, 3 de las cuales tendrán códigos QR. Vamos poniendo las balizas usando el mapa de orientación. Nesi ha plastificado los códigos QR, que tienen dos agujeros para poderlos atar a las balizas. También ha traído gomas para poderlos atar.



Figura 32. Informe de observación con EREM

³⁹ <http://fieldnotesapp.info/>

Por otro lado, en el tramo final de la recogida de datos, nuestros compañeros tecnólogos del grupo GSIC-EMIC abrieron una perspectiva más con la herramienta Learning Buckets, que también detallamos con mayor profundidad en el punto 2.3. Este contenedor de recursos implementado dentro de la plataforma Moodle, nos proporcionó la creación de informes en el momento en el que se iban realizando, sin que tuviéramos que realizar un trabajo posterior. También permitió mientras escribíamos, ordenar los comentarios por hora con el nombre del investigador que realizó la observación, junto con las imágenes y vídeos (Figura 33). En las recogidas de datos en las que estuvimos varios observadores, decidimos generar un código QR que a través de su lectura nos permitió acceder directamente al informe (dentro de Learning Buckets) sin dar todos los pasos de entrada desde el navegador.

25/5/2014 Bucket

9.25 Nesi## - Encuentran el mapa...hay una interrogación, Sebas les pregunta que dónde esta. Dicen que en el parque, no saben qué siño concreto. Sebas les dice que la cascada (Web Content) Editar Eliminar

9.26 Henar - Hay pequeños problemas para cargar Eduloc. Sebastián les explica el sendero. (Picasa) Editar Eliminar



9.28 Nesi## - Les dice que abran wikiloc. No dudan en cómo se hace, son autónomos y están todos rodeando el dispositivo. (Web Content) Editar Eliminar

9.30 henry## - Sebastián intenta dar las instrucciones de las primeras cosas que se debe hacer. Hay mucha interferencia por parte de los chicos. Inicialmente les muestra el uso de wikiloc y guardan un mapa. Sebas explica y no todos prestan atención, esto antes de salir al campo. (Web Content) Editar Eliminar

9.30 Nesi - Nos disponemos a salir. Les dice que la pegatina que tienen que designa a un elemento natural, estén pendientes que tendrán que hacer foto cuando lo vean. César les dice que harán un ejercicio de orientación, parecido al patio pero en parque la ribera.les enseña el mapa (Picasa) Editar Eliminar

Figura 33. Informe con Learning Buckets

Otro beneficio del Learning Buckets en la recogida de datos es que permite la geoposición de los comentarios realizados (Figura 34) durante la observación. Además de poderlo visualizar de manera global en el mapa, dicha herramienta nos ofreció la posibilidad de consultarlo para cada observación realizada, así como una visión en 3D a través de Google Earth.

Por último, resaltar que el Bucket nos permitió la posterior edición de las observaciones, y exportar el informe en formato pdf.

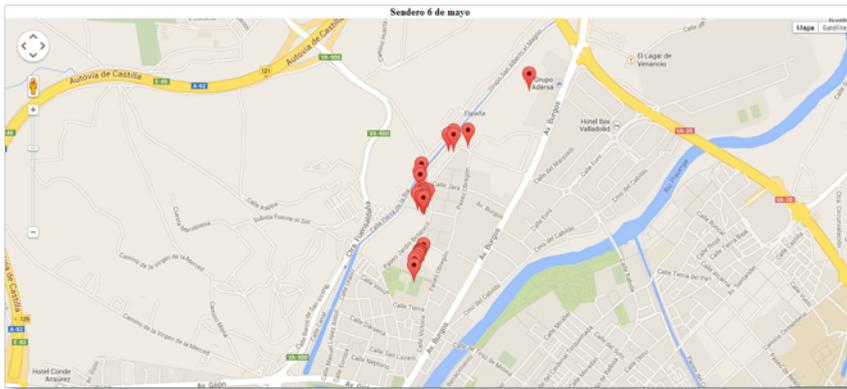


Figura 34. Observaciones geoespaciales

■ **Cuestionario:** es una técnica muy utilizada a la hora de recoger datos, consistiendo en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Hernández et al., 2010).

En el caso de nuestro estudio de caso, realizamos cuestionarios al alumnado y al profesor de EFMN, con preguntas abiertas y cerradas a través de la aplicación Google Drive. Las preguntas abiertas son aquellas que no limitan la elección de la respuesta, mientras que las cerradas contienen distintas opciones de respuesta. Cada una de ellas tienen unas características, que según el estudio conviene utilizar, tal y como especifican (Hernández et al., 2010):

- En relación con las preguntas cerradas (Figura 35), las personas que cumplimentan el cuestionario tienen que realizar un menor esfuerzo en las respuestas, y son más fáciles de preparar para el análisis. La desventaja más importante es que las respuestas son limitadas y los ítems no corresponden con lo que exactamente las personas quieren expresar.

ESPACIOS EDUCATIVOS ESPECULARES: UN ESTUDIO DE CASOS EN EDUCACIÓN FÍSICA EN EL MEDIO NATURAL

De antemano, darle las gracias por participar y con ello favorecer el flujo de aprendizajes continuos.
Este cuestionario está destinado para mi tesis, que versa sobre el aprendizaje ubicuo a través de herramientas TIC, realidad aumentada, 3D, y VLEs en los contenidos de Educación Física en el Medio Natural en la Enseñanza Superior y en Educación Primaria. De cara a poder cumplir formalmente la temporalización de la investigación y de la asignatura EFMN, le pediría que fuera respondido antes de las 14 horas del 27.04.2014.
Para cualquier duda, por favor, no dude en ponerse en contacto conmigo.
Atentamente, Nesi Gallego Lema (vanesa.gallego@uva.es).

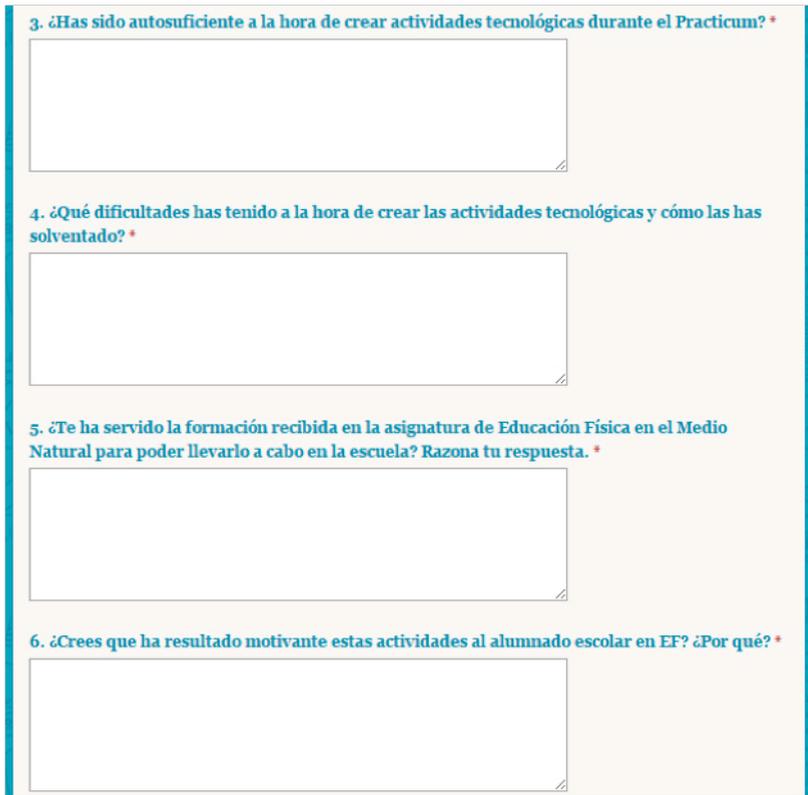
*Obligatorio

1. Valore del 1 al 5 (siendo 1 nada y 5 mucho), qué dificultad ha tenido en la utilización de las siguientes aplicaciones/herramientas tecnológicas *

	1 Nada	2 Poco	3 Regular	4 Bastante	5 Mucho
Junio	<input type="radio"/>				
Neoreader (o lector qr similar)	<input type="radio"/>				
Runkeeper	<input type="radio"/>				
Linebrush (dibujo)	<input type="radio"/>				
L4C (geocaching)	<input type="radio"/>				
Ipad	<input type="radio"/>				
C:geo (geocaching)	<input type="radio"/>				
Google maps	<input type="radio"/>				

Figura 35. Modelo de cuestionario con preguntas cerradas en Google Drive

- Respecto a las preguntas abiertas (Figura 36), las respuestas no están prefijadas, por lo que el número de categorías no están limitadas. Las ventajas que tienen este tipo de preguntas es que ofrecen una información más amplia que las cerradas, permitiendo profundizar en los pensamientos y opiniones de las personas. El mayor inconveniente es la codificación posterior.



3. ¿Has sido autosuficiente a la hora de crear actividades tecnológicas durante el Practicum? *

4. ¿Qué dificultades has tenido a la hora de crear las actividades tecnológicas y cómo las has solventado? *

5. ¿Te ha servido la formación recibida en la asignatura de Educación Física en el Medio Natural para poder llevarlo a cabo en la escuela? Razona tu respuesta. *

6. ¿Crees que ha resultado motivante estas actividades al alumnado escolar en EF? ¿Por qué? *

Figura 36. Modelo de cuestionario con preguntas abiertas en Google Drive

En general, realizamos 3 cuestionarios al alumnado de EFMN, uno al inicio de curso, otro al finalizar y otro a los estudiantes que seguimos durante el Practicum. Por otro lado, nuestro compañero del grupo de investigación GSIC-EMIC, realizó un cuestionario al profesor y otro a mí. Las preguntas desarrolladas fueron cerradas y abiertas, estas últimas muy importantes a la hora de detallar y dejar que se expresen más profundamente.

3. Finalmente, la documentación que recogimos nos proporcionó una gran fuente de datos cualitativos. Los principales documentos que aportan información relevante a

nivel personal y grupal son los documentos escritos, los materiales audiovisuales, los artefactos y construcciones, los archivos personales, los documentos y materiales organizacionales, los registros en archivos públicos y vestigios (Hernández et al., 2010). Los documentos que registramos fueron la guía didáctica de la asignatura de EFMN, las memorias de la asignatura que realizó el alumnado de EFMN al finalizar el cuatrimestre, los Trabajos Fin de Grado de los estudiantes universitarios, evaluaciones y reflexiones del profesor e investigadores en formato de audio tras algunas sesiones de recogidas de datos, unos puzles como medio de evaluación de las actividades por parte de los escolares, así como los registros/logs de las redes sociales utilizadas (Facebook, Twitter) y el blog (Wordpress).

H. Las fases de la recogida de los datos: estrategia mixta

Como explicamos en el capítulo 2, realizamos una estrategia mixta en la fase de recogida y análisis de datos al combinar tanto datos cuantitativos como cualitativos, como podemos observar a través de la Figura 37:

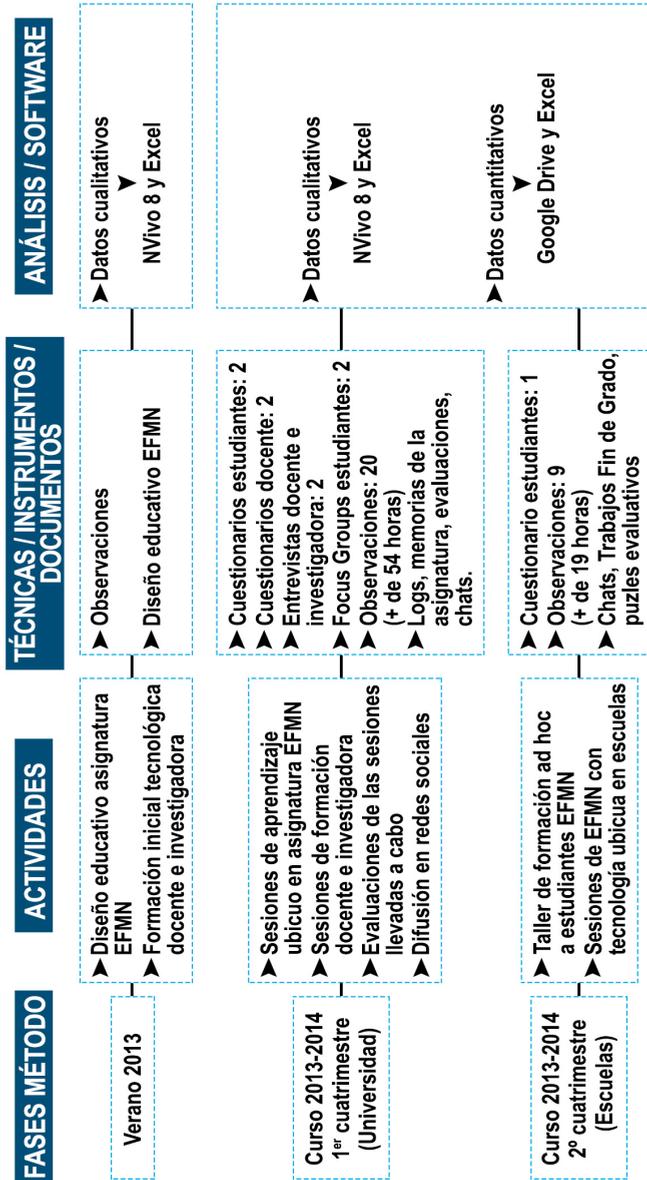


Figura 37. Fases de la recogida de datos

Las fases de la recogida de datos muestran los momentos en los cuales tuvo lugar el proceso (Figura 37), que son:

1. En la primera fase, durante el verano de 2013, iniciamos las tareas de preparación y acceso al campo así como la revisión del diseño educativo de la asignatura. El docente de EFMN compartió con los investigadores sus planes educativos anteriores y se diseñó el del futuro curso. Tanto el docente como la persona que suscribe estas letras comenzaron a formarse tecnológicamente a través del grupo de investigación GSIC-EMIC, datos recogidos a través de observaciones apoyadas con medios audiovisuales.

2. En esta segunda fase, en el curso 2013-2014, se procede a la total recogida de los datos, dividiéndose a su vez en dos partes:

■ Primer cuatrimestre, de septiembre del año 2013 a marzo de 2014: en este periodo se procedió a la recogida de los datos en la asignatura de EFMN. Mientras el docente y la investigadora proseguían con su formación tecnológica se preparó el cuestionario inicial para los estudiantes y el docente de la asignatura, con el objetivo de tener información previa al desarrollo de las clases de E/A en EFMN. Una vez que dio comienzo el curso y se llevaron a cabo las distintas sesiones de aprendizaje ubicuo en la asignatura, recogimos datos durante más de 54 horas de observación. Por otro lado, era necesario que los estudiantes dieran sus impresiones y reflexiones, por lo que se realizaron 2 focus groups con un grupo de alumnos/as de la asignatura. Al terminar el cuatrimestre, y por tanto la asignatura, se preparó otro cuestionario para los estudiantes y se realizaron 2 entrevistas al docente y a la investigadora. También se analizaron una serie de documentos: los logs de las redes sociales, las memorias de la asignatura, las evaluaciones realizadas por el docente conjuntamente con los investigadores de algunas sesiones realizadas, así como los chats entre los investigadores como medio (in)formativo.

■ Segundo cuatrimestre, de abril de 2014 a julio de 2014: en estos meses se realizó la recogida de datos correspondiente al periodo de Prácticum del alumnado que cursó la asignatura EFMN. La principal técnica utilizada en esta fase fue la observación, tanto en el curso formativo ad hoc sobre tecnologías ubicuas que impartió el docente a los 4 estudiantes que dirigía el Trabajo Fin de Grado y el Prácticum, como en el desarrollo de las sesiones en las escuelas. Se

realizaron más de 19 horas de observaciones a lo largo de 9 sesiones. Cuando terminaron el periodo de prácticas respondieron a un cuestionario. Por otro lado, pudimos analizar sus Trabajos Fin de Grado, los chats como medio formativo entre los estudiantes y la investigadora, así como unos puzles como recurso para que los escolares evaluaran las actividades desarrolladas.

A continuación presentamos un gráfico donde a través de una línea de tiempo resumimos las distintas técnicas llevadas a cabo, los datos recogidos, así como los contextos donde se realizó la acción, durante los momentos iniciales y el desarrollo de la asignatura de EFMN (Figura 38), y al acudir los estudiantes al Prácticum (Figura 39):

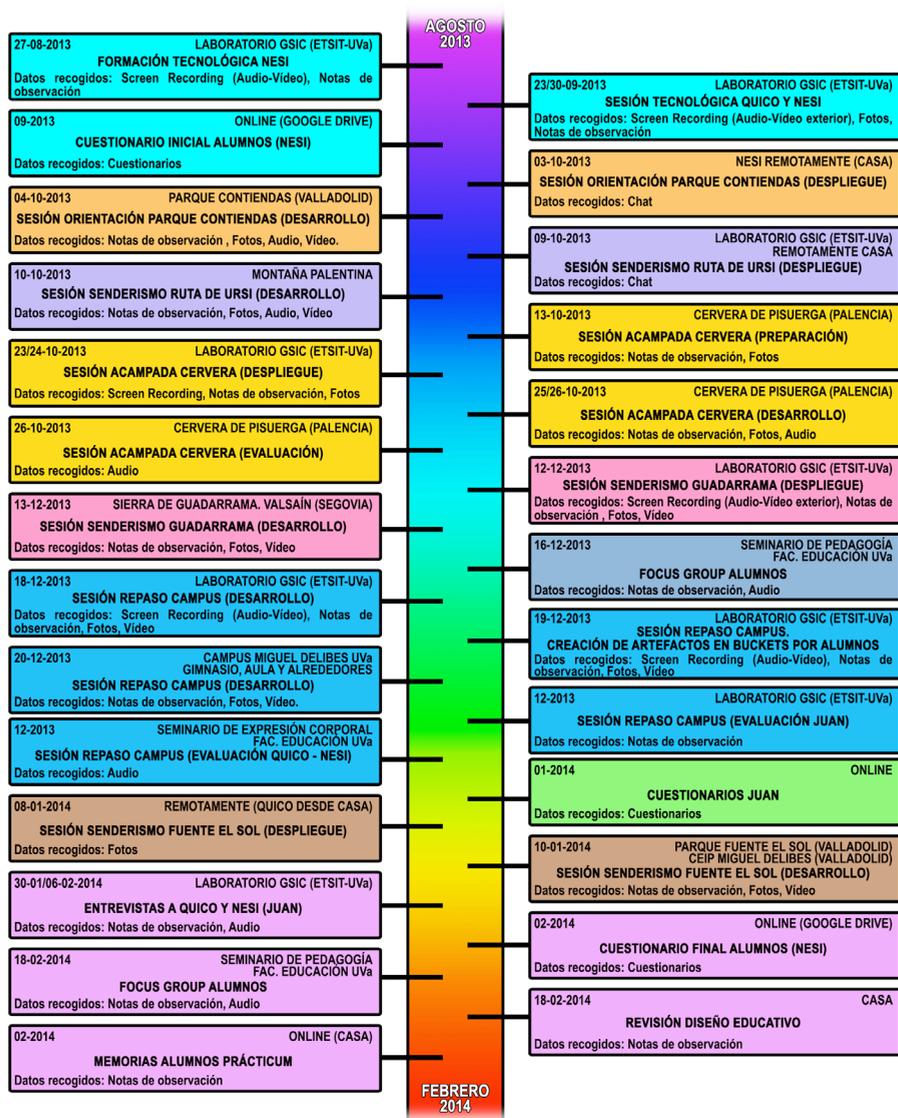


Figura 38. Evolución recogida de datos en EFMN

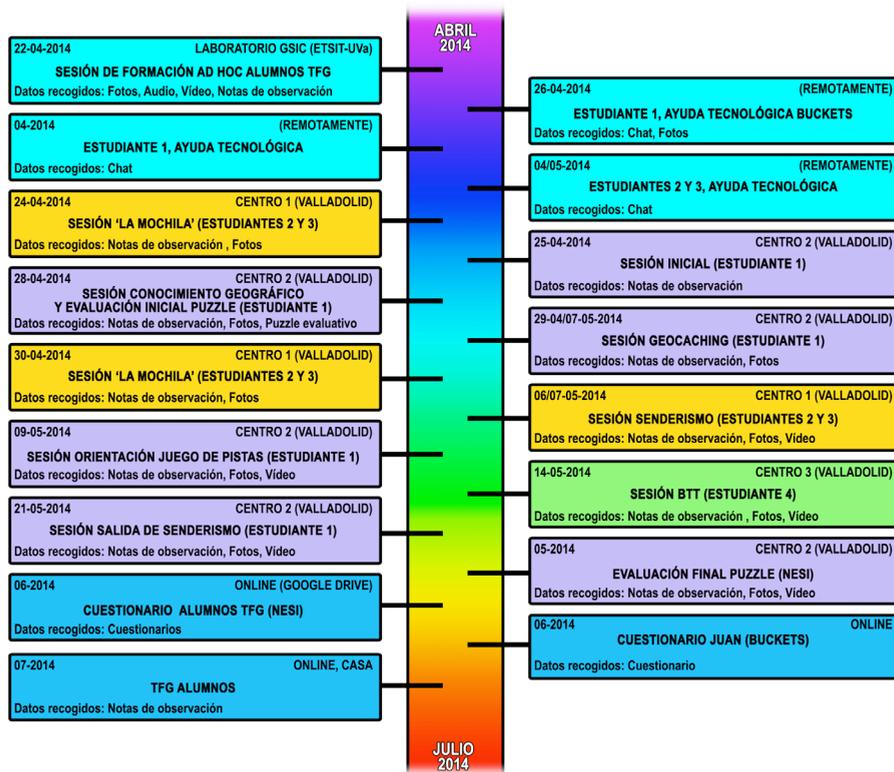


Figura 39. Evolución recogida de datos durante el Prácticum

2.2. Organización de la información e integración de datos

Durante las investigaciones se adquiere mucha información procedente de distintas fuentes lo que provocó en nuestro caso que tuviéramos que ser muy meticulosos en la organización y clasificación de la misma. Para nosotros fue fundamental, no solo por la organización propia, sino también a la hora de compartir y colaborar en la elaboración de algunos documentos.

A lo largo de la investigación fuimos recogiendo y organizando la información de la siguiente manera:

- iPads: con distintas aplicaciones digitales recogimos la información audiovisual y textual. Esta herramienta permitió también compartir en el mismo momento los archivos en los espacios de almacenamiento para poder consultarlo desde cualquier dispositivo y gestionarlo desde el ordenador. Esta información fue utilizada posteriormente para la creación de los informes de observación.
- Cuaderno de campo: también fue importante tener preparada la opción B cuando no podíamos utilizar los iPads, debido a que estaban siendo utilizados por el alumnado, o bien cuando preferíamos en ese momento expresarnos en un recurso más tradicional, recogiendo en él las notas.
- Cuaderno del investigador: durante el transcurso de la tesis, fuimos escribiendo página a página la información de las reuniones, las lecturas, las futuras ideas, los posibles olvidos, la bibliografía de referencia, y así cada uno de los apartados de los que fue constando el presente documento. Funcionalmente sirvió para ordenar cronológicamente los hechos además de ser un excelente recurso para conglomerar la información del proceso de investigación.
- Archivadores digitales y no digitales: todos los documentos que tuvimos en formato de papel los clasificamos en carpetas y estantes, separándolos por marco teórico, metodología, diseño educativo y diseño de la investigación, etc. Sin duda alguna, el mayor volumen de información lo tuvimos en formato digital, teniendo los elementos audiovisuales y textuales de las recogidas de información. Esta información, tal como detallamos en el punto G. *Selección de minicasos, documentos y técnicas*, la fuimos recogiendo con las app Notes y FieldNotes Pro, para posteriormente realizar el informe correspondiente en CSCL-EREM. A partir de aquí, lo exportamos a espacios de almacenamiento en

la nube (Dropbox⁴⁰ y Copy⁴¹ fundamentalmente), permitiendo de una manera eficiente compartir todos los documentos de la investigación, así como trabajar colaborativamente. Por otro lado, el grupo de investigación GSIC-EMIC también nos facilitó el uso de un BSCW⁴² alojado en su servidor, donde pudimos ubicar y compartir cierta información que teníamos entre los investigadores del grupo.

Tras la utilización de distintas técnicas e instrumentos para recoger y organizar los datos, procedimos al análisis de los mismos. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos cuantitativos procedentes de las preguntas cerradas de los cuestionarios. Respecto a los datos cualitativos, se llevó a cabo su análisis en Nud*ist Vivo 8 tomando como referencia las categorías de análisis. Posteriormente, para facilitarnos la comprensión de los datos y su relación con las preguntas informativas, las declaraciones temáticas y los issues, procedimos a elaborar un Excel con toda esta secuencia para finalmente poder interpretar los datos. Estos datos procedían de las entrevistas, de los focus groups, de la diversa documentación, de las observaciones, así como de las preguntas abiertas de los cuestionarios.

Para aportar credibilidad (Hernández et al., 2010; Guba, 1983; Creswell, 2009) a nuestra investigación, permanecemos en el campo un tiempo prolongado, adaptándonos al medio. Por otro lado llevamos a cabo una triangulación de datos, utilizando distintos instrumentos y fuentes en la recogida de datos (cuestionarios, documentos, observaciones, etc.), recolectando datos en distintos momentos de la investigación (durante el desarrollo, la evaluación, en la formación etc.); y recogiendo los mismos datos varios investigadores con funciones de observadores. Finalmente, el método de triangulación se sometió a juicio después de elaborar el informe de análisis e interpretación de los datos, ya que procedimos a enviárselo a los informantes (docente y estudiantes de Prácticum y de los focus groups) con la finalidad de que nos aportaran su valoración y/o profundizaran en el relato.

⁴⁰ <https://www.dropbox.com/es/>

⁴¹ <https://www.copy.com>

⁴² <https://www.gsic.uva.es/bscw/> y <https://es.wikipedia.org/wiki/BSCW>

2.3. Herramientas software de apoyo a la investigación

La aparición y evolución informática facilita los procesos organizativos y de gestión, provocando una revolución en el manejo de los datos. Según avanzan las herramientas informáticas mejoran las condiciones para el almacenamiento de datos y su tratamiento, y también se produce un menor esfuerzo en el transporte de las herramientas. Como comentan Rodríguez, Corrales, García, & Gil (1995), los programas informáticos van dando respuesta a las necesidades de los investigadores ante el análisis de la información, quedando la "cultura del papel" atrás a cambio de una "cultura magnética".

A continuación, mostramos las herramientas que hemos utilizado como apoyo en esta investigación:

- **Nudist* Vivo:** es un software de análisis cualitativo conocido y muy utilizado, produciéndose una "curva de aprendizaje técnico y metodológico", ya que la tecnología ha revolucionado la manera en que los investigadores nos aproximamos al análisis de datos (Johnston, 2006). El uso de NVivo durante el análisis de datos puede ayudar a gestionar y visualizar datos e ideas, crear informes, así como dar respuesta a preguntas complejas de los datos (Bazeley & Jackson, 2013). En nuestro caso, utilizamos la versión 8 (Figura 40) e introdujimos en el programa los textos y vídeos procedentes de las recogidas de datos cualitativos realizadas. En un segundo momento codificamos a través de la identificación y clasificación de unidades con las categorías correspondientes.

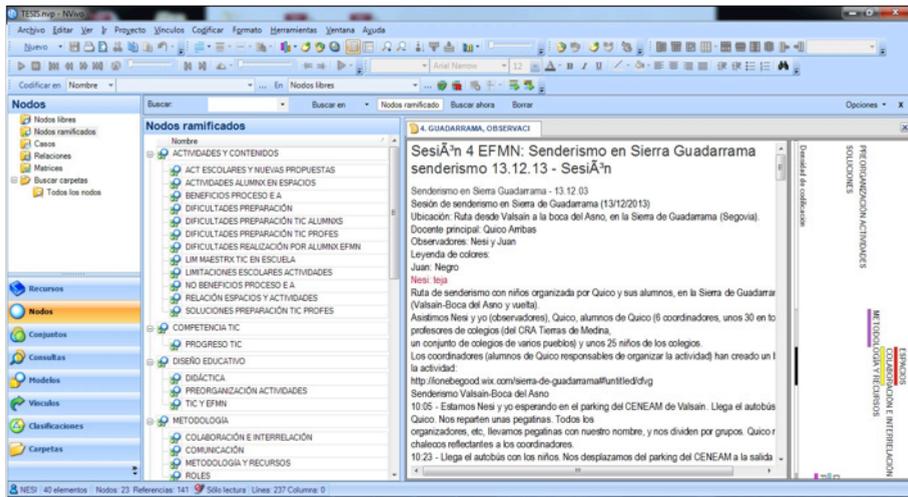


Figura 40. AnÃlisis con Nudist Vivo

- **Excel:** es un software de hojas de cÃlculo que nos facilitÃ la colocaciÃn del diseÃo de la investigaciÃn. Tras el proceso de categorizaciÃn y codificaciÃn de los datos procedimos a la exportaciÃn del informe en NVivo, resultando un informe de grandes dimensiones. Tal como explicamos en el apartado anterior, dado que nos pareciÃ de uso impracticable de cara a la interpretaciÃn, procedimos a la colocaciÃn de los issues, declaraciones temÃticas, preguntas informativas, categorÃas, datos (exportados del programa NVivo) e interpretaciÃn dentro de una misma hoja de Excel.
- **Google Drive:** esta herramienta nos facilitÃ la realizaciÃn, difusiÃn y anÃlisis de cuestionarios. Hubo dos momentos puntuales en los que fueron utilizados, tanto como herramienta a la hora de la recoger datos cuantitativos, como instrumento docente para recoger informaciÃn de los conocimientos adquiridos por el alumnado a lo largo de la asignatura de EFMN. A estos cuestionarios se podÃan acceder bien a travÃs de un enlace web, a travÃs de Realidad Aumentada o bien a travÃs de un cÃdigo QR (Figura 41).



Figura 41. Acceso a través de Realidad Aumentada

■ **CSCL-EREM (Evaluand-oriented Responsive Evaluation Model)**⁴³: es una herramienta que apoya el proceso evaluativo en programas de aprendizaje, innovaciones, etc. (Jorrín-Abellán & Stake, 2009). En nuestro caso, fuimos elaborando los distintos informes de las observaciones realizadas, facilitando la interacción entre los observadores así como el análisis (Figura 42).

Report	Design	Shared	Rights report	My rights	Author
Sesión 1 EFMN: orientación en las contendas. 04.10.2013	Educación Física en el Medio Natural	Selected users	Undefined	Author	Nesi
Sesión 2 EFMN: senderismo en la senda de Ursi. 11.10.13	Educación Física en el Medio Natural	Selected users	Undefined	Author	Nesi
Sesión 5 EFMN: repaso de contenidos en el campus. 20.12.13	Educación Física en el Medio Natural	Selected users	Undefined	Author	Nesi

Figura 42. Entorno CSCL-EREM

⁴³ <http://pandora.tel.uva.es/cscl-erem/>

- **Moodle**⁴⁴: el docente trabajó con dos plataformas de Moodle. Por un lado, el VLE propio de la Universidad de Valladolid, funcionando como punto gestor de los contenidos que el profesor aportó al alumnado de EFMN. Y, en segundo término el Moodle de pruebas (Figura 43) del grupo de investigación GSIC-EMIC, lugar en el que se desplegaron las actividades creadas con los Learning Buckets y con Glueps-AR, tanto para el alumnado en el ámbito universitario como en el escolar.



Figura 43. Entorno Moodle

- **Learning Buckets**: tal como comentamos en el capítulo 1, es un contenedor de recursos educativos virtuales (contenidos web, documentos, cuestionarios, subida de fotos, etc.) que apoyan el aprendizaje ubicuo (Muñoz-Cristóbal, 2015; Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero, & Rubia-Avi, 2016). Los Learning Buckets permitieron la subida de fotos y comentarios geolocalizados (Figura 44) en el proceso de recogida de datos, proporcionando un detallado informe de la observación realizada con varias personas de manera simultánea recogiendo los datos oportunos (Figura 44).

⁴⁴ <http://pandora.tel.uva.es/pruebamoodle/>

26/5/2014 Bucket

9.25 Nesi## - Encuentran el mapa...hay una interrogación, Sebas les pregunta que dónde esta. Dicen que en el parque, no saben qué sitio concreto. Sebas les dice que la casa cada (Web Content)  Editar Eliminar

9.26 Henaar - Hay pequeños problemas para cargar Eduloc. Sebastián les explica el sendero. (Picasa)  Editar
Eliminar



9.28 Nesi## - Les dice que abran wikiloc. No dudan en cómo se hace, son autónomos y están todos rodeando el dispositivo. (Web Content)  Editar Eliminar

9.30 henry## - Sebastián intenta dar las instrucciones de las primeras cosas que se debe hacer. Hay mucha interferencia por parte de los chicos. Inicialmente les muestra el uso de wikiloc y guardan un mapa. Sebas explica y no todos prestan atención, esto antes de salir al campo. (Web Content)  Editar Eliminar

9.30 Nesi - Nos disponemos a salir. Les dice que la pegatina que tienen que designa a un elemento natural, estén pendientes que tendrán que hacer foto cuando lo vean. César les dice que harán un ejercicio de orientación, parecido al patio pero en parque la ribera.les enseña el mapa (Picasa)  Editar Eliminar

Figura 44. Informe resultante de la observación a través de Learning Buckets

- **Programa de reconocimiento de voz:** con la finalidad de transcribir los focus group y las entrevistas realizadas, utilizamos el programa que Windows 7 incluye en su sistema, el cual podemos encontrarlo dentro del panel de control (Figura 45). Para poder utilizarlo y que fuera eficiente, lo configuramos con mi voz. Aun así, fuimos conscientes de la sensibilidad del programa al detectar multitud de sonidos más allá de mi voz, circunstancia que complicó la transcripción.

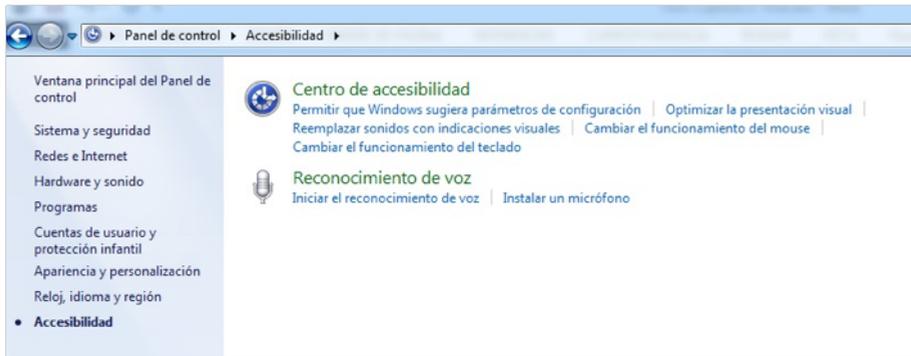


Figura 45. Reconocimiento de voz en Windows 7

2.4. Cronología y planificación de la investigación

La estructura del cronograma es fiel reflejo de lo que ha acontecido durante la investigación. El comienzo fue en el curso académico 2012-2013, construyendo los primeros diseños de investigación y educativos de la asignatura hasta llegar a la actualidad. La temporalización (Figura 46) que hemos desarrollado ha sido la siguiente:

ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN											
	MAYO'13	JUNIO'13	JUL-AGO'13	SEPT-FEB'14	FEB-JUL'14	AGO-ENE'15	FEB-AGO'15	SEPT-OCT'15	NOV-DIC'15	ENE-FEB'16	MAR-MAY'16	JUN-JUL'16
COORDINACIÓN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MARCO TEÓRICO		●	●							●	●	●
MARCO METODOLÓGICO				●		●	●	●				●
RECOGIDA DE DATOS				●	●							
ANÁLISIS DE DATOS					●	●			●			
INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS Y RESULTADOS									●			●
CONCLUSIONES										●		●
DEPÓSITO												●

Figura 46. Cronograma de la tesis

En el presente capítulo hemos descrito detalladamente el proceso de investigación desarrollado, a través del estudio de caso EFMN.

En el capítulo siguiente abordamos el análisis e interpretación de los datos, ofreciendo los resultados alcanzados.

Análisis e interpretación de los datos: procesos E/A ubicuos en EFMN

CAPÍTULO

4



Capítulo 4

Análisis e interpretación de los datos: procesos de enseñanza y aprendizaje ubicuos en EFMN

El propósito de este capítulo es presentar los resultados obtenidos durante el estudio de caso EFMN. Para ello, hemos analizado e interpretado los datos recogidos siguiendo la estructura conceptual del caso presentado en el capítulo anterior. Hemos agrupado los resultados alrededor de las tres declaraciones temáticas fijadas con el objetivo de dar respuesta a los issues de la investigación.

1. Introducción

Presentamos este capítulo como el eje principal de nuestra investigación, ya que detallamos minuciosamente los resultados obtenidos en ella. Ponemos la mirada en el análisis del proceso de Enseñanza/Aprendizaje (E/A) a partir de la integración de un aprendizaje ubicuo, así como en la transferencia formativa que se produjo cuando el alumnado universitario acudió al Prácticum.

Así, organizamos los resultados en torno a las declaraciones temáticas detalladas en el capítulo anterior, dando respuesta a las preguntas informativas del estudio de caso para finalmente mostrar las conclusiones en el capítulo final y así poder responder a los issues. Cada resultado del análisis lo describimos aportando un extracto de los datos con la finalidad de ofrecer una completa información de los mismos.

Así, en la sección 2 exponemos las declaraciones temáticas y las preguntas informativas con la finalidad de situar al lector en la presente investigación. En la sección 3 iniciamos el análisis de la primera declaración temática *Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN*, en la cual analizamos si se produjo una ubicuidad en el aprendizaje, los espacios físicos y virtuales en los que existió ese proceso educativo, así como el apoyo tecnológico que hubo. En la sección 4 mostramos cómo se desarrolló el proceso educativo tras la implementación de un aprendizaje ubicuo, dando respuesta a la segunda declaración temática, *Proceso de E/A en EFMN*. Por último, en la sección 5 terminamos el análisis correspondiente con la declaración temática *Formación y Practicum*, profundizando en cómo el alumnado transfirió el aprendizaje recibido en la asignatura EFMN en la universidad a entornos escolares.

2. Declaraciones temáticas y preguntas informativas

Tal como vimos en el capítulo 3, llevamos a cabo una reducción anticipada de los datos (Miles & Huberman, 1994) delimitando esa gran cantidad de información posible. Para poder analizar coherentemente los datos provenientes de distintas fuentes, investigadores y momentos, empleamos un sistema de categorías, tanto éticas como émicas, para ir dando respuesta de manera sucesiva a las preguntas informativas, estas a su vez a las declaraciones temáticas, y por tanto a los issues. Tras la recogida de datos codificamos a través de la identificación y clasificación de unidades con el programa digital Nud*ist Vivo, y posteriormente realizamos una segunda vuelta de clasificación y revisión al disponer los datos en una hoja de Excel con la finalidad de que hubiera una secuencia lógica, sistemática y coherente.

A continuación, enumeramos las declaraciones temáticas y cómo inciden en el caso:

1. Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN: con el objeto de analizar las posibilidades ubicuas que aportaron las herramientas tecnológicas utilizadas, es decir, la RA, las distintas aplicaciones móviles, el VLE y las redes sociales. Por otro lado, también hemos querido conocer cómo a través de las diferentes herramientas se produjo un proceso ubicuo, donde el alumnado aprendió en espacios formales, no formales e informales.
2. Proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN: para profundizar en los beneficios, problemáticas y dificultades del proceso de E/A al integrar tecnología en el nuevo proyecto educativo, tanto por el alumnado como por el profesor. Por otro lado, nos pareció muy relevante analizar cómo afrontó el docente el diseño educativo para no perder la esencia de la asignatura y obtener una implementación tecnológica ubicua satisfactoria en EFMN, atendiendo a los distintos elementos curriculares.
Después profundizamos en la evolución en la competencia digital del alumnado y del docente, así como las posibilidades de que este diseño pueda ser transferido.
3. Formación y Prácticum: fue muy relevante analizar si el alumnado durante la fase de Prácticum aplicó o no los conocimientos tecnológicos adquiridos en la asignatura y, de ser así, cómo lo desarrollaron en el ámbito escolar. También profundizamos en las potencialidades y dificultades que emergieron en este proceso, tanto para el alumnado universitario como para los escolares, así como la repercusión de todo ello en el proceso educativo.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en los siguientes puntos abordamos el análisis e interpretación de los datos a través de las distintas declaraciones temáticas mencionadas con la finalidad de exponer las evidencias obtenidas en el estudio de caso.

3. Ubicuidad en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN

Además es una asignatura que se llama Educación Física en el Medio Natural, que puede ser que en otra te lleven fuera del aula, pero en esta es que te tienes que ir fuera del aula, yo no veo esta asignatura dentro de clase, perdería todo, porque no lo vives.

Focus Group 1. Estudiante 1 de EFMN. 16 de diciembre de 2013.

3.1. Espacios físicos y virtuales de E/A

La viñeta anterior invita al lector a trasladarse a la esencia de la asignatura de EFMN, así como lo que significó para el docente y el alumnado. Desde una perspectiva ubicua, la asignatura se desarrollaba ya con anterioridad a esta investigación en distintos espacios físicos, proporcionando al alumnado una experiencia vivencial y cercana.

[40:42 – Nesi] Ubicuidad en si de la asignatura, porque pasan de un entorno cercano al próximo y al lejano. [...]

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

Aunque la asignatura induce a la movilidad, el perfil del docente fue determinante a la hora de diseñar los espacios de enseñanza/aprendizaje, saliendo del aula ordinaria al aula naturaleza (montaña) y a otros espacios urbanos que potenciaron el acercamiento al medio natural (parques, campus, etc.). Este acercamiento entre contenido y medio natural provocó en los estudiantes una apropiación de los contenidos, ponerse en situación real, con la consecuente pérdida del miedo a este tipo de actividades.

Estudiante 4: es una persona que va más allá, se salta esa línea que parece que nos da miedo a todos, salir del aula. Se la salta totalmente. En mi caso encantado/a.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

De acuerdo con la guía docente de EFMN del curso 2013-2014, la asignatura dividió su carga lectiva en teórica-práctica (en el aula y gimnasio del campus Miguel Delibes), y de manera práctica (en diferentes espacios naturales del entorno cercano y lejano). Estos espacios estuvieron condicionados por el bloque de contenidos a tratar, así como por los aspectos didácticos, aprovechando las rutas de senderismo y la acampada para acudir a espacios naturales más lejanos (Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y el Parque Natural de la Montaña Palentina), y los contenidos de orientación y de repaso de la asignatura por el Campus Universitario y parques urbanos, como vemos en la siguiente figura, recuperada del capítulo 3 ya que ilustra la relación de espacios:

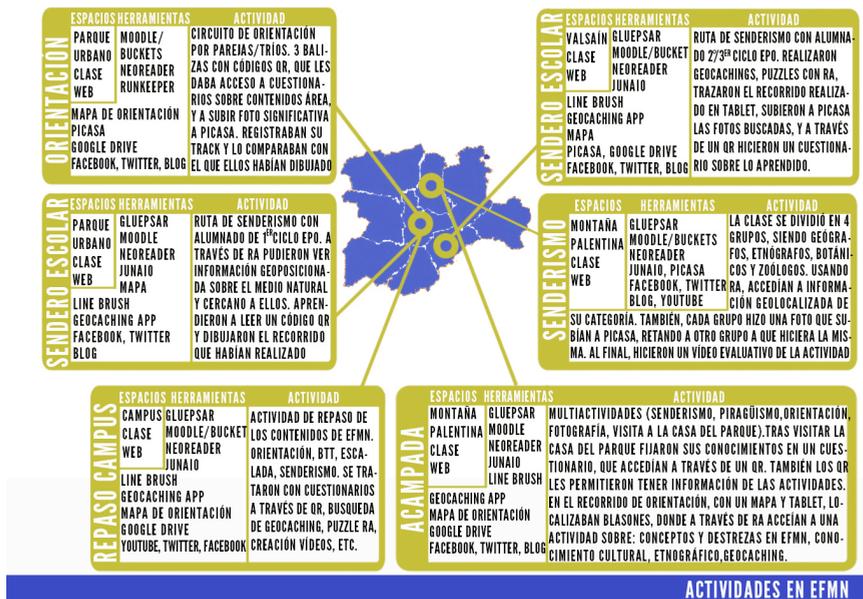


Figura 47. Relación de espacios y actividades realizadas en EFMN

Por otro lado, la innovación puesta en marcha incorporó a estos espacios físicos uno virtual, produciéndose una conexión entre ambas a través de los Learning Buckets, Glueps-Ar y otras aplicaciones (Figura 48), tal como definimos en el capítulo 1. En relación con la capa física, el docente comenzó desarrollando las actividades desde los entornos más cercanos al alumnado, el aula y el campus universitario. Esta elección de los sitios no fue casual. El docente decidió esto de acuerdo con su planteamiento didáctico en cuanto al espacio necesario para desarrollar la actividad, buena accesibilidad, zona de explicación, cobertura de red, los aprendizajes a proporciona, etc.:

Así, esta primera sesión se realiza en los espacios más cercanos al aula, para que en la segunda sesión nos traslademos a un parque dentro de la ciudad, donde además se implementa tecnología como apoyo al desarrollo de los contenidos de la sesión.

Análisis diseño educativo curso 2013-2014

11:30 - Van hacia una zona de gradas donde Quico explicará la actividad. Quico me comenta que la elección de espacios donde realizar actividades al aire libre no es casual. Que el parque está elegido a conciencia. Sitio para poder ir fácilmente andando o en bici, donde se pueda aparcar, que tenga una zona donde explicar (las gradas), etc.

Observación en Las Contiendas. 04 de octubre de 2013

Los grupos de 15 serán porque habrá rotaciones (4 grupos de 15) en 4 espacios: bosque (orientación sin tecnología), agua (piraguas), actividad tecnológica, y actividad de etnografía (tendrán que hablar con personas del pueblo y obtener cierta información)

Observación preparación acampada Cervera. 13 de octubre de 2013

14.30 – Llegamos al CENEAM. Aquí vamos a empezar a realizar las actividades tecnológicas. Están pensando qué hacer. Una posible idea es hacer toda la tecnología al final. Quico va a hablar con el centro de interpretación. Le dicen que podemos cobijarnos al final en el CENEAM de Valsaín (en principio le habían denegado cobijo en el centro de interpretación y en el CENEAM). Finalmente se decide hacer la parte tecnológica al final en el CENEAM.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013



Figura 48. Conexión espacio físico y virtual

La implementación tecnológica en el área de EFMN, a través de las distintas aplicaciones y herramientas, apoyó un aprendizaje dentro y fuera del aula de manera ubicua, pudiendo alumnado y profesor consultar los contenidos en cualquier momento y lugar, “*anywhere, anytime*”. Además, el alumnado creó contenidos en distintos espacios: en sus casas, en parques, etc., siendo participantes activos del aprendizaje ubicuo generado. Gracias a los avances tecnológicos, el conocimiento y los espacios en los que se puede encontrar están evolucionando. Así, los estudiantes pueden crear e irradiar información así como crear un flujo de ideas entre ellos (Burbules, 2014b), de tal manera que el aprendizaje puede ser en cualquier lugar y en cualquier momento (Cope & Kalantzis, 2010). Así lo observamos en los siguientes extractos:

(...) se crea un cuestionario con preguntas destinadas a cada grupo (geógrafos, zoólogos, botánicos, etnógrafos), y en la misma hoja de las actividades se pone un código QR que enlaza al cuestionario, y que podrán rellenarlo en el albergue.

Observación preparación acampada Cervera. 13 de octubre de 2013

Nesi: Y el trabajo para casa o trabajo fuera del aula, alguna vez habéis consultado lo que habéis realizado en clase a través de las tecnologías los cuestionarios, etc

Estudiante 1: Si, todas las preguntas del examen de Quico.

Estudiante 2: Para incluir en el dossier de Quico alguna fotografía de las Contiendas, el track que hemos realizado pues pones que has estado en la práctica y ves lo que has hecho.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Iván: El alumnado se especializa en uno de los contenidos trabajados en la asignatura y se les ha pedido que generen cuestionarios. Nota Nesi: vídeos y cuestionarios generados por ellos en sus casas.

Observación despliegue Repaso de Contenidos. 18 de diciembre de 2013

Hemos de añadir que el aprendizaje se produjo instantáneamente, en el momento - "just in time" -, ya que el alumnado pudo comparar, informarse, orientarse, autoevaluarse, etc., dependiendo de cual fuera el propósito de la sesión, accediendo a la información y al conocimiento inmediatamente (Burbules, 2014a), tal y como se muestra en la siguiente evidencia:

Estudiante 2: la tecnología hoy en día la utilizamos, redes sociales,..., es una forma nueva de educar, yo no tenía ni idea de que existían ese tipo de aplicaciones y que te ayudan a actuar en el momento, no es algo que se vaya a ver cuándo se suba, sino que es algo en el momento.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Tal como detallamos en el capítulo 1 y 3, utilizamos distintas herramientas que conectaron el espacio virtual y el físico mediante una superposición de elementos virtuales sobre el mundo físico a través de Realidad Aumentada, facilitando un aprendizaje en distintos espacios (Azuma et al., 2001; Krevelen & Poelman, 2010). El docente diseñó las actividades combinando esta diversidad de espacios, planificando la utilización de herramientas en diversidad de lugares (casa, aula, parques, y montaña), y aprovechando el potencial de la asignatura en geoposición, tal y como observamos en los siguientes extractos:

Quico: De la asignatura, hay una cosa muy importante, potente e interesante para trabajar con estos sistemas, porque la geoposición está muy presente y porque el medio natural es un espacio que requiere constantemente del uso de referencias espaciales para un desplazamiento autónomo y seguro.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Quico: la práctica de repaso tecnológico que hicimos en el campus, es un muy buen ejemplo de conexión entre espacios, yo creo. (...) no es exactamente el medio natural, pero sí que es un espacio físico cercano como aproximación al medio natural.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

El docente pudo crear las diversas actividades tecnológicas con los sistemas Glueps-Ar y Learning Buckets en una variedad de espacios. Inicialmente, debido a la formación necesaria, comenzó en el laboratorio del grupo de investigación del GSIC-EMIC apoyado por un investigador del grupo. Finalmente, culminó el proceso con una mayor autonomía, en su casa, siendo gestor de las herramientas desde cualquier lugar. A pesar de ser un profesor autodidacta, para llegar a ser autónomo completamente necesitó de formación y seguimiento durante las primeras sesiones, extrayendo por tanto la necesidad formativa de los docentes ante las implementaciones tecnológicas en el aula:

10:20 - Quico explica a los profesores del colegio lo de la realidad aumentada, y que él ha puesto en su casa la información.

Observación Fuente el Sol. 10 de enero de 2014

Quico: Sí. La que menos me costó fue en la que más autónomo fui. En mi casa. Según iba pasando el tiempo ... No vamos a desaprender, es lógico. Y eso que íbamos metiendo cosas también nuevas.

El reto es hacerlo en tu casa. El llegar al punto en que puedas hacerlo en tu casa. (...) a mí los tutoriales, el documento que hiciste, está genial, [...] , pero es que yo no soy capaz. Jamás me he leído un libro de instrucciones. Jamás he leído un tutorial más del minuto 3. Para mí es descubrimiento.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Junto con todas las herramientas tecnológicas empleadas, las redes sociales colaboraron en este aprendizaje ubicuo y compartido al posibilitar una comunicación entre alumnado y profesor en los distintos espacios, tal y como mantienen Huang, Chiu, Liu, & Chen (2011). Esto supuso un punto de información y conexión durante toda la asignatura, como por ejemplo en las actividades que se realizaban con rotaciones grupales en diversos espacios, donde gracias a estos medios el alumnado fue conocedor de qué estaba sucediendo en el resto de actividades. Por ende, las redes sociales utilizadas Facebook y Twitter facilitaron la comunicación y la información entre los estudiantes (Liao et al., 2015), apoyando el aprendizaje

ubicuo tal y como muestra el Informe Horizon 2015 (Johnson et al., 2015a). Por otra parte, fue un medio de difusión de sus trabajos evaluativos de carácter audiovisual, subiendo los vídeos al canal Youtube de la asignatura EFMN (al inicio utilizaron el personal del estudiante) desde el espacio en el que realizaban el vídeo, tal y como mostramos a continuación:

Las redes sociales han sido un punto de comunicación e información entre los distintos espacios de las rotaciones.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

Quico: Por ejemplo las redes sociales yo hoy las he encontrado sentido, también. Está guay ver qué hacen tus compañeros, porque estás metido en la tarea. Yo por ejemplo por eso lo he metido, porque estás metido en la tarea, y eso es ubicuidad también. A ver, no es una ubicuidad de aprendizaje, pero en el fondo sí, porque yo he vivido una actividad de orientación y veo qué están haciendo los otros, qué están recogiendo ...

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

El trabajo en distintos espacios provocó que el alumnado extrapolara el conocimiento a otros ámbitos educativos, del formal al no formal e informal, trasladando esas aplicaciones móviles a otros aspectos de su vida. Por otro lado, los contenidos que el alumnado elaboró en otros espacios distintos al aula de manera ubicua, fueron utilizados en distintas situaciones, como por ejemplo la elaboración de vídeos y cuestionarios en su ámbito informal fueron empleados en el formal, uniendo ambos contextos y posibilitando el aprendizaje en distintos horarios y lugares (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015), tal y como evidenciamos a continuación:

Estudiante 4: Y lo que dijimos el otro día, algunos las hemos aplicado a la vida extra lectiva. Por ejemplo, ayer yo me fui con la bici a hacer una ruta y dije voy a ponerlo a ver que ruta he hecho.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Nesi: Entonces, estos sistemas han permitido que se conecten los múltiples espacios. [...] luego en la actividad del día siguiente desde el polideportivo lo estén consultando para reparar un pinchazo o para contestar el cuestionario, que está en otro lado, y si necesitan apoyos [...]. Sin eso no se hubiera podido realizar. Entonces has conectado distintos espacios, momentos, y ellos desde casa, desde lo informal, han ido trabajando para lo formal.

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

La realización de un vídeo resumen con los aspectos aprendidos en la sesión implica un trabajo en otros espacios más allá del formal, compartiéndolo con sus compañeros a través de las redes sociales y de Youtube.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

Los sistemas y aplicaciones tecnológicas permitieron la conexión en distintos espacios tanto virtuales como físicos. También, como indicamos anteriormente, el contenido de la asignatura facilitó la realización de actividades en distintos entornos. Gracias a los sistemas tecnológicos y a la metodología llevada se produjo un proceso de enseñanza/aprendizaje ubicuo en el que se conectó el espacio físico y el virtual, tal y como expresa el docente:

Quico: sí, eso, lógicamente, es una de las cosas que estás mirando [conexión entre espacios], (...). El propio contenido de la asignatura te lo facilita, lo he dicho mil veces. Contenido, metodología, va unidos.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

3.2. Apoyo tecnológico en EFMN

Las herramientas Glueps-AR y Learning Buckets optimizaron y contribuyeron a enriquecer el proceso de enseñanza/aprendizaje ubicuo. Los Learning Buckets funcionaron como contenedor de otras herramientas o recursos y apoyaron el aprendizaje ubicuo (Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero, & Rubia-Avi, 2016). Sus potencialidades se centran en la posibilidad de embeberse en un VLE, en nuestro caso gracias al Bucket-server (Muñoz-Cristóbal et al., 2015; Muñoz-Cristóbal, 2015); un fácil uso evidenciado por el docente y el alumnado; y un gran recurso que facilitó la organización de actividades, el geoposicionamiento de contenidos en distintos espacios (Muñoz-Cristóbal et al., 2015), y la adaptación a distintas metodologías. Por el contrario, la mayor dificultad que presentó fue entender el concepto de *bucket*, aunque se solventó haciendo distintos símiles, como evidenciamos a continuación:

Alumno/a pregunta qué es un bucket exactamente. Quico dice que es una caja de zapatos, en donde metes cromos distintos.

Observación despliegue Repaso de Contenidos. Estudiantes EFMN.
19 de diciembre de 2013

Quico: Creo que son un apoyo excelente y abierto [buckets], adaptable a diferentes metodologías y herramientas TIC, con la posibilidad de posicionarse en diferentes lugares,... Tengo la curiosidad de usarlos como recipientes de evaluación y para la preparación de salidas con mis alumnos (la combinación de foto, comentario, tiempo, distancia y lugar en el espacio me parece muy útil).

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Nesi: lo más interesante de los buckets son: las herramientas en sí que te ofrecen, [...] Que a nivel de organización lo tienes todo dentro del mismo contenedor. No tienes que irte a un lado para una cosa, a otro para otra, luego imprimir, luego... o sea, a nivel de gestión, es eficaz. Y para un docente, pues le conviene.

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

Por otro lado, Glueps-Ar proporcionó la orquestación de distintos espacios y herramientas que incluyeran RA (Muñoz-Cristóbal et al., 2014; Muñoz-Cristóbal, Prieto, Asensio-Pérez, Jorrín-Abellán, & Dimitriadis, 2012). En comparación con los Learning Buckets, fue un recurso más idóneo a la hora de crear actividades que requirieran agrupaciones distintas, ya que el sistema permitía la clonación de documentos, así como la reutilización de diseños (Muñoz-Cristóbal et al., 2014),

Quico se pone a crear los 6 buckets. Quico echa de menos la posibilidad de clonar que ofrecía GLUEPS-AR.

[NOTA: O sea, es más fácil empezar a hacer cosas directamente en Moodle, pero a veces GLUEPS aporta ventajas que son recordadas por los usuarios]

Observación preparación Guadarrama. 12 de diciembre de 2013

Estos sistemas junto con el resto de implementación tecnológica y la metodología seguida facilitaron un aprendizaje ubicuo. Esto supuso que a través de herramientas de Realidad Aumentada el alumnado accediera a información geoposicionada, a orientarse en la naturaleza, a conocer las actividades que iban a realizar posteriormente, etc., favoreciendo la creación de situaciones de aprendizaje ubicuo (Muñoz-Cristóbal, 2015).

Algunos preguntan que para qué sirve eso. Entonces Quico explica que para que vean cómo la tecnología puede ayudar a orientarse, etc. También les dice que tienen que ponerse en el papel del "investigador" que les ha tocado en la actividad (geógrafo, etnógrafo, etc), para recoger la información relacionada con su categoría, y que para ello pueden ayudarse de todo, también de lo que aparece en Junaio (donde lo que hay geoposicionado es precisamente elementos de las categorías, como plantas, animales, montañas y pueblos). Que en la evaluación les preguntará sobre esas cosas.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Antes de salir, en el albergue, Quico ha puesto en las mesas del desayuno códigos QR enlazados al dossier de la actividad y a un mapa descriptivo de las zonas, actividades, etc.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

Tal como hemos comentado anteriormente, gracias a esta implementación tecnológica el alumnado pudo consultar la información y los contenidos en cualquier momento y lugar produciéndose un aprendizaje instantáneo (Burbules, 2014a). Esta información también fue utilizada por el alumnado para adquirir conocimientos útiles para su posterior evaluación:

Al final, se decide que se crea un cuestionario con preguntas destinadas a cada grupo (geógrafos, zoólogos, botánicos, etnógrafos), y en la misma hoja de las actividades se pone un código QR que enlaza al cuestionario, y que podrán rellenarlo en el albergue.

Observación preparación sesión acampada Cervera. 13 de octubre de 2013

Alumnas de Quico usando Junaio viendo objetos geoposicionados. Intentan ver con Junaio qué árbol es uno en el que están, ya que lo que aparece geoposicionado es un árbol que está lejos.

Observación Fuente el Sol. 10 de enero de 2014

Dentro de la asignatura de EFMN esta información también fue utilizada por el alumnado con la finalidad de enseñar contenidos de EFMN a los escolares. Además, establecieron una comunicación con los Centros de Educación Primaria para preparar y trabajar a través de la creación de blogs⁴⁵ las rutas de senderismo que compartieron más adelante:

⁴⁵ <http://ionebegood.wix.com/sierra-de-guadarrama#!untitled/cfvg> y <http://efmnsenderosescolares.blogspot.com.es/>

Los coordinadores (alumnos de Quico responsables de organizar la actividad) han creado un blog de la actividad:

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

El alumnado de la Universidad creó un blog como hilo conector con el centro escolar y medio donde ir colgando los contenidos

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

Para culminar este punto, nos parece interesante hacer alusión al pensamiento del alumnado y la esencia de la asignatura en relación con las tecnologías. EFMN fue durante el curso 2013-2014 un área que hubiera perdido su esencia de haberse realizado dentro del aula íntegramente. El acceso a la información en cualquier momento, en cualquier espacio, y de la inmediatez del aprendizaje abrieron un camino de posiciones ante el uso tecnológico y la esencia de la asignatura:

Estudiante 1: además es una asignatura que se llama EFMN, que puede ser que en otra te lleven fuera del aula, pero en esta es que te tienes que ir fuera del aula, yo no veo esta asignatura dentro de clase, perdería todo, porque no lo vives.

Estudiante 1: sí que es verdad que estabas con atención de saber qué vas a hacer después, esto es lo que te puede esperar aquí.

Estudiante 1: [...] pasa en un momento concreto, por ejemplo si yo acabo la actividad diez min antes la orientación más el tiempo que tardas en desplazarte, tienes 20 minutos para aprovechar ese momento para ver lo que ha hecho otro grupo.

Estudiante 4: en este tipo de historias de la tecnología, de redes sociales y demás, yo tengo una discrepancia de a mí no me gusta que me revelen lo que voy a hacer, [...] entonces si yo tengo la piragua, pues tengo piraguismo, ya llegaré, me gusta que haya sorpresa en ese sentido, no quiero que la tecnología me lo diga todo en el momento, ni me desvele cosas.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

4. Proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN

Además es una asignatura que se llama Educación Física en el Medio Natural, que puede ser que en otra te lleven fuera del aula, pero en esta es que te tienes que ir fuera del aula, yo no veo esta asignatura dentro de clase, perdería todo, porque no lo vives.

Focus Group 1. Estudiante de EFMN. 16 de diciembre de 2013.

En esta sección profundizamos cómo se desarrolló el proceso educativo tras la implementación de un aprendizaje ubicuo, dando respuesta a la segunda declaración temática.

4.1. Competencia digital del alumnado y profesor de EFMN

En este apartado vamos a analizar cómo evolucionó la competencia digital del alumnado y del profesorado. Esta condición viene determinada por sus experiencias previas, por el proceso formativo que siguieron así como por otros factores personales que entran dentro del proceso de aprendizaje, como son la motivación, los factores organizativos, el momento de aprendizaje, etc.

4.1.1. Competencia digital del alumnado de EFMN

El alumnado tuvo pocas experiencias previas en el uso tecnológico de algunas herramientas. En relación con las aplicaciones de Realidad Aumentada, tanto en aquellas que posibilitan la lectura de códigos QR como en navegadores, el porcentaje de usabilidad previo a la asignatura era mayoritariamente nulo (Figura 49 y Figura 50).



Figura 49. Uso previo de RA

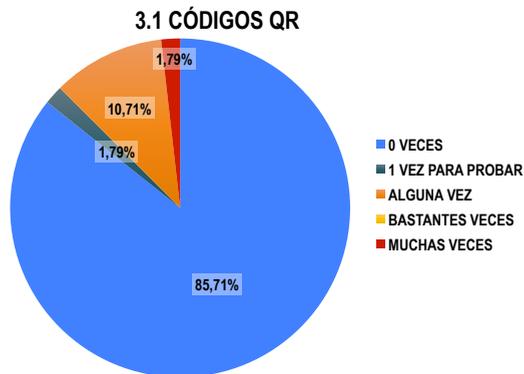


Figura 50. Uso previo de códigos QR

A pesar de que más de la mitad del alumnado no tuvo experiencias previas con Google Drive, encontramos un mayor porcentaje que en otras aplicaciones. Sin duda la aplicación que mejor valoraron a efectos de usabilidad previa fue el GPS. Expresamos gráficamente estos resultados a través de la Figura 51 y la Figura 52:

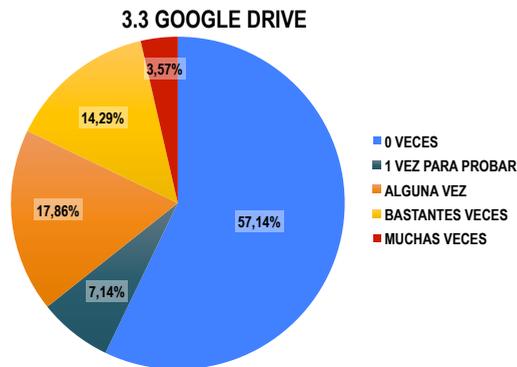


Figura 51. Uso previo de Google Drive

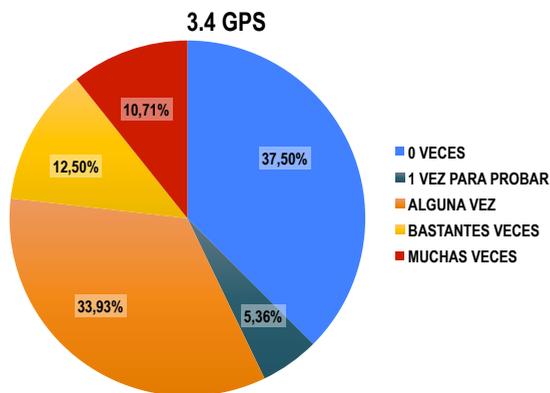


Figura 52. Uso previo de GPS

Las experiencias tecnológicas que tuvo el alumnado anteriormente estuvieron vinculadas a la formación y al ocio, pero no fueron tan profundas ni permanentes como las realizadas durante la asignatura de EFMN. En la edad escolar sus experiencias con el ordenador se relacionaban con encenderlo y apagarlo y cambiar el fondo de la pantalla:

Estudiante 1: [...] para el ocio.

Estudiante 4: quizás en algún caso así, pero de manera tan permanente no.

Estudiante 1: [hemos utilizado] blogs, wikis

Estudiante 4: el campus [moodle].

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Estudiante 5: yo hasta cuando era más mayor no había ordenador en casa.

Estudiante 2: mi primero a los 11 o 12 años.

Estudiante 4: a mí me tocaba en el colegio, pero vamos, encender y apagar el ordenador y cambia el fondo de pantalla era el mayor juego.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Ante estas situación, el alumnado manifestó que los recursos aprendidos en EFMN fueron diferentes en esta asignatura que en TIC, y que aprendieron más en EFMN sobre cuestiones tecnológicas que en otras asignaturas de la carrera. Por lo que su desconocimiento de ciertas aplicaciones relacionadas con Realidad Aumentada proviene de su background formativo. El docente reflexionó si esta contribución a la competencia digital en EFMN hizo que se perdiera esencia en otros contenidos más disciplinares de la asignatura. Sin embargo, es conveniente que en los planes de formación de profesorado universitario se aborde la competencia digital de manera transversal, desde distintas áreas, además de las específicas de TIC (Pérez & Vílchez, 2013):

Estudiante 5: a mí no me suena hacer eso en TIC, pero yo he subido videos aparte.

Estudiante 4: no, yo he aprendido más en esta asignatura de recursos tecnológicos, con esto que habéis hecho, que en TIC.

Estudiante 5: es que eran de otro tipo los recursos que veíamos en TIC.

Estudiante 2: nosotros en TICs el Google Maps, hacer una ruta, el vídeo...

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Profundizando en el background del alumnado sobre las herramientas utilizadas, observamos que la formación que recibieron en la Universidad sobre el uso de Google Maps, Google Drive, redes sociales, Realidad Aumentada y aplicaciones móviles como apoyo para la docencia fue escasa. Por otro lado, el alumnado tuvo una mayor formación en Moodle, herramientas TIC educativas y en blogs (Figura 53), siendo notablemente superior la plataforma VLE (Moodle). Dado que el alumnado encuestado cursaba cuarto curso del Grado de Educación Primaria, cabría reflexionar cuál ha sido su formación competencial en la universidad. De acuerdo con la tesis de García-Sastre (2015), los estudiantes transfirieron el manejo instrumental de las TICs a otras asignaturas, coincidiendo con nuestra investigación las herramientas TIC educativas, Moodle y Google Drive.

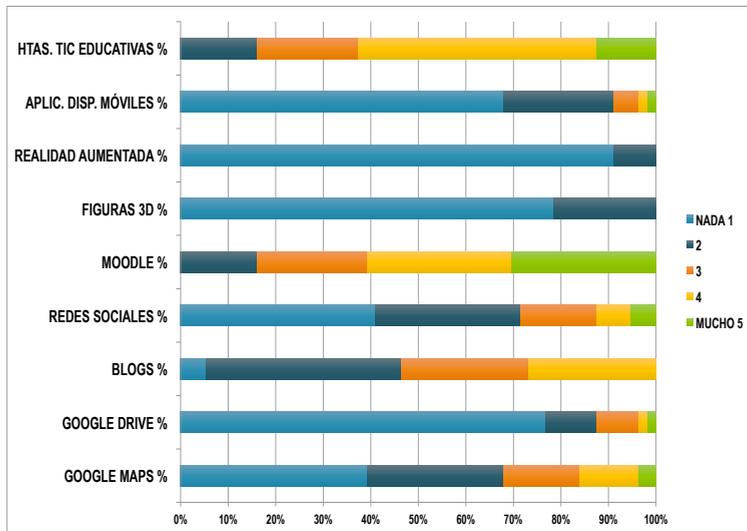


Figura 53. Formación previa que recibió el alumnado por parte de la Universidad

Tras la realización de la asignatura de EFMN volvimos a preguntarles por la formación tecnológica en EFMN, aumentando su valoración en relación con las distintas herramientas. En líneas generales, opinaron que recibieron bastante formación en Google Maps, redes sociales, Moodle, Realidad Aumentada, aplicaciones móviles, y en herramientas TIC educativas.

En el lado opuesto, la herramienta que valoraron con menos formación fue Google Drive (Figura 54). Google Drive se utilizó con todos los cuestionarios generados, que posteriormente se incluyeron dentro de los Learning Buckets o Glueps-Ar. Algunos estudiantes crearon cuestionarios que fueron utilizados durante las clases. El docente, por su parte, utilizó esta herramienta en todas las sesiones tecnológicas. A pesar de ello, la valoración en relación a la formación fue baja por parte del alumnado, pensamos que sea porque nos referíamos a la herramienta como cuestionario y no como Google Drive:

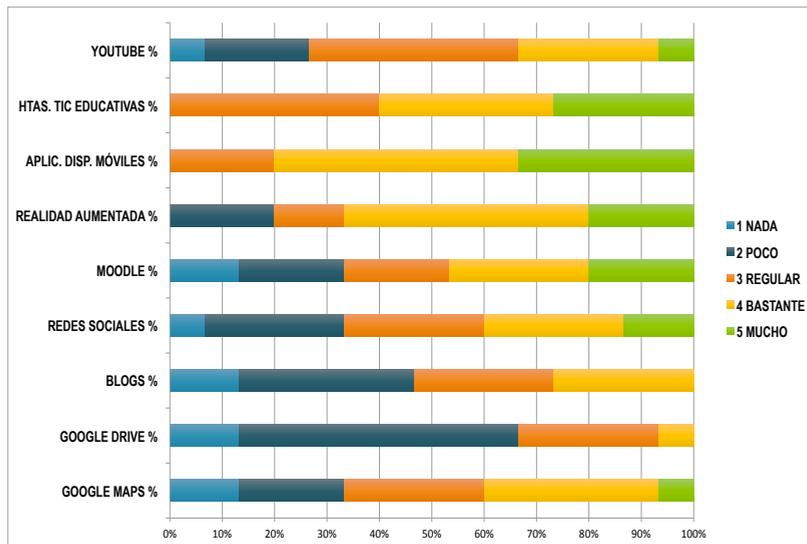


Figura 54. Valoración de la formación que ha recibido el alumnado de EFMN

"Las dudas fueron sobre utilización del Google Drive para contestar y si se había subido correctamente".

Observación en Las Contiendas. 04 de octubre de 2013

Los estudiantes valoraron positivamente estas herramientas debido a la incidencia desarrollada durante la asignatura. De manera más concreta, explicamos cada una de ellas:

- La tecnología Google Maps fue muy utilizada en todas las actividades que requirieron geoposición y utilización de mapas. Estuvo muy presente desde la aplicación Wikiloc⁴⁶ (Figura 55), Eduloc⁴⁷, Google Earth⁴⁸, L4C⁴⁹ y C:geo⁵⁰, Runkeeper⁵¹ (que utiliza tecnología OpenStreetMap –equivalente a Google Maps de software libre–) o Endomondo⁵² (app similar a Runkeeper), así como en los Learning Buckets. Todas estas aplicaciones potenciaron la realización de actividades al aire libre, adquiriendo información mientras se estuvo en movimiento. Estas herramientas también fueron utilizadas por el alumnado de manera informal, tal y como vimos en el punto anterior, denominándolas Turner (2007) con el término *neogeografía*⁵³.

⁴⁶ <http://www.wikiloc.com>

⁴⁷ <http://www.eduloc.net>

⁴⁸ <http://www.google.com/earth/>

⁴⁹ <http://www.looking4cache.com>

⁵⁰ <http://www.cgeo.org>

⁵¹ <https://runkeeper.com>

⁵² <https://www.endomondo.com/>

⁵³ En el capítulo 1 definimos neogeografía (Turner, 2007) como aquellas aplicaciones móviles geográficas usadas para actividades personales y/o grupales de manera informal



Figura 55. Captura de pantalla de una ruta de senderismo realizada con Wikiloc

- Las redes sociales, por su lado, no requirieron una formación explícita para el alumnado sino que ellos ya sabían manejar estas herramientas a priori. La que más utilizaban en su tiempo libre era Twitter⁵⁴, por lo que decidimos crear un perfil con la finalidad de interactuar con ellos y hacer visible la información. Sin embargo, a la hora de poner imágenes, compartir álbumes, y pretender llegar a más gente decidimos también utilizar Facebook⁵⁵, posibilitando una conexión de proyectos e información entre profesionales de Educación Física, ex alumnos de la asignatura, personas interesadas en la educación y la naturaleza, etc., ya que es un espacio perfecto para compartir aportaciones y construir una comunidad de aprendizaje (Cope & Kalantzis, 2010). Por el contrario, también somos realistas y observamos la dependencia tecnológica que existe:

Estudiante 1: Yo ahora mismo Twitter, cada tres horas, es una pena decirlo, pero estás actualizando. O menos incluso.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

⁵⁴ <https://twitter.com/EFMNUva?lang=es>

⁵⁵ <https://www.facebook.com/Educación-F%C3%ADsica-en-el-Medio-Natural-UVA-1416434208576372/?ref=hl>

Finalmente, fueron unas herramientas que apoyaron la (in)formación entre profesor y alumnado posibilitando el aprendizaje ubicuo (Huang et al., 2011). El uso y seguimiento de estas herramientas lo comprobamos a través de los logs y estadísticas que recogimos, así como en las observaciones y focus groups. En la actualidad⁵⁶, la página de Facebook tiene 483 seguidores, de los cuales 200 se registraron durante el curso escolar 2013/2014, indicador de que la página fue y sigue siendo un excelente medio entre la asignatura y otros espacios formativos. Los puntos de acceso del alumnado fueron desde la propia aplicación, desde Moodle y desde webmail.alumnos.uva.es. Respecto a Twitter, en la actualidad tiene 220 seguidores, produciendo menos interacción que con Facebook, a pesar de que inicialmente ha sido la herramienta con mayor valoración de usabilidad en las redes sociales.

De manera complementaria con las redes sociales, creamos un blog⁵⁷ en Wordpress como punto de recolección y organización de las experiencias educativas así como de las noticias. Las estadísticas del blog muestran que durante el curso 2013/2014 hubo constantes visitas, pero descendió en cursos posteriores ya que no se está actualizando. Sería interesante seguir trabajando a través de los vínculos entre las redes sociales y el blog.

- Otra herramienta utilizada dentro del aprendizaje ubicuo con red social subyacente fue Youtube, medio a través del cual los estudiantes compartían sus vídeos creados y posteriormente en Facebook y Twitter. El alumnado ya había tenido experiencias previas con Youtube, por lo que no se incidió formativamente en su uso instrumental sino en su uso didáctico, como apoyo a los contenidos que estaban desarrollando⁵⁸, para el repaso de los contenidos dados⁵⁹, como motivación para la futura realización de actividades con escolares⁶⁰, como evaluación de las mismas⁶¹, o para dejar un recuerdo documentado⁶² sobre la sesión realizada.

⁵⁶ Último acceso el día 20 de junio de 2016

⁵⁷ Blog de wordpress de la asignatura <https://efmnuva.wordpress.com>

⁵⁸ <https://youtu.be/BLcoAkwXeRs?list=PL0z9qVi6ktSh1VgL79MjLrnA8xMH0DIMM>

⁵⁹ <https://youtu.be/RbXTzVG0PWg?list=PL0z9qVi6ktSjofWRVuSbquoMCp9aKH0HC>

⁶⁰ https://youtu.be/1MOt_Nma0Sg

⁶¹ https://youtu.be/PN_ju1VHsrA?list=PL0z9qVi6ktShcyvWUKMKyzslOzsx6a3WJ

⁶² <https://youtu.be/WcrsaoPGTJY?list=PL0z9qVi6ktSh1VgL79MjLrnA8xMH0DIMM>

- El nivel de formación de los estudiantes en uso de VLE era óptimo ya que, además de utilizarlo en otras asignaturas, el docente empleó como plataforma durante la asignatura el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid basado en Moodle. El despliegue de actividades a través de los Learning Buckets y de Glueps-AR se realizó en un Moodle de pruebas (Figura 56) del grupo de investigación GSIC-EMIC. Lo conveniente hubiera sido tener todo centralizado en la plataforma institucional, tanto para el alumnado como para el docente, sin embargo hubiera sido necesario la instalación de un módulo para tal fin.

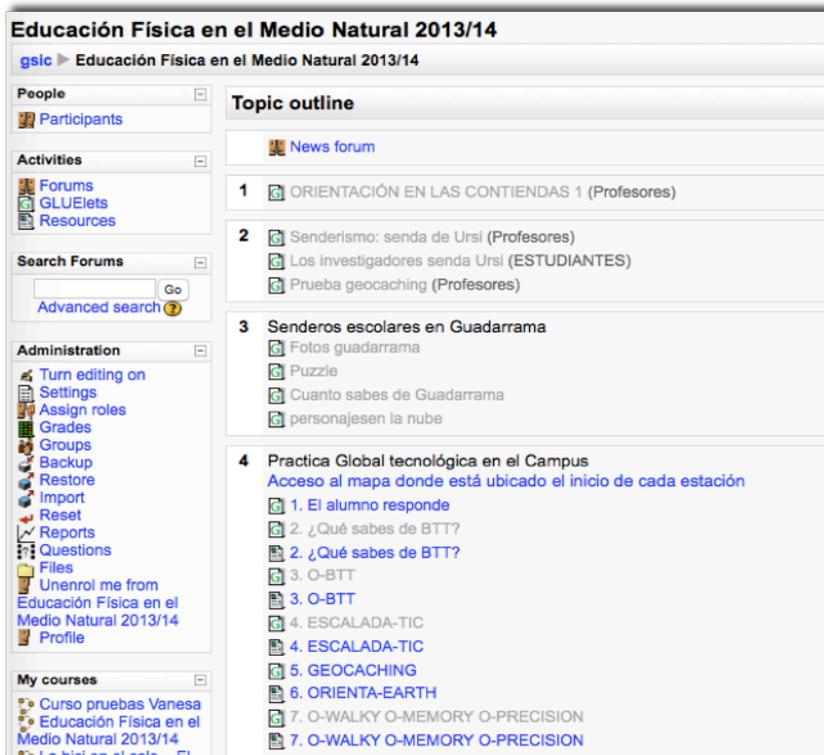


Figura 56. Vista del Moodle de pruebas del GSIC-EMIC

- La Realidad Aumentada fue protagonista en toda la asignatura. Los estudiantes fueron partícipes de las superposiciones virtuales en entornos físicos en las

actividades a través de Junaio⁶³ o Layar⁶⁴, formándoles en primer lugar como usuarios para que luego en la fase de Prácticum fueran creadores y gestores. También a través de la superposición de información en los códigos QR, en los marcadores o a través de la geoposición (Figura 57) pudieron acceder a contenidos relevantes de la asignatura (vídeos⁶⁵, cuestionarios, información, etc) creados por ellos y por el docente.

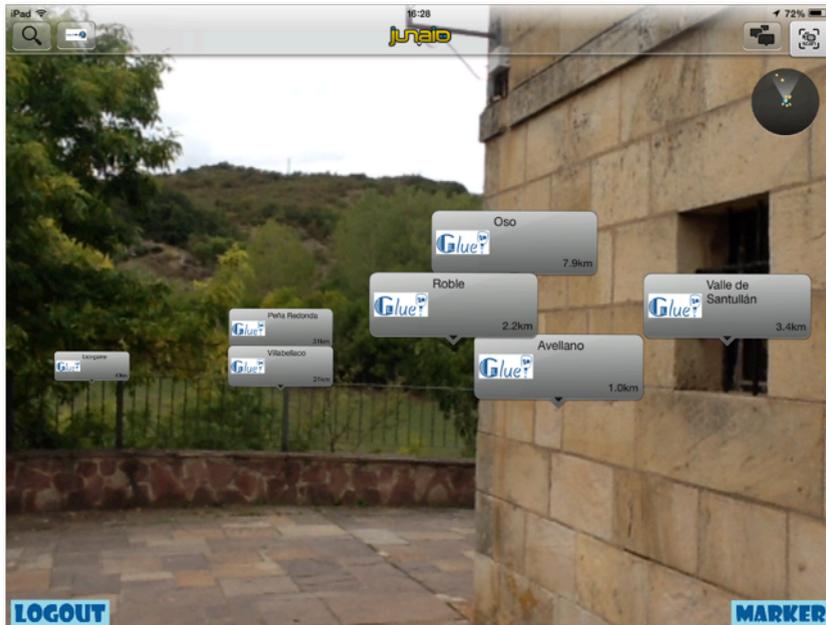


Figura 57. Vista de la superposición virtual sobre el mundo físico en Junaio a lo largo de una salida de senderismo realizada en la asignatura

- En relación con las aplicaciones móviles y las herramientas TIC educativas, dependiendo del contenido a tratar fueron conociéndolas en el transcurso de la asignatura:

⁶³ Aplicación discontinuada en diciembre de 2015, <https://en.wikipedia.org/wiki/Junaio>

⁶⁴ <https://www.layar.com/>

⁶⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=kJM7Brhn5RE>

- Line brush lite⁶⁶: aplicación para dibujar y/o pintar sobre imágenes en dispositivos móviles. Los estudiantes utilizaron esta herramienta a la hora de pintar el recorrido realizado en orientación o en senderismo sobre un mapa cargado en la aplicación. Después lo comparaban con el track real guardado en Wikiloc o Runkeeper. Esta app la conocieron a partir de la acampada en Cervera, y fue utilizada recurrentemente en las demás puestas en práctica por el alumnado de EFMN y los escolares durante las rutas de senderismo (Figura 58).
- C:geo⁶⁷ (android) y L4C⁶⁸ (ios): aplicaciones para buscar geocachés. El geocaching⁶⁹ es una actividad que consiste en buscar un objeto de pequeñas dimensiones en un lugar geoposicionado a través del GPS, localización que puede verse dentro de la app (Figura 58). Fue una herramienta muy utilizada en distintos bloques de contenidos, como recurso para orientarse en un espacio dado, propiciando una gran motivación entre el alumnado. Esta actividad ha añadido una nueva dimensión para estudiar los mapas (Neustaedter, Tang, & Judge, 2013; Anderson, 2008; Cardona, 2013), como elemento motivador la búsqueda de un tesoro para trabajar los elementos cartográficos.

⁶⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.naver.linebrush.android&hl=es>

⁶⁷ <http://www.cgeo.org/>

⁶⁸ <https://www.looking4cache.com/>

⁶⁹ <https://www.geocaching.com/play>

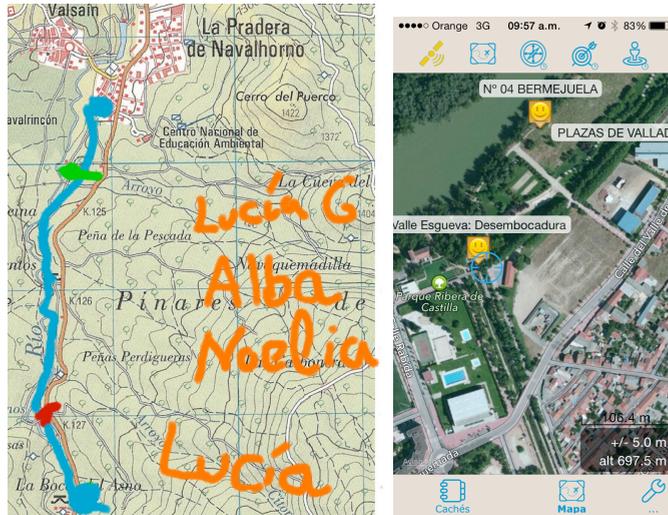


Figura 58. Capturas de pantalla utilizando Line brush lite y L4C

- Wikiloc⁷⁰: registro y seguimiento de un track de senderismo, ciclismo, etc. (Figura 55). Fue una herramienta muy utilizada para registrar y preparar las rutas por parte del alumnado que organizaba las actividades junto con el docente, y que después harían con el grupo en general. Al grabar la ruta, permite seguirla en posteriores ediciones, geoposicionar datos interesantes así como compartirla con las personas que la fuesen a recorrer.
- Runkeeper⁷¹: aplicación para registrar el track o actividad deportiva realizada (Figura 59). Algunos alumnos utilizaron la app Endomondo, que es similar a Runkeeper, ya que la conocían anteriormente. Esta app permitió que los estudiantes guardaran sus rutas, analizaran el recorrido y lo compartieran con los compañeros tanto en el ámbito formal como informal (Stragier & Mechant, 2013).

⁷⁰ <http://es.wikiloc.com/>

⁷¹ <https://runkeeper.com/>

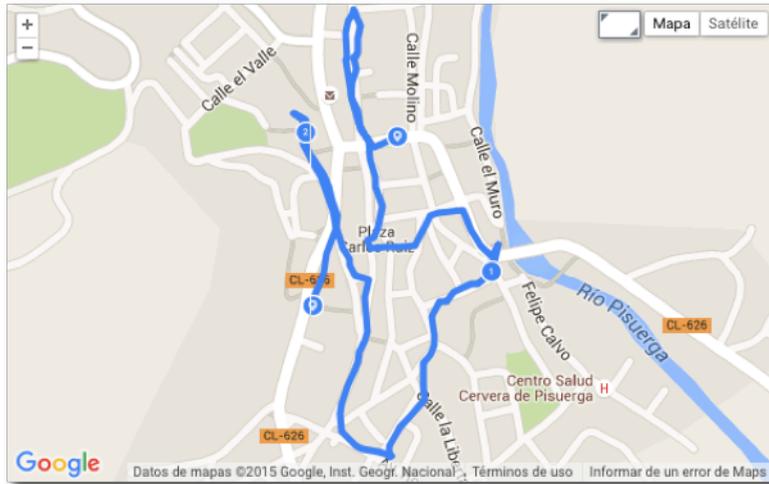


Figura 59. Captura de pantalla de un track realizado por un alumno/a

- Neoreader⁷²: aplicación para leer códigos QR. Ha sido vital el aprendizaje de esta herramienta como entrada a la realización de muchas actividades virtuales.

Esta formación les proporcionó una mejor competencia tecnológica, tanto desde su apreciación personal como en la evolución demostrada a través de las observaciones, tal y como expresaron los estudiantes:

Todos: sí, muchísimo [ha ayudado a mejorar vuestras competencias tecnológicas].

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

⁷² <http://www.neoreader.com/>

El alumnado opinó que tras la realización de la asignatura de EFMN su competencia digital había aumentado (**Figura 60**) debido al conocimiento y utilización de una variedad de recursos digitales tanto para el ocio como para la docencia, pudiendo utilizar estas herramientas en distintos contextos. También incidieron en que han conocido nuevas maneras de trabajar con la tecnología, con diferentes dispositivos y aplicaciones, dando cabida a la reflexión de los estudiantes sobre su futura docencia:

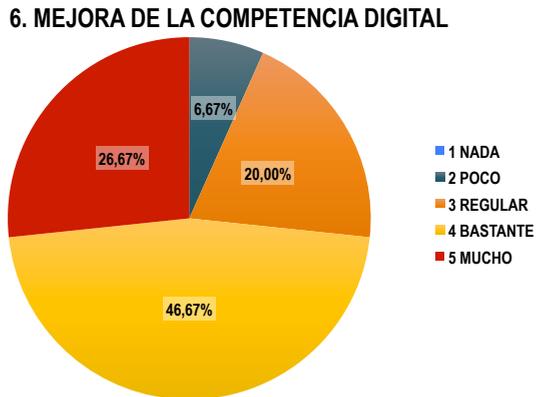


Figura 60. Evolución de la competencia digital del alumnado tras la asignatura

Estudiante: he descubierto muchas aplicaciones nuevas que pueden tener cabida en mi futura docencia.

Estudiante: había aplicaciones que desconocía y que ahora manejo fácilmente.

Estudiante: hemos conocido muchas nuevas formas de trabajar con estas nuevas tecnologías, tanto iPad como móvil, así como las numerosas aplicaciones hasta ahora desconocidas y que pueden ser de una gran utilidad para nuestro futuro como maestros.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

Sin embargo, teniendo en cuenta al único estudiante que opinó que no hubo una mejora sustancial competencial tras la realización de la asignatura, su argumento se apoyó en que las actividades pudieron realizarse con un dispositivo por grupo por lo que tenerlos más personas hubiera generado un gasto de datos:

Estudiante: Son programas que no utilizo mucho y que muchas veces sólo se los descargaba un miembro del equipo para evitar consumo de datos.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

El alumnado evolucionó tecnológicamente según transcurrían las sesiones. Al inicio las explicaciones fueron más largas de cara a comprender la utilización de las herramientas y el sentido didáctico. A partir de la acampada en Cervera se observó una progresión en la competencia digital muy significativa en el uso de las distintas herramientas, hasta llegar a una plena autonomía por algunos estudiantes. En un primer momento los estudiantes fueron usuarios de estas tecnologías con la finalidad de conocer su funcionamiento y aplicabilidad didáctica para que después pudieran ser gestores de estas actividades. El docente había programado que esta progresión fuera así, aunque finalmente solo una parte del alumnado pudo crear actividades con todas ellas.

Ya saben diferenciar geo de marker. Dicen que les parece muy interesante y que están aprendiendo hoy mucho sobre tecnología ya que no se enteraban de cómo usarlo.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

A través de estas actividades, el alumnado ha ido desenvolviéndose progresivamente con las aplicaciones dadas (Linebrush, Junaio, Neoreader, C:geo/L4C, Google Drive), hasta llegar en algunos casos a una plena autonomía.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

Quico quiere que una vez que el alumnado ha visto y experimentado con realidad aumentada que empiecen ellos a crear actividades.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Quico: [...] y por eso les he dicho que ahora ya tienen que ser ellos... O sea, yo lo del geocaching ahora me siento capacitado para que ellos pongan geocaching.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Por otro lado, esta evolución hizo que el docente estuviera atento a ver si la formación que recibió el alumnado se reflejaba en el Prácticum, punto que se analiza en la declaración temática 3: Formación y Prácticum

Y desde el punto de vista de formación de profesorado, aunque no lo hayamos cogido en toda su extensión, yo lo valoro en dos sentidos. En crear esa cultura de decir hay más cosas que podemos utilizar, y cuando ahora vayamos a las prácticas digan “oye, por qué no metemos esto, no es tan complicado, ya lo hemos experimentado”, y que desde lo que hemos hecho, se les ocurran cosas diferentes, en relación a sus programaciones. Sus programaciones de educación física generales, que dices, “ah, pues ahora, yo que he conocido esto, por qué no lo podemos aplicar”. Yo voy a estar muy atento a ver si ese salto se produce, a ver si se produce esa historia.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Un grupo de estudiantes universitarios fueron creadores y gestores de herramientas tecnológicas a través de la creación de un blog y una página Wix para comunicarse y compartir los contenidos con el Centro Escolar (Figura 61), dentro del bloque de senderos escolares. Dentro del blog mostraron la ruta a realizar, las cosas que había que llevar en la mochila, las normas, las fotos del entorno, etc., es decir, las diversas tareas que unieron el Centro Escolar con la Universidad y la actividad a desarrollar para que el alumnado escolar hiciera un trabajo previo a la actividad.

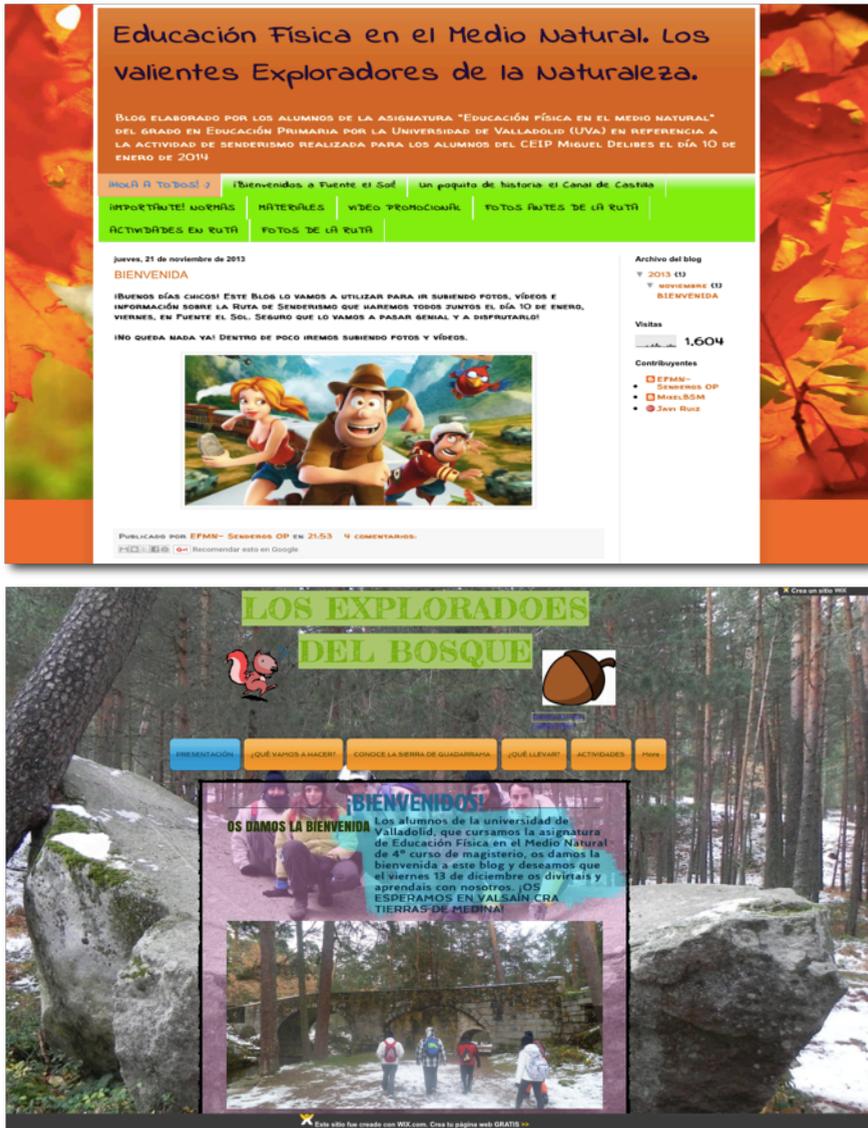


Figura 61. Captura de pantalla de los blogs creados por estudiantes de EFMN

Por otro lado, también un pequeño grupo de estudiantes crearon cuestionarios (Figura 62) y vídeos⁷³ durante la asignatura, los cuales han mostrado y aplicado los contenidos dados para que fueran utilizados durante las sesiones. El despliegue de estas actividades las ha realizado el alumnado sin problemáticas importantes tras explicarles cómo funcionaban los Learning Buckets, tal y como evidenciamos a continuación:

Quico le dice a un estudiante que hay que hacer una actividad para crear los códigos QR y que tenían que hacerla 2 o 3 personas [...]. Ha hecho unos cuestionarios, y dice que ya hizo los códigos QR. Le explicamos que al meter los cuestionarios en el moodle se crean automáticamente los códigos QR. En principio quedamos para el jueves siguiente.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

Nesi explica los distintos tipos de posicionamiento, poniendo ejemplos de las actividades hechas. Los alumnos atienden. Nesi pregunta si hace falta que lo repita, dicen que no. Se pone primero [un estudiante]. Lo hace rápido.

[Estudiante] crea un artefacto muy deprisa. Hablan de que esto es muy fácil.

Observación despliegue Repaso de Contenidos. Estudiantes EFMN.
19 de diciembre de 2013

⁷³ Ejemplo de vídeo elaborado por alumnado

<https://youtu.be/kJM7Brhn5RE?list=PL0z9qVi6ktSh1VgL79MjLmA8xMH0DIMM>



Mochila B

***Obligatorio**

0. Nombre y apellidos *

1. ¿Cuál de los siguientes objetos formarían tu equipo básico? *

- Saco de dormir
- Botas
- Cantimplora/botella de agua
- Sudadera
- Comida ligera
- Documentación y tarjeta sanitaria
- Chubasquero
- Información de la ruta (mapas y brújulas)
- Comida ligera
- Guantes
- Bolsas de basura
- Toalla pequeña de cara
- Camisetas de manga corta
- Pijama

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Figura 62. Ejemplo de uno de los cuestionarios generados por los estudiantes

4.1.2. Competencia digital del profesor de EFMN

En este apartado vamos a analizar cómo evolucionó la competencia digital del profesor. Para ello, lo valoramos desde el punto de vista de usuario y como creador de actividades tecnológicas.

En un inicio, el docente fue formado en el uso de Glueps-Ar y Learning Buckets en el seno del grupo de investigación GSIC-EMIC. Tal y como comentamos en la declaración temática 1, Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN, el docente quería llegar al punto en que pudiera elaborarlo desde su casa, sin apoyo. Y así fue durante la última sesión de senderos escolares de Fuente el Sol, lo realizó desde su casa, fruto del avance mostrado durante el transcurso de las sesiones y gracias al apoyo dado por los investigadores del GSIC-EMIC, que le permitió ir profundizando en la usabilidad de los sistemas y conocer su potencial didáctico y educativo. A continuación lo evidenciamos en los siguientes extractos:

Quico me dice que cree que ya sería capaz de hacer cosas con nuestros sistemas, sin mi ayuda.

Observación Repaso de Contenidos. 20 de diciembre de 2013

Quico: Mira Nesi, ya lo hago a ojos cerrados.

Quico sabe que hay que hacer un bucket. Se está apropiando de la idea. Aporta la idea y de cómo la etiqueta puede ayudar. Parece que sabe cómo usarlo y para qué.

Observación preparación Guadarrama. 12 de diciembre de 2013

Quico: [...] al principio me costó un poquito familiarizarme con ello, pero luego lo veía sencillo. Fácil. Evidentemente, tú me ibas apuntando, me ibas diciendo “eso lo tengo que cambiar lo tengo que cambiar”.

Entonces, creo que sí que hay una fase de formación previa con el aparataje, para tú darte cuenta de realmente el potencial que tiene, y ser más autónomo, más original y más auténtico con el diseño de tu propia intervención educativa.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Tras la experiencia el profesor admitió que el uso de Learning Buckets es más sencillo para docentes no especialistas en tecnología y para estudiantes en formación, respecto el uso de Glueps-AR, tal y como se profundiza en la tesis doctoral de Muñoz-Cristóbal (2015). Asimismo, el docente seguiría usándolo en su práctica educativa futura, teniendo en cuenta primero siempre primero el contenido y después la tecnología, siendo lo más importante ver cómo se complementan, tal y como expresa:

Usaría GLUEPS-AR en mi práctica docente. 5. Bastante de acuerdo

Usaría buckets en mi práctica docente. 6. Fuertemente de acuerdo

Creo que usar GLUEPS-AR es sencillo para docentes no expertos en tecnología. 3. Algo en desacuerdo

Creo que usar buckets es sencillo para docentes no expertos en tecnología. 4. Algo de acuerdo

Creo que usar buckets es sencillo para ESTUDIANTES no expertos en tecnología. 4. Algo de acuerdo

Cuestionario a Quico. Enero de 2014

Quico: [...] cómo empastan contenido y metodología y propósitos de aprendizaje, cómo se están empastando y cómo hay que ser cuidadoso para que ninguna cosa eclipse la otra y que ambas se apoyen y se enriquezcan la una a la otra. Es la grandísima clave.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

En relación con el resto de herramientas, el profesor tuvo experiencias previas con Facebook, Twitter, Google Drive, así como con la utilización de GPS. Sin embargo, no había utilizado previamente aplicaciones de Realidad Aumentada y alguna vez había probado el lector de códigos QR (Figura 63). La formación que el docente recibió en la Universidad sobre herramientas Google Drive, blogs, redes sociales, Moodle, Realidad Aumentada y aplicaciones móviles fue escasa. La única

herramienta significativa en su formación previa al contexto universitario fueron las herramientas TIC educativas. A pesar de esta insuficiente formación, tenía nociones sobre las herramientas e incluso exploró nuevas posibilidades, proponiendo y utilizando durante la asignatura y en el Prácticum la app Eduloc. El perfil del docente también fue muy relevante, ya que de manera autónoma investigó y avanzó en sus conocimientos tecnológicos. La evolución se mostró a través de las distintas sesiones, mejorando como usuario y creador, desenvolviéndose autónomamente, aconsejando y dirigiendo al alumnado durante las clases y sesiones de seminario que decidió hacer con aquellos estudiantes que querían implementar tecnología ubicua en sus proyectos de clase, TFGs o Prácticum. Esta formación tecnológica estuvo apoyada por los investigadores, trabajando también de manera conjunta con el docente en su aplicación educativa. El docente supo transmitir a los estudiantes la aplicación didáctica de las herramientas explicándoles de qué manera apoyan estas herramientas y siendo conscientes de las dificultades que emanaron, generando en ellos un interés.

Quico se maneja con bastante soltura con los iPads. Se pone con un grupo y hace la actividad del puzle, la de geoposición, y les deja con la de los QR con un cuestionario.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

Nesi: pero en tu caso sí que se nota la evolución, luego ya directamente dinamizas, controlas y lo haces directamente, autónomamente.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Estudiante 1: Si hago un senderismo sin tecnología lo vería incompleto como diciendo lo podría haber hecho mejor con esto, podría haber enseñado más con esto.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

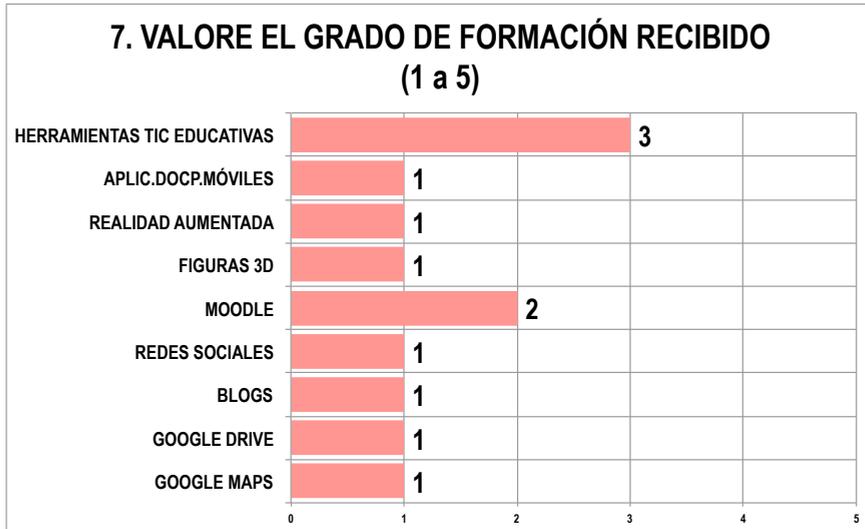


Figura 63. Formación previa docente

4.1.3. Dificultades y soluciones encontradas durante el proceso

Las dificultades que tuvieron los estudiantes fueron el uso de las herramientas tecnológicas (iPads y móviles) y las aplicaciones, no solo como usuarios sino también como creadores. Todas estas dificultades encontradas generaron un proceso de adaptación en el que tuvimos que encontrar soluciones, apartado que también contemplamos. Por otro lado, siguiendo la huella del docente, analizamos las dificultades que tuvo en la creación y organización de actividades ubicuas con tecnología. Además, durante el proceso emergieron otras limitaciones que señalamos en el siguiente apartado.

Al finalizar la asignatura los estudiantes estimaron que la mayor limitación durante las actividades fueron la ausencia de red y datos ya que no podían realizar las actividades, siguiéndole los problemas tecnológicos con los dispositivos móviles, como observamos en la Figura 64:

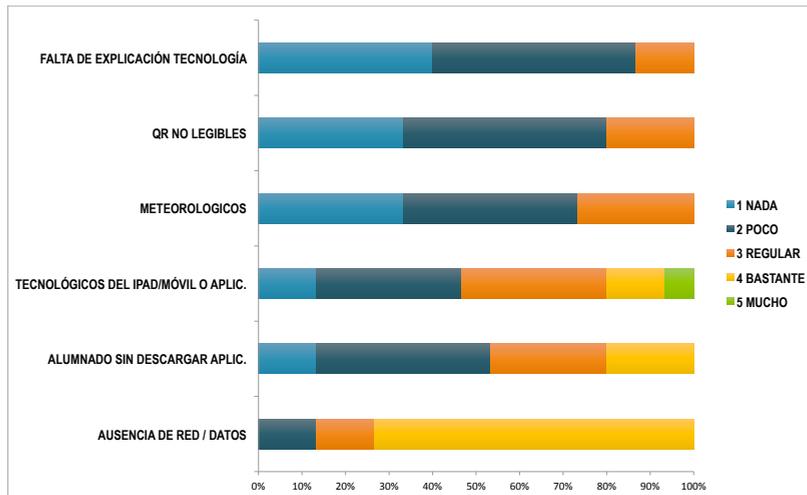


Figura 64. Problemas que encontraron los estudiantes en el desarrollo de las actividades

De acuerdo con esto, exponemos las problemáticas de acuerdo a su origen, que fueron: técnicas, relacionados con el alumnado, externos, organizativos, y del docente e investigadora. Profundizamos a continuación en cada una de ellas:

A. En relación a los problemas técnicos, surgieron los siguientes:

- La cobertura y la velocidad de los datos, ya que en el medio natural no es fácil encontrar cobertura y aún más 3G. Estos problemas de cobertura se han solventado en las actividades buscando sitios donde sí la hubiera o contestando en el momento en que se volviera a recuperar, bien dejando al alumnado el código QR de la actividad para que pudieran volver a acceder o bien un link. Respecto a las zonas urbanas, en algunas ocasiones al alumnado se le acabaron los datos del móvil, solventándose haciendo la actividad con los dispositivos de otros compañeros y si era necesario se pasaba el documento por

bluetooth, u otra variante de actividad, teniéndose en cuenta otros recursos dentro del llamado “plan B”. Esto ha sido, según el docente, importante tenerlo previsto por si no se podía realizar la sesión. Vázquez-Cano & Sevillano (2015) encontraron dentro del ámbito educativo debilidades vinculadas con la red de datos de los dispositivos móviles:

Que al final, si es importante el aprendizaje, si la tecnología no te ayuda, tienes que tener un plan B para..., o sea, no tener complejo de decir “hay que utilizar el papel y el boli”. Tengo la oportunidad, puedo verlo, pero no puedo interaccionar ahí.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Quico me dice que está fallando lo de la foto. Le digo que a quién. Pregunta en voz alta y levantan la mano unos 5 o 6. Les digo que la suban en casa, que colgaremos en algún sitio la página web para que la puedan subir.

Observación en Las Contiendas. 04 de octubre de 2013

Pero tarda un montón y el muñeco sigue corriendo. Nesi llega y dice que al lado de unas rocas parece que hay mejor cobertura y el grupo con el que estaba ella ha subido la foto rápido.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Estudiantes y docente vieron la necesidad de pensar en alguna solución para que en los espacios naturales en los que realizaron las actividades no fuera la cobertura un condicionante. Una posibilidad de solución a largo plazo que expresó nuestro compañero Juan A. Muñoz-Cristóbal del grupo GSIC-EMIC, sería la creación de una aplicación de *bucket* en el móvil, en la cuál se subirían los documentos, fotos, etc. en el momento que volviera a haber cobertura. A continuación mostramos las evidencias relacionadas:

Quico: Una cosa importante que dijeron los alumnos en el examen y lo hemos pensado muchas veces, es idear cosas en las cuales tú puedas hacer la actividad en el lugar concreto donde la quieras hacer, y puedas derivar en el tiempo a cuando haya cobertura las tareas. [...] Porque en nuestros espacios, lo normal es que no haya cobertura. [...] Que no haya cobertura suficiente para tener internet.

Juan: Vale. Eso es muy interesante. Sobre eso estamos pensando soluciones. Como por ejemplo que el bucket en vez de ser una cosa web, sea una aplicación que tú tienes en el móvil, y sea capaz de detectar si hay cobertura o no, y cuando no la hay, crearte ahí algo temporal, y él mismo luego [...] lo subiría cuando hay cobertura.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Por lo que vi, hubo algunos problemas para subir fotos a los buckets: básicamente 2: el tiempo de carga del bucket en el dispositivo móvil, y los problemas, ya conocidos de algunas versiones de ios y android (antiguas) que no dejan subir fichero en un formulario web. Ambas confirman la idea ya discutida de crear una app móvil para salvar estos problemas, y también los de cobertura que hemos encontrado otras veces.

Evaluación Repaso de Contenidos. Juan. Diciembre de 2013

- La versión del dispositivo móvil, produciéndose incompatibilidades con las aplicaciones:

A un chico con un iphone no le deja seleccionar el "seleccione fichero", debido probablemente a la versión de ios. A los que no le sube la foto, se llevan el código QR para hacerlo en casa.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Problema ya conocido de versiones antiguas de android e iOS, que no soportan ese botón (estándar en HTML).

Evaluación Repaso de Contenidos. Juan. Diciembre de 2013

- La app Junaio se quedaba bloqueada, no se veía el punto de interés (POI) o se cambiaba de canal en ciertos momentos. Esto fue debido a que el GPS estaba desconectado o que en los dispositivos no estaba permitida la localización para la aplicación que estuvieran utilizando, como por ejemplo Junaio. Para solventarlo les enseñamos a volver al canal correspondiente de Junaio, y si se quedaba bloqueada la aplicación a reiniciarla o recargar el canal, así como mirar si tenían la localización del dispositivo activada:

10:41 - En el escudo de geolocalización, no sale el POI. Llega otro grupo y le pasa lo mismo. Cojo un iPad mini, y después de reiniciar junaio, etc, veo que tiene la opción de geolocalización no permitida para junaio (en ajustes de privacidad del iPad). Lo activo, reinicio junaio y funciona bien. En el otro iPad que fallaba reinicio junaio y se ve el POI.

11:13 - Llega otro grupo. Dicen que no les iba junaio. Lo miro, y es porque en lugar del canal de gsic, estaban en uno chino. Les digo cómo solucionarlo y cómo detectarlo.

16:45 - Me dice el que lleva el iPad que se ha quedado pillado junaio. Es verdad, se ha quedado la imagen congelada. Recargo el canal.

16:56 - [En] Una actividad geoposicionada no se ve en junaio ni recargando el canal. Cierro y abro junaio y funciona.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

- Problemas con la batería, debido al gran tiempo de conexión de los dispositivos. Esto sería en el futuro solventable con baterías portátiles:

Comentan que no les va a llegar la batería (queda un 18%).

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

Hubo muchos problemas en la conexión, fallo en la red, falta de cobertura en definitiva, falta de batería en los dispositivos móviles.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

- Las aplicaciones de geocaching no geoposicionaron con mucha precisión en ciertos momentos. Su funcionamiento también dependía de la cobertura que tuvieran los dispositivos móviles. Esto lo solventamos realizando la actividad con un GPS Garmin eTrex Vista, especialmente pensado para actividades en la montaña, sin conexión de datos, pero muy preciso para la geolocalización.

No hay cobertura para los datos, paramos a buscar el geocaching. Lo hacen con el gps.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

Juan: El geocaching, la aplicación, [...], la precisión era de un radio de 8-9m. Entonces claro, cuando es una cosa difícil, el caché, no lo encuentran.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

- Google Earth falló al conectar varios dispositivos de manera simultánea. Se solventó este problema reduciendo el número de dispositivos, tal y como muestran Muñoz-Cristóbal et al. (2016) en el despliegue de actividades con esta herramienta. A continuación, lo observamos a través del siguiente extracto:

La actividad del aula (Google Earth) fracasó en su formato inicialmente previsto, por problemas en la tecnología que hay que resolver. [...] Lo que hice fue reducir la actividad a utilizar un iPad que actualizaba su posición cada 10 segundos aprox. Esto funcionó bien.

Evaluación Repaso de Contenidos. Juan. Diciembre de 2013

Salen los de Google Earth para ver si funciona, que parece que puede ser. Hablo con Juan y me dice que con 3 dispositivos conectados simultáneamente no dejaba el sistema pero con uno sí.

Ha fallado la tecnología en la actividad. El mapa no se actualizaba y Junaio se quedaba bloqueado en los 3 iPads.

Observación Repaso de Contenidos. 20 de diciembre de 2013

- Un pequeño grupo de estudiantes llevó a cabo la creación de actividades tecnológicas sin grandes dificultades tras previa explicación durante una sesión. Esto depende también, como señalaba el docente, del nivel formativo del estudiante. La única problemática que surgió fue la creación del puzzle con realidad aumentada a la hora de establecer la escala de las imágenes así como el límite de recursos fijado inicialmente .

Nesi se da cuenta de que no han puesto la escala. Empiezan a editarlas. Lo hace [estudiante]. Quico me pregunta qué es la escala y se lo explico.

Observación despliegue Repaso de Contenidos. Estudiantes EFMN.
19 de diciembre de 2013

Quico: Formación, depende quiénes, y bien, vamos, que yo creo que hay cosas más complicadas. A ver, no es la cosa más fácil intuitiva del mundo, eso está claro.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

- Durante la realización de actividades y tras pasar varias sesiones, sabíamos los problemas que iban surgiendo, lo cual íbamos advirtiéndolo al alumnado antes de comenzar. Además, durante la *Sesión Acampada Cervera [OBS CERV]* dispusimos de unos walkies para comunicarnos ya que el alumnado se encontraba disperso y no podíamos estar físicamente en todos los lados:

Quico: Yo lo que veo es que a lo mejor, cuando no te da tiempo al manejo de la tecnología tal hay que darles muchas cosas hechas para correr tiempo, tenéis que buscar una alternativa para que ellos sepan solucionar los problemas. No sé si mediante tutoriales, mediante una hoja donde haya preguntas y tal, ... Te lo digo porque aquí ha habido momentos en que teníamos unos walkies, pero si no los tienes...

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

- Realizando una comparación entre el iPad y el móvil, el alumnado prefería utilizar el iPad por su facilidad y comodidad para trabajar con las diferentes aplicaciones, aunque hay que ser conscientes que este recurso no está siempre presente en los Centros Educativos y permite una menor movilidad. Este hecho es semejante en los estudios de Tabuenca et al. (2013) y Vázquez-Cano & Sevillano (2015), al señalar dentro de las ventajas del iPad que parte de una pantalla más grande que permite una mejor visualización de los contenidos, una mejor funcionalidad así como una mayor duración de la batería. A continuación lo evidenciamos en el siguiente extracto:

Estudiante 2: aparte del volumen, se ve mejor. El otro día con el puzzle se hacía muy cómodo y muy fácil en vez de estar con el teléfono.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

B. En relación a los problemas externos, han surgido los siguientes:

- Ausencia de luz, ya que para ver y escanear bien un código QR tiene que haber suficiente luz para que posibilite su lectura con el dispositivo móvil. Fue un factor fácilmente solucionable, aunque en inicio no nos dimos cuenta de cuál era el motivo de que no se escaneara correctamente:

Un grupo está haciendo el puzzle, pero en la sala en la que estamos hay poca luz y los propios niños están tapando la luz que entra por los ventanales, así que no se ven bien las piezas. A los pocos minutos, les digo que mejor no tapen la luz.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

- Imposibilidad de leer un QR que fue pegado en una superficie curva, como por ejemplo en una farola. Para solventarlo, hubo que despegarlo y ponerlo recto:

Estudiante 5: A nosotros hubo uno que no se podía leer bien pero yo creo que era porque al estar en una farola estaba ahí en curvo, no se podía ver bien, pero los demás sin problemas.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

C. En relación con los problemas relacionados con el alumnado, surgieron los siguientes:

- Algunos estudiantes no descargaron algunas aplicaciones. De igual manera que con los problemas técnicos de los móviles, se solventó compartiendo el dispositivo móvil:

Problemas de cobertura y de datos de internet, batería, gente sin las aplicaciones... esto último se solucionó fácilmente agrupándose con compañeros que sí las tuvieran.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

Estudiante 1: Y es lo que hemos hablado antes, si a uno no le va un móvil pues cambiarlo al de otro compañero y ya está.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Se acercan dos chicos algo desorientados, aún así se les observa utilizando su mapa. Al aproximarse a la baliza, uno de ellos no tiene lector de QR y decide descargarlo en el momento.

Observación en Las Contiendas. 04 de octubre de 2013

- Algunos estudiantes no se dieron cuenta de cambiar la posición de *marker* a *geo* y viceversa en la app Junaio. La opción *marker* posibilita la lectura de marcadores de Realidad Aumentada, mientras que en la de *geo* se ven los POI de Realidad Aumentada que permiten ver la información posicionada en unas coordenadas:

Llegan a un escudo con actividad junaio marker. Está en modo geo y no se dan cuenta.

Otro grupo llega a la misma baliza que en la que estamos. A mi grupo no se les ocurre dar al marker para leer marcador. Se lo indico.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

- Algunos estudiantes no percibieron que el motivo de que no pudieran pintar con la app Line Brush Lite era la excesiva opacidad del pincel:

En un grupo con la app Line Brush no pueden pintar, me preguntan y veo que habían bajado la opacidad del pincel y por eso no dejaba marca.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

- El alumnado accedió al canal erróneo dentro de Junaio, y no pudieron ver la actividad hasta que algún observador o el docente les indicó:

Me llama Henry al móvil para solventar problema con el grupo de escalada con el puzzle, no era canal 1 sino el canal 2.

Otro grupo se encuentra con dificultades armar el puzzle, usando el la Tablet. [...] No estaban ingresando a través del canal 2, el adecuado para la actividad.

Observación Repaso de Contenidos. 20 de diciembre de 2013

- Algunos estudiantes introdujeron mal el usuario del canal de Junaio. Cuando esto sucedía con varias sesiones realizadas les indicábamos que algún compañero/a les ayudara:

Un grupo me pide que les ayude a meterse en Junaio. No podían porque tienen que poner la palabra usuario no solo el número.

Reparto el otro iPad. Les digo el usuario y el canal, no sabía [el estudiante] y le aconsejo que le ayude algún compañero.

Observación Fuente el Sol. 10 de enero de 2014

- Poca motivación en determinadas actividades o mala elección del momento para realizar actividades tecnológicas, debido al cansancio, a la saturación de actividades y tecnológica, etc.. Ha existido una tensión constante entre mantener la esencia de la asignatura, que la tecnología no saturara el curriculum y que potenciara los contenidos de la misma. Sin embargo, no siempre se realizó en el mejor momento, tal y como expresan a continuación:

Estudiante 5: yo una vez, en la senda de Ursi con las fotos. Ahí íbamos más pendientes de hacer fotos que de ver la propia senda.

Estudiante 4: y la sensación al entrar en la habitación después de la ruta de montaña y ver los QR's, al ladito de la cama.

Estudiante 1: le prendemos fuego al QR.

Estudiante 4: y de levantarte a las 8 de la mañana al día siguiente y ver el QR en la mesa del desayuno en vez de ver la leche.

Estudiante 2: ahí sí que es verdad que sí.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Ya preparándonos para irnos al albergue, Quico comenta que allí habrá un regalito, que será que tienen que escanear unos códigos QR que les hemos dejado Nesi y yo para que rellenen una actividad. La gente, medio en cachondeo, medio en serio, nos mira un poco mal a Nesi y a mí.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

- También observamos en ellos, de manera puntual, pasividad y actitud de espera en el aprendizaje, a que el docente y los colaboradores indicara qué había que realizar aunque ellos pudieran consultarlo:

En cuanto a la parte más educativa, vi una atención descendente. A partir de las 12:30-13:00, ya mi sensación es que los alumnos lo que querían era terminar cuanto antes.

Evaluación Repaso de Contenidos. Juan. Diciembre de 2013

Nesi: el tema de consulta no lo realizaban, porque bajaban a la actividad y decían “aquí que hay que hacer”. Quico: indica también la rapidez, que fui capaz de explicar en poco tiempo todo lo que había que decir, pero de ahí a que los alumnos lo comprendieran, y decir bueno habrá allí alguien que me lo explique.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

- Pudor escénico a la hora de aparecer en vídeos que después irían a las redes, aspecto que influyó en el desarrollo de la creatividad y de la actividad, retrasando tiempo y viendo qué papel tomaba cada uno:

Una de las [preguntas] más recurrentes que me han hecho los grupos es si están obligados a salir todos en el montaje audiovisual, parece que hay cierto pudor escénico. Parece que nadie está dispuesto a salir en el vídeo.

Observación Repaso de Contenidos. 20 de diciembre de 2013

- A algunos estudiantes no les ha gustado depender de la tecnología ni de la inmediatez que aporta esta, aunque finalmente entendieron su funcionalidad en el área, como señalaremos dentro del apartado 4.2.3. *Diseño educativo ubicuo: contenidos, objetivos y evaluación*. Además, aunque hubo una idea generalizada del apoyo al área que aportó la inclusión de un aprendizaje ubicuo, hubo un caso (estudiante) que expresó su disconformidad del uso de estos recursos durante las actividades proponiendo su utilización antes y/o después.

Prat et al. (2013) exponen el miedo a la pérdida de momentos motrices a favor de la tecnología como una de las tensiones que dificultan la incorporación de las TIC en el área. De aquí subyace cómo el alumnado reflexionó sobre la integración de las herramientas tecnológicas en el área de EFMN, sobre si tecnología y naturaleza son o no compatibles. Como veremos en apartados posteriores, el aprendizaje ubicuo mediante los dispositivos móviles apoyó la motricidad (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015) en el caso de las actividades de geocaching, en los juegos de pistas, la orientación tecnológica, etc., siendo

relevante equilibrar motricidad y tecnología, buscando un punto intermedio entre descorporizar la asignatura y el activismo motriz:

Estudiante 4: he roto un mito, que tecnología y campo no casan, pues habéis roto ese esquema. Y luego el soporte que da educativamente.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Estudiante 4: en este tipo de historias de la tecnología, de redes sociales y demás, yo tengo una discrepancia de a mí no me gusta que me revelen lo que voy a hacer. Te da inmediatez, pero eso te crea prisas, escribes un mensaje y estamos acostumbrados a que te contesten en el momento, y eso ha crecido con estos años en poco tiempo. No me gusta tener esa dependencia, de alguna manera.

Estudiante 4: sí, aunque tuve una sensación muy rara en Cervera, ir con la Tablet por el pueblo así, me siento un japonés. Esa me chocó muchísimo, pero por ejemplo la del geocaching, el Runkeeper, como que sí tecnología, mucha información, avance pero ahora mismo no me acaba de encajar y en otras situaciones más.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Estudiante: Personalmente opino que las tecnologías de este tipo en el medio natural sirven más bien poco. Me parecería más apropiado hacer uso de ellas en el aula en fechas previas y posteriores a la salida al medio natural.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

D. En relación con los problemas organizativos, han surgido los siguientes:

- Falta de información tecnológica previa, ya que en ocasiones el alumnado no sabía qué tenía que hacer o un desconocimiento de cómo utilizar la tecnología. Esto provocó que el desarrollo de algunas actividades fuera más lento y que hubiera más preguntas por parte de los estudiantes:

Como no había instrucciones de lo que hacer en el QR (ponía "subir foto representativa a redes sociales"), tengo que explicar cómo hacerlo para subir la foto con el bucket. En algún caso, la foto tarda en subir.

He tenido que explicar a todos lo que tenían que hacer para subir la foto.

Observación en Las Contiendas. 04 de octubre de 2013

No he podido escribir en este tramo ya que me he dedicado a resolver preguntas y a explicar por los grupos. Los alumnos de EFMN, salvo de la app Line Brush y Neoreader, no sabían qué hacer.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

- Falta de recursos materiales para que hubiera un trabajo completo de todo el alumnado. Esto ocasionaba que solo un porcentaje del alumnado hubiera trabajado los objetivos de la actividad, o bien se solventaba a través del intercambio de los materiales:

Nesi: OBTT. Yo aquí sí que sentí que había pocos mapas para que ellos fueran conscientes de a dónde iban, que hacían, todos porque claro lo miraba uno o lo miraba el de al lado y ya está y seguían al que fuera. Entonces como había pocos mapas no podías repartir demasiados porque necesitabas para el resto. Entonces ahí sí que se me hizo corto para que todos fueran conscientes del trabajo organizativo espacial.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

- Hubo un gran despliegue de actividades y del número de estudiantes realizándolas, hecho que provocó un gran trabajo organizativo y de preparación del programa:

Exigía un gran despliegue de actividades para cubrir todos bloques dados, pero había que contar con los aspectos organizativos, un número grande de alumnos haciendo la actividad, números de observadores a apoyar la actividad, recursos disponibles, etc.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

Problema que nos encontramos, pues es tiempo disponible, que es la palabra de moda, y las ratios aparatos tecnológicos/grupos de alumnos. Nosotros hemos tendido a trabajar de forma muy masificada, con muchos alumnos.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

- El acceso a las preguntas generadas con Google Docs creadas dentro del Learning Bucket o Glueps-Ar requerían de usuario de la cuenta de Google. Al no preverlo con antelación, durante el desarrollo de la actividad el alumnado lo resolvió contestando en otro documento o introduciendo un investigador su cuenta, tal y como mostramos a continuación:

Nesi: Y luego el otro problema que era, era el de... una pregunta que había que rellenar en un google docs, [...] el despliegue, que habéis generado. Entonces ahí no estaba bien preparado y tenías que meter tu usuario y contraseña de gmail.

Juan: Yo el funcionamiento lo conocía, y sabía que era así. Porque lo hice yo. Y la única cuestión es que es necesario que tengas una cuenta de Google.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

- Los fallos tecnológicos generaron una sensación de perder el tiempo durante el desarrollo de las actividades. Esta sensación también sobresale ya que las actividades tecnológicas se están realizando de manera simultánea a algún ejercicio, y al no poder progresar ha generado la sensación de estancamiento:

La página tarda mucho en descargarse, y da la sensación de estar perdiendo tiempo.

Observación Repaso de Contenidos. 20 de diciembre de 2013

Estudiante 2: Y luego estuvimos mucho tiempo buscando el geocaching del barrio y ahí también perdimos mucho tiempo.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

E. En relación a los problemas que ha tenido el docente y la persona que suscribe estas letras al crear los Learning Buckets, giraron en torno al mecanismo de creación de artefactos, respecto a los términos y posibilidades que ofrecían los conceptos *grouping*, *gluelet*, *position type*, los privilegios que se le podía otorgar al alumnado, etc. Por otro lado, dentro del proceso de creación de *buckets*, el concepto inicialmente generó confusión. Evidentemente, esto gracias a la formación fue solventado en el tiempo. Otra problemática de los buckets fue llegar a un punto del proceso en que no te podías equivocar o sino tenías que rehacer todo:

Nesi: Lo del bucket dentro del bucket y del bucket, al principio, pues... te suena raro. Pasaba con lo de las fotos. Entender que si ... claro, que una cosa es que... pedir que ellos cuando lean el código QR lean la foto, y otra que tú cuelgues la foto. Entonces, claro tienes que ir entendiendo el proceso bucket bucket bucket, también.

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

Quico: Sí, pues eso, pues que los cortas y pegas o tal. Había un momento en que aquí ya no te puedes equivocar, si te equivocas tienes que volver a hacerlo y tal.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Para culminar este apartado, hubiera sido necesario un mayor tiempo para el desarrollo tecnológico y de actividades. Con un mayor tiempo de organización de actividades y preparación hubieran disminuido los problemas que estamos narrando en este capítulo, como por ejemplo la falta de información previa, tal y como evidenciamos en los siguientes extractos:

Quico: indica también la rapidez, que fui capaz de explicar en poco tiempo todo lo que había que decir, pero de ahí a que los alumnos lo comprendieran, y decir bueno habrá allí alguien que me lo explique.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Problema que nos encontramos, pues es tiempo disponible, que es la palabra de moda, y las ratios aparatos tecnológicos/grupos de alumnos.

En cuanto a tiempos, en cuanto a ... Yo me quedé con las ganas de haber tenido más tiempo de poso.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

4.2. Desarrollo del diseño educativo de EFMN

4.2.1. Diseño educativo ubicuo y metodología

El diseño educativo del curso académico 2013/2014 fue configurado durante el verano previo al inicio del mismo. El docente tuvo claro el diseño desde el inicio con la idea de que las actividades tecnológicas no fueran un “hacer por hacer”, sino que hubiera un aporte al proceso educativo. Durante el transcurso de la asignatura, también fuimos modificando el diseño educativo, dado que la asignatura evolucionó favoreciendo el aprendizaje significativo del alumnado. El docente así lo expone:

Quico: comienza la sesión comentando que aunque tiene claro el diseño educativo, está pendiente de las cosas nuevas que se puedan hacer con el cacharreo.

Comenta que no debemos forzar la máquina y hacer las cosas que sean necesarias.

Observación preparación acampada Cervera. 13 de octubre de 2013

La metodología seguida en la asignatura fue un aprendizaje basado en proyectos, tal y como explicamos en el *capítulo 3. El proceso de la investigación: estudio de caso de EFMN UVa*. Cada grupo de alumnos se especializó en un bloque de contenidos (Figura 65) desarrollando el proyecto bajo la dirección del docente. Después de la realización de las actividades, de los dossiers, etc., cada grupo explicaba al resto de compañeros cómo lo llevaron a cabo y realizaron una evaluación compartida final complementaria a la memoria final individual. De esta manera, realizaron un aprendizaje vivencial, donde el diseño tecnológico ha tenido cabida de ese planteamiento, siendo el alumnado protagonistas del aprendizaje y la construcción de conocimiento. Durante la asignatura el diseño tecnológico fue realizado esencialmente por el docente con apoyo de los investigadores. Los alumnos fueron protagonista del diseño durante el Prácticum, como veremos en el apartado 5. *Formación y Prácticum*. A continuación lo evidenciamos en los siguientes extractos:

Y en la evaluación del lunes les he dicho que compartan lo que han hecho con los compañeros. Para que los demás sepan cómo se organiza una movida de éstas. Y sepan cómo se hace y tal. Y luego, bueno, pues van a evaluar cada cosa.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Juan: Está relacionada con permitir dar responsabilidad a los estudiantes

Nesi: Sí, además yo creo que ellos lo valoran. O sea, de ser sujeto pasivo a sujeto activo. Está muy bien la interiorización, y la explicación de cómo va todo, pero una vez que ellos son los protagonistas, los actores del asunto, ya tienen que tomar alguna decisión, aunque sea con consejos, aunque sea delimitado... Y vas abriendo. Es lo bueno, se aprende haciéndolo, no sólo viviendo. Está muy bien vivirlo, pero luego tienes que dar el paso a hacerlo. Entonces ahí Quico siempre lo ha vivenciado mucho en sus clases. O sea, educación física en el medio natural, pues al medio natural en sí, y luego ellos mismos también son los protagonistas de organizar y de hacer las cosas. Entonces, en ese diseño ha tenido cabida ese pensamiento.

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

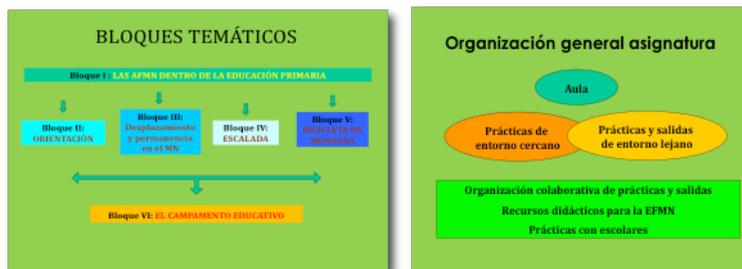


Figura 65. Relación de los bloques de contenidos en EFMN y organización de la asignatura expuestos por el docente

La tecnología tuvo cabida dentro de esta metodología, estableciéndose una interacción y colaboración permanente entre el docente y los estudiantes, tal y como expresa Downes (2008). La tecnología ubicua permite distintos tipos de metodología y, en este caso en particular, se acopló al aprendizaje basado en proyectos desarrollado en la asignatura, tratando que tecnología, contenido y metodología colaboraran para un mismo fin:

De cara a tu tesis, el tema de cómo empastan contenido y metodología y propósitos de aprendizaje, cómo se están empastando y cómo hay que ser cuidadoso para que ninguna cosa eclipse la otra y que ambas se apoyen y se enriquezcan la una a la otra. Es la grandísima clave.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Dentro de esta metodología, el docente llevó a cabo un aprendizaje significativo y constructivo, programando y diseñando las actividades de acuerdo con estas tipologías del aprendizaje, como por ejemplo la realización de actividades y cuestionarios a partir de los trabajos previos del alumnado en relación con un contenido de la asignatura:

Quico muestra a Juan cómo ha creado un bucket (lo modifica) desde Moodle directamente => en el bucket (de Web Content) los alumnos pondrán los cuestionarios que ellos mismos están creando.

Observación despliegue Repaso de Contenidos. 18 de diciembre de 2013

El trabajo que el docente realizó con el alumnado en entornos naturales permitió que él viera de dónde partían los estudiantes y así construir un aprendizaje significativo. Además fue un proceso adecuado para después aplicarlo al alumnado escolar:

Pero todo el trabajo previo cercano, o sea, piel con piel casi con los alumnos, cuando visitas con ellos el monte, ves sus dificultades, ves de dónde parten, hasta dónde llegan, etc., pues es el proceso rico. Y si el reto es, a la vez que hacemos eso, hacemos la formación tecnológica, pues ya está. Es un tema de configuración de la formación en toda su globalidad.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

A nivel didáctico, las actividades están secuenciadas para que el alumnado realice un aprendizaje progresivo, desde una iniciación a la estructuración espacial a través de mapas y simbología sencilla al entendimiento de otros de mayor complejidad. Esta secuenciación se lleva a cabo desde los entornos más cercanos a los más lejanos, siendo esta una aplicación didáctica idónea con los alumnos escolares para su correcta estructuración espacial, que tienen que partir del conocimiento de su entorno cercano, de los parques de la ciudad para después desplazarse a medios naturales más lejanos.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

El perfil del docente fue fundamental a la hora de que este diseño se trasladara de manera significativa y vivencial a espacios fuera del aula, a entornos naturales cercanos y lejanos. Los estudiantes valoraron que un beneficio del uso tecnológico en la asignatura fue el aprendizaje significativo en la misma, favoreciendo la interiorización de los contenidos, tal y como expresa el alumnado:

Estudiante 4: Es una persona que va más allá, se salta esa línea que parece que nos da miedo a todos, salir del aula. Se la salta totalmente. En mi caso encantadx.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Estudiante: Porque al usar las tecnologías he aprendido de forma significativa y eso ha ayudado a una mejor interiorización de los contenidos.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

Durante el curso hubo un acercamiento al contexto de las actividades para ver cuáles se podían llevar a cabo, que no hubiera dificultades tecnológicas a priori, tales como la cobertura, etc. Durante la ejecución del diseño, el docente tuvo en cuenta los distintos elementos didácticos ya que fue una situación educativa compleja al tener que coordinar una gran cantidad de aspectos. De esta manera, gestionó las actividades de acuerdo con el número de estudiantes por actividad, el momento y los tiempos, la organización general de un macroevento, los recursos materiales disponibles, qué materiales para cada actividad, los espacios, las actividades, las personas necesarias para la explicación, los investigadores, etc., tal y como exponen el docente y la investigadora que suscribe estas letras:

Quico: La única historia, que cuando organizas un evento tan macro tienen que ir apareciendo todas las cosas que necesitas, qué materiales tienes, cuántos iPads necesitas, cuántos alumnos van a venir, qué actividades requieren iPad, qué espacios necesitas, dónde necesitas un tío especializado, dónde son autónomos o no, qué duración estimas que tiene cada una de ellas.

Nesi: yo creo que el cuadrante que hicimos fue rentable, aquí el iPad, espacios, qué observador, la distribución la teníamos clara.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Cuando las circunstancias se opusieron al desarrollo de las actividades debido a alguna problemática de cobertura, con los dispositivos móviles, etc., se tuvo en cuenta otros recursos dentro del llamado “plan B”. Esto fue, según el docente, importante tenerlo previsto por si no se podía realizar la sesión:

Que al final, si es importante el aprendizaje, si la tecnología no te ayuda, tienes que tener un plan B para..., o sea, no tener complejo de decir “hay que utilizar el papel y el boli”. Tengo la oportunidad, puedo verlo, pero no puedo interaccionar ahí.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

También la inclusión tecnológica en el diseño educativo de la asignatura supuso para el docente una organización del trabajo distinta. Aunque la metodología general seguida fue la misma que en cursos anteriores, tuvo que adaptar la manera en la que el contenido llega al alumnado, los recursos a utilizar, los espacios de aprendizaje y los momentos, etc.:

Quico: Sobre todo, más que en el contenido, en la metodología, o en lo que te posibilita, o en cómo llegan los alumnos a eso. En vez de contárselo yo lo ven en una pantalla. En vez de mandarlo por correo electrónico lo meten en un bucket. En vez de hacerlo en papel lo hacen en digital. Así suma y sigue. En vez de hacerlo en el aula cuando estemos en la sesión de evaluación lo han podido hacer allí mismo. En vez de utilizar una baliza utilizan un código QR que contiene muchas más cosas que lo que contiene una baliza. Desde luego que sí, vamos. Casi siempre para bien. Vamos, casi siempre, en el 90 y mucho por ciento de las veces.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Los sistemas me han OBLIGADO a organizar el trabajo de los alumnos de forma diferente a como lo suelo hacer 5. Bastante de acuerdo

Los sistemas me han SUGERIDO formas de organizar el trabajo de los alumnos diferentes a como lo suelo hacer 6. Fuertemente de acuerdo

Cuestionario a Quico. Enero de 2014

La tecnología fue un recurso más que ha tenido el docente encima de la mesa. Lo percibió como un valor añadido al diseño, teniendo en cuenta la difícil organización de la ratio profesor/alumno, los recursos y el tiempo disponible:

Quico: Pues un valor añadido a todo lo que hicimos, total y absolutamente, y hay muchísimas cosas que evidentemente no podríamos haber hecho, tal y como lo hemos hecho. Eso está clarísimo, vamos. Es una posibilidad ahí encima de la mesa que la puedes tomar o no tomar. Y si lo tomas o no lo tomas, reflexionar por qué lo tomas o no lo tomas. Por falta de tiempo, o porque no aporta mucho, o tal. Pero yo creo que vamos, un valor añadido total. Problema que nos encontramos, pues es tiempo disponible, que es la palabra de moda, y las ratios aparatos tecnológicos/grupos de alumnos.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

La metodología llevada a cabo durante la asignatura provocó que el alumnado partiera de inicio con un trabajo colaborativo. Que las actividades con implementación tecnológica fueran colaborativas o no dependió también de cómo se diseñara la actividad, del reparto de funciones, del número de dispositivos presentes, etc. Cabe destacar un preconceito que tuve al pensar que la tecnología favorecía el trabajo en equipo. Tras esta investigación observamos que el trabajo colaborativo depende directamente de la metodología diseñada para la actividad, ya que hubo un precedente donde tan solo una persona del grupo ejecutaba la actividad con un dispositivo móvil y el resto de estudiantes no interactuaban entre sí. Por lo que a partir de aquí fuimos mucho más cautelosos con el método, los recursos, etc., para que no provocara un posible “aislamiento tecnológico”⁷⁴ y crear actividades donde hubiera un trabajo colaborativo, tal y como exponemos a continuación:

Otro problema, a tener en cuenta, que ha surgido en la realización de la actividad: al poderse hacer solo con móvil por grupo, uno del grupo realizaba la foto y el resto de componentes (4) miraban o se sentaban sin realizar más nada. A nivel metodológico se ha acabado haciendo un trabajo individual más que colaborativo.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

⁷⁴ Nos referimos con este término a la situación en que una persona se abstrae del mundo exterior, centrándose únicamente en su dispositivo móvil. Esta situación se ha desarrollado cuando no llevamos a cabo una correcta metodología en que el alumnado colaborara.

Esta situación también se produjo durante una ruta de senderismo con alumnos escolares, los cuales tuvieron una menor usabilidad tecnológica cuando los estudiantes de EFMN tuvieron prisa por acabar las actividades. En el resto de actividades el alumnado universitario se repartió las funciones para terminar colaborando por el objetivo, como fue orientarse, contestar a las preguntas, registrar los tracks, ver la información con Realidad Aumentada, etc. Dependiendo de la actividad y de las personas que constituyeran el grupo se repartían las funciones e iban interactuando en cada una de ellas hasta llegar a especializarse en una función concreta:

Nesi: En otro de mis grupos era “toma, rellena esto” “bueno, yo relleno un poco pero luego lo llevas tú otra vez”. Y así fue. Eeeeh, ala, toma. Y lo llevó la misma persona todo el recorrido.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Este reparto de roles se realizó de dos maneras, en primer lugar a través de un cambio de las funciones entre los componentes del grupo, o bien que las personas se especializaran en una tarea. Esta última opción suscitó que recayera la función puramente tecnológica en un estudiante cuyo liderazgo fue debido al mejor funcionamiento del móvil que al resto y/o que otros dominaban mejor las otras tareas como por ejemplo orientarse con un mapa, tal y como expresan los estudiantes:

Estudiante 5: Hubo dos o tres actividades al final que lo hizo el mismo porque decía “venga yo que lo tengo aquí y es más rápido”. Y los demás colaborábamos para contestar.

Estudiante 2: Sí porque yo el móvil ni lo saqué porque no me iba.

Estudiante 4: Pero sí que rotábamos. A lo mejor en la actividad del video de “el profesor responde” la que tenía el teléfono que mejor iba, ella era la que lo hacía.

Estudiante 2: Sí, porque el que lleva el mapa es el que lleva más el mando. Yo como no tenía el móvil pues manejaba el mapa. Y yo les decía pues venga este está en esa esquina. Pero uno hacía una cosa y otro otra...

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Salvo en la excepción comentada, de manera general se realizaron las actividades tecnológicas a través de un aprendizaje colaborativo en el que el alumnado pudo interiorizar los contenidos, compartirlos, autoevaluarse y coevaluar los trabajos del resto de compañeros:

Estudiante 4: que estás aprendiendo de otro compañero, yo lo he hecho bien, de esta manera, pero mira, esta ruta del compañero tiene más lógica...compartir con los compañeros...es un aprendizaje más colaborativo.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Este trabajo colaborativo a través de la metodología desarrollada propició un mejor clima en el aula entre el alumnado. Las experiencias compartidas, las actividades en las que participaron, el uso de redes sociales y el uso de tecnología produjeron una interactividad social desde dos puntos. En primer lugar por la conexión entre ellos con dispositivos móviles, tal y como muestran estudios de Li, Zheng, Ogata, & Yano (2005); Chen, Seow, So, Toh, & Looi (2010); Vázquez-Cano & Sevillano (2015) al definir las características del aprendizaje ubicuo. Y por otro lado, las personas interaccionaron físicamente con un mismo dispositivo para la realización de la actividad y así conseguir el fin de la misma, partiendo desde el momento en que se ayudan informalmente sobre cómo utilizar las aplicaciones tecnológicas. Este fenómeno lo denomina Twidale (2010) como *Over the Shoulder Learning* (OTSL). A continuación, lo evidenciamos con el siguiente extracto:

Nesi: Eso sí. Eso ha sido más frecuente en este caso [usar varias personas el mismo dispositivo]. A la hora de... pues eso, por eso muchas veces se daba el trabajo colaborativo, que se veía por ejemplo en Cervera, de "si, no, tal, apunta aquí, que se pone lo de junaio, no que no es esto, que es lo otro, que tienes que dar aquí", entonces entre ellos se provoca un diálogo.

Entrevista a Nesi. 06 de febrero de 2014

Inicialmente el alumnado también expresó que las herramientas tecnológicas favorecían la colaboración en el aprendizaje (83,93%) (Figura 66). Sin embargo, tras cursar la asignatura valoró que el trabajo colaborativo dependía de la metodología, del docente y de los recursos utilizados, aunque todavía un 46,67% de los estudiantes que contestaron opinaron que sí se consigue un mayor trabajo colaborativo (Figura 67):

Estudiante: Claramente el trabajo colaborativo depende de la metodología utilizada, si todos los alumnos tienen un dispositivo y lo usa individualmente, difícilmente se produce un trabajo colaborativo (igual que si uno solo realiza todo el trabajo)

Estudiante: Lo del trabajo cooperativo depende más del profesor y del número de dispositivos disponibles

Estudiante: Las herramientas TIC dan muchas posibilidades y de muchas formas diferentes para trabajar en el aula. A través de ellas se pueden desarrollar trabajos en grupo, tanto a través del mismo dispositivo, como a través de la misma aplicación en lugares diferentes.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

8. CON HERRAMIENTAS TIC Y VLE SE CONSIGUE MAYOR TRABAJO COLABORATIVO?

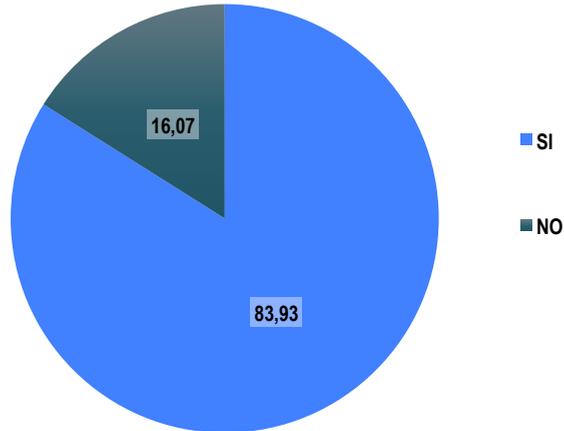


Figura 66. Cuestionario inicial herramientas TIC y aprendizaje colaborativo

Por otro lado también señalaron que a través de la tecnología ubicua se produjeron relaciones interpersonales con un mismo dispositivo y entre varias personas en distintos espacios y dispositivos (Figura 67), favorecido gracias también a la metodología:

8. CON HERRAMIENTAS TIC SE CONSIGUE

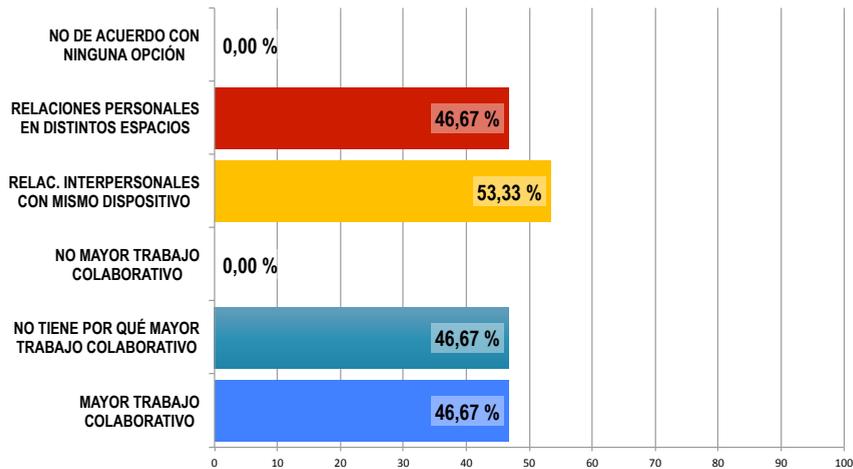


Figura 67. Cuestionario final herramientas TIC y aprendizaje colaborativo

Finalmente, el profesor también valoró que los sistemas permiten multitud de metodologías pero es el propio docente el que a través de su diseño metodológico, de su concepción educativa, del tiempo, etc., el que hace que esos recursos tecnológicos sean utilizados de una u otra manera:

Quico: Sí, yo creo que los sistemas lo permiten totalmente. Otra cosa es que los sistemas solos no son mágicos, sino que es el propio profesor, el que en función de su enfoque, en función de su concepción formativa de las posibilidades del contenido, del tiempo disponible, y de otros millones de factores, el que eso hace que lo sea. Hay cosas que impiden, no posibilitan trabajar con diferentes metodologías, yo qué sé, un power point pues es muy expositivo. Y te deja ahí. Esto, te permite. Hacerles tu trabajo a los alumnos, hacer un grupo de expertos y que uno trabaje para todo el grupo de clase, que entre ellos interactúen, que no lo hemos explotado lo suficiente, pues es posible, pero yo creo que sí que lo tiene, sin ninguna duda.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

4.2.2. Diseño educativo ubicuo y transferencia

El profesor valoró que el diseño tecnológico llevado a cabo volvería a desarrollarlo en próximos cursos, aconsejando a otros docentes a que lo realizaran siempre y cuando se les informara previamente de lo que implica todo ello. De hecho, en la actualidad lo sigue desarrollando dentro de la asignatura EFMN, reduciendo la carga tecnológica presente y reflexionando permanentemente sobre los recursos de aprendizaje, ya que no todo es válido para todos los grupos, contenidos, momentos, actividades, etc. También es importante mencionar que durante la puesta en práctica hubo momentos en los que el docente percibió un excesivo despliegue tecnológico que no hubiera llevado a cabo si no hubieran estado detrás nuestras investigaciones. A pesar del gran maremágnum de actividades, valoró la investigación como una gran apuesta y empujón formativo para el alumnado, una oportunidad como docente, un medio para formarse en las TICs, aunque con un apoyo de los investigadores detrás de este proceso. La posibilidad de llevar a cabo este diseño en una situación real de aprendizaje por un docente existe, pero algunas actividades desarrolladas tuvimos que explicarlas los investigadores. Si no hubiéramos estado nosotros la dinámica y la organización hubieran tenido que cambiar. El docente consideró que si no hubieran estado nuestras tesis detrás quizás no lo hubiera llevado a cabo durante las dos sesiones con mayor número de actividades y contenidos, tanto tecnológicas como de otra índole. Estas sesiones se realizaron con actividades paralelas en las que los grupos fueron rotando dentro de la macroactividad. La saturación de recursos y actividades tecnológicas tanto en la preparación como en el desarrollo hicieron mella, valorando el docente su gran aporte pero también la saturación de la misma, retomando la tensión comentada a lo largo del capítulo de combinar tecnología y contenido:

Juan: ¿Usarías GLUEPS-AR y/o los buckets en la práctica docente?

Quico: Sí. ¿Por qué no?

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

Quico: Porque estaban ahí vuestras tesis si no era un no me meto ahí, pero vamos que no me arrepiento de nada, pero que de cada para valorarlo y en vuestros trabajos es importante.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Quico: Yo si tengo que preparar una acampada así de embutida, fuera del contexto de que estáis haciendo una investigación, pues a lo mejor no metía la tecnología, porque hay otras cosas que son más importantes. Pero estoy encantado de haberlo metido, porque creo que en el corpus de la asignatura, y en su aprendizaje de cara al uso de los medios, lo estoy dando un empujón muy grande.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

El diseño de la asignatura EFMN pudo llevarse a cabo con alumnado en Educación Primaria. Profundizaremos más en esta temática en el punto 5. *Formación y Prácticum*. Durante el primer cuatrimestre hubo dos prácticas con alumnado de Educación Primaria trabajando el bloque de contenidos de senderos escolares. El alumnado universitario a través de los conocimientos adquiridos, preparó bajo la guía del docente dos salidas en las que pudieron desplegar actividades tecnológicas, tanto en entorno cercano como en lejano (parques urbanos y Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama). El hecho de transferir los conocimientos y aplicarlos en escolares favoreció un proceso muy rico desde el punto de vista didáctico. Inicialmente prepararon una web y un blog (Figura 68) como punto de conexión e información entre universidad y escuela. Durante la ruta de senderismo el alumnado universitario enseñó a los estudiantes de Educación Primaria contenidos a través de tecnología. Lo realizaron de una manera muy significativa para los escolares, desde los entornos que conocían y veían físicamente les mostraban en un mapa esos lugares para posteriormente visualizarlo con Realidad Aumentada (información geoposicionada por el docente a través de Learning Buckets), proporcionando la tecnología nuevos conocimientos, tal y como mostramos en las siguientes evidencias:

Llegamos al mirador, están preguntando los AEFMN que señalen dónde está su casa, el cole,..., que si está al sur, norte, y dice un niño que para ello necesita una brújula.

Enseñan lo que han visto y señalado en el mapa en el iPad

EFMN: ¿Veis algún árbol?

EPO: Síiiii

EFMN: Pues ese árbol...mirad el iPad, ¿qué árbol queréis ver?

Observación Fuente el Sol. 10 de enero de 2014

Quico hizo el desarrollo tecnológico en Moodle ubicando plantas, animales para que pudieran ver con Realidad Aumentada los niños esa información, y en el momento que se pudiera y fuera relevante se iban realizando. Así fue, además de poder orientarse los niños a través de sus ojos, viendo lo que tenían delante, también lo podían hacer con un mapa y también con un mapa en el iPad. Además, paraban durante el camino para ver geolocalizadas plantas y espacios que eran cercanos para los escolares y que alcanzaban a ver con sus ojos, pero el uso de realidad aumentada añadía información relevante sobre estos el mundo que les rodea.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

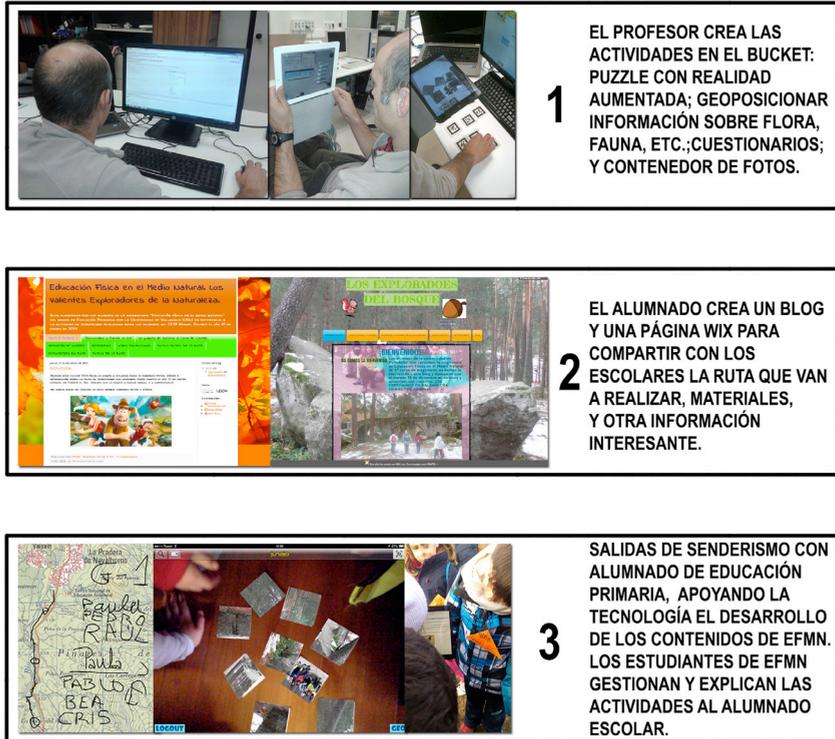


Figura 68. Proceso tecnológico seguido para las rutas de senderismo escolares

Tras la realización de los senderos escolares el alumnado de EFMN valoró positivamente las actividades tecnológicas desarrolladas. Les pareció viable poder llevar a cabo estas actividades implementadas con tecnología en la etapa de Educación Primaria y además pensaron que lo harían durante el Prácticum. Las razones que proporcionaron fueron que los escolares están muy adaptados a la tecnología debido a que estén rodeados continuamente de elementos tecnológicos, como móviles, tablets, etc., tal y como expone García (2012). Otra razón que aportaron fue que tras la realización de las actividades quedó patente que estas pueden ser realizadas por escolares, teniendo en cuenta que haya recursos tecnológicos adecuados en la escuela. La UNESCO (2004) señala la importancia de

tener una adecuada infraestructura y accesibilidad para el desarrollo de actividades tecnológicas para una correcta formación en TIC. Por último, mencionaron los estudiantes que este tipo de actividades suelen salir muy bien con alumnado de Educación Primaria dado que sus experiencias durante el curso fueron satisfactorias:

Estudiante: Yo de hecho voy a utilizar tecnología con los niños de 7 y 8 años en el sendero que vamos a poner en práctica de nuestro tfg.

Estudiante: Es muy posible realizarlas y los alumnos están ya muy familiarizados con las tecnologías y salen muy bien este tipo de actividades.

Estudiante: Ello implica un aprendizaje lógicamente secuenciado y significativo.

Estudiante: Los alumnos (de 2º de primaria) sí entendieron el uso que se les daba a los iPads, móviles, etc. Utilizamos mapas y planos tangibles para que los compararan con los virtuales.

Estudiante: Me tocó organizar uno de ellos y fue una experiencia muy buena. A través de un blog, las familias y los propios alumnos siempre estuvieron informados de la salida y de sus detalles.

Estudiante: Lo veo viable si hubiera material adecuado para ello, sino no podría llevarlo a cabo.

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

Los estudiantes universitarios opinaron tras la realización de la asignatura que usarían en el contexto de Educación Primaria las herramientas tecnológicas que utilizaron durante la asignatura (Figura 69), destacando que ninguno de ellos contestó que no las utilizaría. Las herramientas más seleccionadas fueron Google Maps y Neoreader (ambas fueron seleccionadas por el 86,67% de los estudiantes). Por el contrario, las que menos fueron las de geocaching (L4C 33,33% y C:geo 46,67%) a pesar de la motivación que generó entre escolares. Esto señala un alto nivel de compatibilidad de las actividades de EFMN con el alumnado de Primaria tras las experiencias vividas, y que ha habido un gran grado de satisfacción con lo realizado:

7. RECURSOS TECNOLÓGICOS EN E.P.

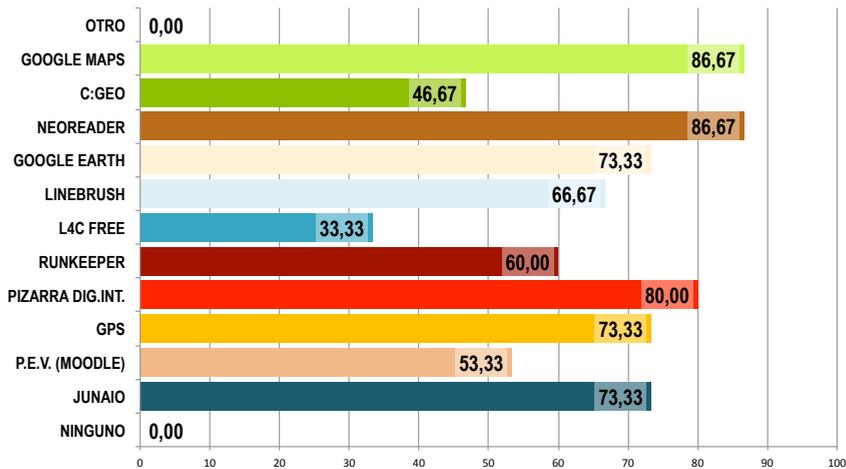


Figura 69. Herramientas que usarían los estudiantes en Educación Primaria

El alumnado de EFMN consideró que a pesar de que estas herramientas tuvieron utilidad educativa en la asignatura de EFMN, tendría que haber suficientes recursos en los Centros Escolares para poder llevar a cabo este diseño. Si así fuera lo llevarían a cabo en las escuelas:

Estudiante 4: sí, lo usaría, lo veo un recurso muy útil.

Estudiante 1: el 90 o noventa y pico por ciento que sí, pero siempre hay alguien que tiene más tierra.

Estudiante 2: yo no veo posibilidad de uso de esto en los colegios, el otro día porque llevasteis iPads, ¿pero si no hay medios en el colegio? No puedes usar este tipo de tecnologías para que aprendan a utilizarlas. Móvil tienen, pero no les vas a mandar sacar el móvil. Tendría que disponer el centro de este tipo de aparatos.

Estudiante 2: sí, yo creo que sí [utilidad en formación], como hemos hecho nosotros.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Este mismo diseño y actividades son transferibles a otras áreas, contextos y etapas educativas, tal y como manifestó el alumnado y el docente (Figura 70). Durante el desarrollo del curso las actividades involucraron distintas disciplinas, como Conocimiento del Medio, Historia, Botánica, Geografía, etc., y se realizaron en distintos contextos, aula, parques, Campus, montaña, etc. Esto mismo podría ser llevado a cabo en museos, bibliotecas, etc., adaptándolo a los contenidos y objetivos de la sesión. Las competencias dadas fueron transversales, pudiéndose dar estas actividades en otras áreas de conocimiento. Pérez & Vílchez (2013) explican la conveniencia de que en los planes de formación de profesorado universitario se aborde la competencia digital de manera transversal desde distintas áreas, además de las específicas de TIC.

13. ¿SON EXPORTABLES LAS ACTIVIDADES?

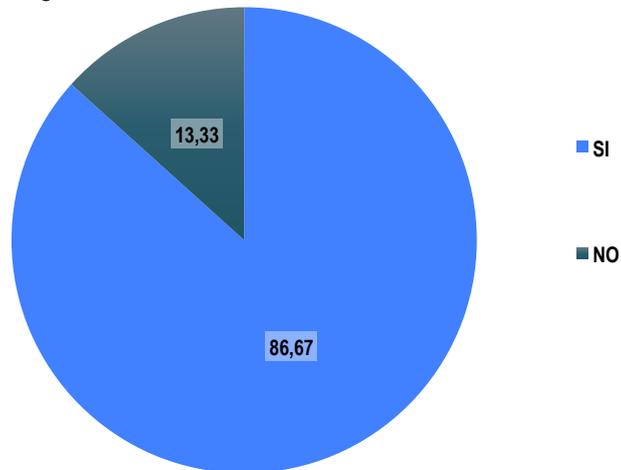


Figura 70. Transferibilidad del diseño a otras áreas, etapas educativas y contextos

Quico: Sí. Además es que de cara a lo tecnológico es combinar habilidades y conocimientos de muchos tipos. Histórico, la observación, patrimonio, manejo de la tecnología realidad aumentada, ubicarte en el tiempo, en el espacio, ...

Quico: Reproducible desde millones de puntos de vista. Desde museos, esculturas de interés, bibliotecas, juegos... mil cosas. Y es bastante trasladable de cara a chavales.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Estudiante 4: yo creo que son transversales. Quico lo ha planteado como objetivos de la asignatura pero también son transversales.

Estudiante 2: transversales.

Barto: ¿Tendría encaje cierto uso en otras asignaturas? ¿Tendría que ver?

Todos: yo creo que sí.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

4.2.3. Diseño educativo ubicuo: contenidos, objetivos y evaluación

A continuación vamos a ir describiendo cómo han apoyado las tecnologías al desarrollo de los contenidos, al alcance de los objetivos y al proceso evaluativo:

- Podemos afirmar que la tecnología ubicua favoreció de manera global la adquisición de los contenidos de enseñanza/aprendizaje trabajados durante la asignatura. Trabajar con herramientas tecnológicas también potenció la emergencia de problemas, como vimos en el punto 4.1.3. *Dificultades y soluciones encontradas durante el proceso*. Sin embargo, se dieron unas indicaciones para que fueran solventadas y el alumnado las pudiera realizar.

Creo que al empezar a trabajar con nuevas aplicaciones y nuevas tecnologías siempre vamos a encontrar dificultades, pero a través de las explicaciones que hemos tenido ha sido fácil trabajar con todos estos recursos. La verdad es que hemos tenido una ayuda excelente al trabajar con todos estos recursos

Cuestionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

- La Realidad Aumentada apoyó la geoposición tanto para encontrar lugares como para buscar información. Las aplicaciones utilizadas posibilitaron el registro de las rutas e itinerarios propiciando una autoevaluación de recorridos, favoreciendo y apoyando los contenidos de orientación, y ampliando el bagaje de recursos tecnológicos. El docente nos comentó que la Realidad Aumentada tiene un gran sentido dentro de EFMN:

Quico dice que la aplicación (Junaio) es súper útil para estas cosas, y nos da la enhorabuena por haber encontrado una tecnología que tiene sentido en actividades de este tipo, como orientación, senderismo, etc.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Por ejemplo, en la actividad de la ruta de senderismo de Ursi el alumnado pudo recoger información relativa a la etnografía, botánica, zoología y geografía, categorías en las que el alumnado “investigaba” durante la ruta. Les mostramos la posibilidad de consultar la información que estaba geoposicionada con Realidad Aumentada, accediendo a ella por medio de la aplicación Junaio.

- La tecnología ubicua también apoyó los aprendizajes sobre conceptos básicos de orientación, de desplazamiento y permanencia en el medio, de escalada, de mecánica de BTT, de la realización de senderos escolares, etc., contenidos de los distintos bloques tratados en la asignatura. Las distintas actividades realizadas con Realidad Aumentada apoyaron estos contenidos mediante cuestionarios e información geoposicionada, también a través de vídeos elaborados por ellos, mediante las distintas aplicaciones móviles basadas en tecnología Google Maps y Google Earth:

Quico: Fuimos capaces de integrar un montón de cosas, integrar conceptos a reparar, actividades motrices que se pueden realizar en el entorno cercano para desarrollar en el campo y a su vez darle un sentido tecnológico, recopilando cosas que ya estaban hechas como creando cositas nuevas.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Nesi: Y es que hoy lo decían [los estudiantes] "nos hemos dado cuenta de para qué sirve esto". Que haciendo esta búsqueda tipo gimkhana, nos hemos dado cuenta de para qué sirve, tal, los contenidos que hemos dado, ... O sea, que estaban dando una reflexión, de "pues esto tiene una aplicación.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

En cada marcador/QR/geoposición, lo que tienen que hacer es de 3 tipos: Cuestionarios generados con Google Drive, relacionados con los contenidos aportados en la asignatura de EFMN que han sido desarrollados por los alumnos, que son: la mochila, conducción de grupos, red de senderos, cálculo de distancias, dinamización senderismo.

Observación Cervera. 26 de octubre de 2013

- La tecnología ubicua en EFMN provocó motivación y expectación, tanto en universitarios como en escolares. Al inicio supuso un incremento de trabajo para el alumnado pero al entender su funcionalidad y aplicación se sintieron muy motivados por desarrollarlo con los contenidos de la asignatura. En los estudios

de Pérez-Sanagustín et al. (2011) y Fombona Cadavieco, Goulão, & García Tamargo (2014), se refleja como las experiencias con implementación tecnológica incrementan la motivación de los estudiantes por el aprendizaje. Sin embargo, tal como aludimos en el apartado 4.1.3. *Dificultades y soluciones encontradas durante el proceso*, las actividades con tecnología deben realizarse en el momento adecuado ya que hemos visto una motivación descendente cuando esto no era así, llegando a crear una sobresaturación al alumnado. A continuación, mostramos las siguientes evidencias:

A continuación siguen con la actividad del puzle. Se producen muchas exclamaciones cuando ven el puzle. Parece que gusta mucho a la gente. Algunos alumnos de Quico nos dicen que eso sí mola (en general, la tecnología siempre les está suponiendo marrones, y se está creando un clima un poco en contra, ya que parece que identifican tecnología con más trabajo).

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

Estudiante 1: a la hora de participar en las actividades, lo primero es la motivación extra, por ejemplo, estás haciendo un senderismo y estás acostumbrado a hacerlo de forma normal, con tecnología estás más atento para utilizarlo a ver dónde está esto para utilizarlo.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

- Otro beneficio que percibió el docente fue el potencial que da el aprendizaje ubicuo a través de las herramientas a la formación del alumnado, tal y como hemos visto detalladamente en el apartado 4.1.1. *Competencia digital del alumnado de EFMN*:

Quico: Pero estoy encantado de haberlo metido, porque creo que en el corpus de la asignatura, y en su aprendizaje de cara al uso de los medios, lo estoy dando un empujón muy grande. Me refiero que lo haría a lo mejor en otro momento. Pero que guay que lo hayamos hecho aquí. También como reflexión, pero que guay porque ya lo hemos experimentado, lo hemos visto, y hemos pegado un empujón de cara a la formación de estos chicos en estos temas. Y bien, en ese sentido muy bien. [...]

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

- El aprendizaje ubicuo aportó al área un alcance a la información en cualquier momento y lugar produciéndose un aprendizaje en el momento. Este apartado fue descrito más profundamente en el apartado 3. *Ubicuidad en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje en EFMN*. La ubicuidad supuso un aprendizaje en distintos espacios uniendo una educación formal, no formal e informal, dejando de ser distintas cuando el aprendizaje no depende de la ubicación física (Burbules, 2014b).

Estudiante 2: la tecnología hoy en día la utilizamos, redes sociales..., es una forma nueva de educar, yo no tenía ni idea de que existían ese tipo de aplicaciones y que te ayudan a actuar en el momento, no es algo que se vaya a ver cuando se suba, sino que es algo en el momento.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Quico: Por ejemplo las redes sociales yo hoy las he encontrado sentido, también. Está guay ver qué hacen tus compañeros, porque estás metido en la tarea. Yo por ejemplo por eso lo he metido, porque estás metido en la tarea, y eso es ubicuidad también. A ver, no es una ubicuidad de aprendizaje, pero en el fondo sí, porque yo he vivido una actividad de orientación y veo qué están haciendo los otros, que están recogiendo...

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Estudiante 4: Si yo creo que la gente está abierta a ello. Y lo que dijimos el otro día, algunos las hemos aplicado a la vida extra lectiva. Por ejemplo, ayer yo me fui con la bici a hacer una ruta y dije voy a ponerlo a ver que ruta he hecho.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

- El aprendizaje vivencial, de manera especial y más continuado durante la acampada tuvo muchas aristas. Los estudiantes interiorizaron valores expresándolo a través de las redes sociales. El alumnado admitió que a través de esta asignatura hubo un mejor clima entre el alumnado:

Estudiante 2: Y con la gente que menos relación tengo es la gente con la que no he hecho esta asignatura.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Quico: Y hay implícitos valores, también, no sólo conocimiento, sino hay implícito decir "ah, mira, cómo están, cómo tal, no sé qué, recogen las piraguas", es que esto de una acampada tiene millones de aristas de aprendizaje, y hay que tener tiempo luego para compartírselo y hacérselo ver. Y decir "chicos, que es que hay que colaborar, y no seas impaciente porque no esté llegando el bus, porque ellos están haciendo una tarea que ahora tú tal". Y darse cuenta, tal, y aprender a esperar, y todo eso.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

- Durante el aprendizaje ubicuo se combinaron conocimientos de otras áreas, tales como Conocimiento del Medio, Historia, Patrimonio, Botánica, Geografía, etc. También influyó en el desarrollo de la percepción espacial al utilizar Realidad Aumentada, la aplicación geocaching, etc. Por otro lado, las herramientas ubicuas y las actividades llevadas a cabo en EFMN son transversales, lo que permitió esa facilidad para interconectar conocimientos:

Quico: Sí. Además es que de cara a lo tecnológico es combinar habilidades y conocimientos de muchos tipos. Histórico, la observación, patrimonio, manejo de la tecnología realidad aumentada, ubicarte en el tiempo, en el espacio, ... Yo creo que es una actividad que tiene muchísimo juego, y es super-reproductible en la ciudad de Valladolid, por ejemplo.

Evaluación Cervera. 26 de octubre de 2014

Estudiante 4: yo creo que son transversales. Quico lo ha planteado como objetivos de la asignatura pero también son transversales

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

La actividad tecnológica que se realizó durante la acampada en Cervera de Pisuerga fue la que mayor número de actividades y combinación de conocimientos interdisciplinares tuvo. En esta actividad (Figura 71) hicimos tríos o parejas cuya finalidad era encontrar las balizas señaladas con ayuda de un mapa y sus dispositivos móviles. Estas balizas correspondían mayoritariamente con escudos heráldicos donde además de asociar el escudo con una familia, tenían una actividad a completar. Distinguimos entre leer un QR o un marcador a través de Neoreader y Junaio donde completarían información teórica del bloque de contenidos, preguntas de investigación de aspectos etnográficos del pueblo, buscar un geocaching utilizando para ello la aplicación C:geo (Android) o L4C lite (Apple), o responder preguntas geolocalizadas a través de Realidad Aumentada utilizando la aplicación Junaio. Finalmente tenían que trazar con la aplicación Linebrush el recorrido que pensaban que habían realizado en un mapa descargado previamente en el iPad.



Figura 71. Actividad en Cervera de Pisuerga, en Muñoz-Cristóbal (2015)

- El sistema Learning Buckets tuvo un gran sentido de cara a la evaluación como contenedor de respuestas del alumnado. Durante las sesiones hubo distintas actividades relativas a la evaluación, como por ejemplo que los estudiantes contestaran a cuestionarios accediendo a través de Realidad Aumentada. Estos contenidos fueron trabajados por ellos en anteriores clases. Normalmente el docente creaba un *bucket* donde incluía los cuestionarios de Google Drive y los geoposicionaba en un QR o a través de coordenadas geográficas. El alumnado accedía a través de un lector de códigos QR (por ejemplo Neoreader) o bien a través de una app de Realidad Aumentada (por ejemplo Junaio). Algunos de esos cuestionarios fueron preparados por el grupo de estudiantes que coordinaba la actividad en particular. Al contestar las preguntas quedaron las respuestas guardadas en el *bucket* donde alumnado y profesor pudieron conectarse en cualquier momento para volver a consultarlas. De hecho, como mencionamos en el punto 3.2. *Apoyo tecnológico en EFMN*, los estudiantes accedieron al

“contenedor” para poder preparar la evaluación final, trabajando de manera ubicua los contenidos (casas, universidad, etc.).

Un ejemplo de ello fue la actividad desarrollada *durante la sesión Repaso Campus [OBS REPASO]* donde el alumnado pudo contestar unos cuestionarios a través de Realidad Aumentada para afianzar sus conocimientos de la materia. Esos cuestionarios y otros contenidos de apoyo fueron creados por los estudiantes organizadores de la actividad, tales como los vídeos explicativos del contenido a responder (Figura 72):

Quico: Pero es que pensaban que era un examen, pero eso yo luego iba a coger los cuestionarios y valorar qué había pasado ahí, simplemente era un guiño, que volviésemos a repasar contenidos motrices de la asignatura, que nos familiarizásemos con la tecnología y que repasasen las preguntas, pero a mí me daba exactamente igual hacerlas ahí. De hecho ahí están, te llevas el QR para casa o lo que sea.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

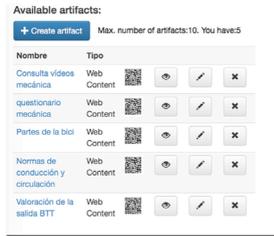


Google Drive

1. Creación de cuestionarios en google drive por el alumnado EFMN.
Creación de videos explicativos del contenido por el alumnado.



2. Creación de los buckets por parte del alumnado tras previa explicación del docente



3. Vista del bucket dentro del moodle tras crearlo el alumnado



Normas de conducción y circulación



Consulta videos mecánica

4. Impresión de los códigos QR para preparar la actividad



5. Respuesta de los estudiantes a las preguntas del cuestionario, a través de los QR

Figura 72. Creación de buckets por parte del alumnado

Respecto al docente, afirmó que los *buckets* fueron un gran apoyo de cara a la evaluación pero podría haber aprovechado mucho más sus posibilidades. Debido a la saturación tecnológica y al alto ritmo de actividades consecutivas, el docente no tuvo tiempo en hacer una revisión y evaluación de las respuestas que dejaron los estudiantes ni a aportarles un feedback. Además fue una asignatura con un gran despliegue de contenidos, revisiones, etc., que provocó que el docente tuviera que estar pendiente de muchos asuntos.

Durante el desarrollo de las sesiones tampoco hubo tiempo para que el docente evaluara, debido a la gran secuencia y ritmo de actividades que hubo durante las clases. Una limitación de los *buckets* fue la no integración de las respuestas del alumnado de los cuestionarios de Google Drive en el propio contenedor. Cuando el docente consultó esas respuestas tuvo que acudir a la suite de Google. A continuación lo evidenciamos en los siguientes extractos:

Creo que he sacado poco partido a la evaluación que ofrecen los sistemas.

Cuestionario a Quico. Enero de 2014

Yo creo que es complicado por la propia asignatura, que tienes que estar pendiente de otras cosas. Y eso lo tienes ahí como diciendo, bueno, ya está ahí. Problema de después: ha sido un problema mío, no volver a ello. No volvía, estaba pensando ya en la cosa siguiente que había que hacer. Es así de sincero y así de real. Pero estaría bien volver a, pues eso, a ver qué han hecho, qué han colgado, en qué han tenido dificultad, tomar nota, etc. Y ahí evidentemente es un repositorio más. Un repositorio de trabajos y de experiencias.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

- Las herramientas tecnológicas, además de los *buckets*, también apoyaron la evaluación. El alumnado a través de la app Runkeeper registraron los tracks que realizaban y los comparaban con el recorrido que ellos dibujaban sobre una imagen cargada en el iPad dentro de la app Line Brush. En su defecto también lo realizaban sobre un mapa de papel. De esta manera, los estudiantes autoevaluaron su capacidad perceptivo espacial. Esto mismo se realizó entre compañeros al observar los recorridos de los demás y analizando cuáles fueron los más óptimos para llegar a un punto determinado. En este caso las herramientas propiciaron un desarrollo más profundo de los contenidos de orientación, pudiendo el alumnado trabajarlo en cualquier momento y en otros espacios, ubicuamente, teniendo el resultado de lo realizado en el acto. Por otro lado, el alumnado grabó vídeos evaluativos de algunas actividades realizadas en

EFMN, subiéndolos a Youtube⁷⁵. Estos vídeos, además de la creatividad que supuso su realización, también fue un aprendizaje tanto por parte de los autores, como por los estudiantes que vieron el vídeo desde diversos sitios y momentos. Una variante fue la grabación de vídeos por parte de los estudiantes en la actividad *el alumno responde* dentro de la *sesión Repaso Campus [OBS REPASO]*. Aquí el docente formuló una pregunta para que los estudiantes respondieran en un tiempo determinado mediante un vídeo que crearon y publicaron en Youtube⁷⁶ y en las redes sociales.

Estudiante 4: que estas aprendiendo de otro compañero, yo lo he hecho bien, de esta manera, pero mira, esta ruta del compañero tiene más lógica...compartir con los compañeros...

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

- Además del aporte que la tecnología ubicua proporcionó al repaso de los contenidos en EFMN, el alumnado tanto universitario como escolar –durante las sesiones de senderismo escolar– pudieron trabajar la competencia digital conociendo distintos recursos, actividades y una didáctica adecuada dentro de EFMN. Han apoyado al desarrollo de capacidades mentales relacionadas con la atención, la memoria, la percepción y la discriminación. Y, por último, una coordinación óculo-manual en la utilización del dispositivo y de manera particular en la actividad del puzzle, donde el alumnado ha tenido que reconstruir una imagen con Realidad Aumentada:

⁷⁵ Canal de Youtube de EFMN

<https://www.youtube.com/channel/UCGtKySsUVKuhdmKdMUObRg/playlists>

⁷⁶ Lista de reproducción *El alumno responde* de EFMN en Youtube

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL0z9qVi6ktSjofWRVuSbquoMCp9aKHoHC>

Puzzle con Realidad Aumentada: además de proporcionar un aumento de la competencia digital al utilizar realidad aumentada y la app destinada a ello, Junio, el alumnado se muestra inmerso y motivado ya que es una actividad no realizada habitualmente y contiene un aspecto muy lúdico. También resaltar que requiere y trabaja la coordinación motriz óculo manual en la colocación de los códigos QR al tener que ajustar muy bien las imágenes y teniendo en perspectiva la pantalla del iPad y los QR, dificultando así la coordinación antes dos puntos de vista.

Análisis diseño educativo. Curso 2013-2014

- Los estudiantes, tras la realización de la asignatura, opinaron que los beneficios que experimentaron fueron especialmente y en este orden: el conocimiento de nuevas aplicaciones y recursos en el campo educativo, un refuerzo del aprendizaje, nuevas formas de evaluar, una mayor interiorización y adquisición de los contenidos a través de un aprendizaje significativo, un aprendizaje constructivo, un mayor aprendizaje colaborativo y cohesión entre el alumnado, que coinciden con los estudios de Prat & Camerino (2012).

Estudiante: Ha servido para reforzar nuestro aprendizaje y para conocer nuevas formas de evaluar, así como utilizar aplicaciones que desconocíamos.

Estudiante: Porque su uso ayuda al aprendizaje (práctica y descubrimiento) y los agrupamientos mejora el ambiente del aula.

Estudiante: Por la cantidad de recursos obtenidos.

Estudiante: Muchos, todos. Porque al usar las tecnologías he aprendido de forma significativa y eso ha ayudado a una mejor interiorización de los contenidos. Además, al ayudarnos unos a otros y al no existir un dispositivo por persona (en la mayoría de los casos) creo que ha existido una mayor cohesión grupal y un trabajo colaborativo.

Estudiante: Porque son formas de trabajar distintas a las habituales, hecho que conlleva una mayor motivación a la hora de trabajar. Además, el experimentar y trabajar con nuevas aplicaciones hasta ahora desconocidas permite desarrollar la competencia digital, teniendo un amplio arco de posibilidades para trabajar con los alumnos en el futuro.

Questionario final. Estudiantes de EFMN. Febrero de 2014

Para los estudiantes las aplicaciones utilizadas facilitaron la creación de itinerarios, la capacidad de orientarse, de sintetizar y ampliar información, de acceder a los contenidos, etc. Valoraron que adquirieron una doble formación o una formación extra durante la asignatura, apreciando un incremento de la competencia digital en la asignatura –como mayor beneficio de la implementación tecnológica en EFMN, apoyado por el 86,67% de los estudiantes que respondieron–. En segundo lugar se situó el aprendizaje constructivo, con un 53,33% y les siguió la adquisición de contenidos y trabajo colaborativo con un 33,33% (Figura 73) tal y como señalan:

Estudiante 1: Yo creo que hemos tenido la suerte de tener dos asignaturas en una... es como ed.física del medio natural y luego nos han metido la tecnología dentro de la asignatura. Pero podían estar diferenciadas, podíamos haber hecho dos asignaturas de esa misma. Así que agradecidos.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

Estudiante 4: por ejemplo con el mapa del Runkeeper, aprender el mapa en tu ciudad de otra manera. [...] Pero a nivel educativo, Runkeeper te marca muy bien en ciudad, que salimos desde la Universidad hasta Renedo, sí que es una app educativa, en mejora de tu conocimiento de la orientación espacial.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

10. BENEFICIOS AL REALIZAR LAS ACTIVIDADES

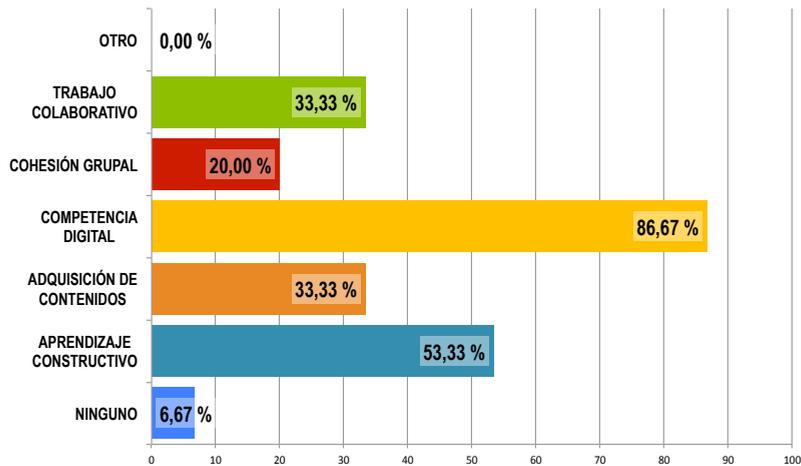


Figura 73. Beneficios tecnologías ubicuas en EFMN

El alumnado aprendió una gran cantidad de recursos tecnológicos dentro del área de EFMN, que quiere seguir utilizando en su futura labor docente y durante el Prácticum. Este aprendizaje supuso que algunos estudiantes no concibieran las actividades físicas en el medio natural sin tecnología ya que formaron parte de su aprendizaje y vieron el potencial de las tecnologías en los contenidos de la asignatura. Para otros fue un gran abanico de recursos que el docente les aportó. El profesor valoró la formación digital en el área sin olvidarse de los recursos tradicionales dependiendo de qué se quiera trabajar y cómo se quiera llevar a cabo, ya que el aprendizaje ubicuo no lo es todo y no todo se puede aprender de esta manera (Burbules, 2012). La experiencia educativa fue satisfactoria para el alumnado debido al aprendizaje y a que disfrutaron realizándola, por lo que la repetirían:

Estudiante 1: Yo la repetiría, yo la haría otra vez.

Estudiante 5: Yo disfrutar.

Estudiante 2: Yo voy a decir dos, buen rollo.

Estudiante 1: Yo creo que si preguntas a la gente la asignatura que más ha gustado de toda la carrera es esta.

Estudiante 1: Yo creo que hemos aprendido una cantidad de recursos increíbles. Yo por ejemplo, voy a hacerlo de un sendero digital y no lo quiero hacer sin tecnología, me gustaría hacerlo y me gustaría hacerlo con tecnología además. Es la forma en la que yo lo he aprendido y no lo concibo de otra manera, se puede concebir pero no lo vería tan completo. Si hago un senderismo sin tecnología lo vería incompleto como diciendo lo podría haber hecho mejor con esto, podría haber enseñado más con esto.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

De manera transversal, durante el inicio de curso y primeros meses un estudiante de EFMN no había visto viable la combinación de tecnología con los contenidos de la asignatura. Progresivamente fue manifestando que reconocía que educativamente la tecnología era positiva pero que personalmente no le gustaba. Finalmente admitió al finalizar que le habíamos roto el preconceito de que tecnología y educación física medio natural no casaban y que las herramientas ubicuas apoyaron tecnológicamente los contenidos. Esto fue una clara muestra de cómo a pesar de no partir con un pensamiento integrador de la tecnología en el área, tras cursar la asignatura comprendió el aporte que hizo a la misma:

Hablando con un estudiante que va a participar en el focus group me dice que no ha calado esto de la tecnología este año. La pregunté que si era problema de que tienen más trabajo. Dijo que no...que cuando entraron en la habitación del albergue en Cervera y vieron los QR casi les da algo.

Observación Senderismo Ursi. 11 de octubre de 2013

Estudiante 4: he roto un mito, que tecnología y campo no casan, pues habéis roto ese esquema. Y luego el soporte que da educativamente.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Estudiante 4: La sensación en general es de adquirir mucho recurso en esta asignatura. Yo me considero de lxs más detractorxs de la tecnología, no tengo ni twitter ni quiero, pero aun así valoro que han sido muchos recursos y que se les puede dar muchos otros enfoques. [..]. Entonces a pesar de ello, soy de la opinión de que no sustituya pero que complemente y que sí que hemos sacado muchos elementos este año.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

- Como hemos visto en el punto anterior, el alumnado tras la realización de la asignatura ha pensado que EFMN y tecnología ubicua son compatibles. Esta opinión fue común entre el alumnado al comenzar la asignatura –a excepción de algún caso que hemos citado anteriormente– aludiendo que existe un auge de las TICs en la sociedad y que estas herramientas pueden aportar educativamente a la EFMN. Sin embargo, como vimos en el punto 4.1.3. *Dificultades y soluciones encontradas durante el proceso*, hay que tener en cuenta el momento de introducción de las mismas para que no decaiga la motivación y solventar las problemáticas o planificar un “plan B” con la finalidad de que no haya un parón excesivo y de la sensación de perder el tiempo durante la sesión. De esta manera, las herramientas tecnológicas ubicuas se convirtieron en un gran apoyo para el desarrollo de contenidos, para alcanzar los objetivos, como un recurso más para la evaluación, rompiendo el mito para algunos estudiantes de que EFMN y tecnología no caminarían de la mano o se entorpecerían:

Estudiante 5: yo creo que no tiene por qué, si lo metes en el momento adecuado.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

El docente tuvo en cuenta esta compatibilidad desarrollando un diseño implementado con tecnología que no perdiera su esencia y teniendo en cuenta todos los elementos curriculares. Tal y como hemos ido comentando a lo largo de este capítulo, la gran clave fue conectar la tecnología con la motricidad, con el medio natural, con la metodología de la asignatura, siendo conscientes de la saturación tecnológica en ciertos momentos y reconsiderando el docente las sucesivas prácticas e intervenciones:

Quico: De cara a tu tesis, el tema de cómo empastan contenido y metodología y propósitos de aprendizaje, cómo se están empastando y cómo hay que ser cuidadoso para que ninguna cosa eclipse la otra y que ambas se apoyen y se enriquezcan la una a la otra. Es la grandísima clave.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

Y el tema de eso, de desvirtuar la esencia del medio natural, que eso para mí es una de las grandísimas claves. El medio natural en comparación con otros entornos es un lugar donde estamos libres, donde podemos estar libres de eso si queremos. Por tener cobertura, porque el medio natural nos ofrece otras cosas, etc, etc. Entonces ahí hay un dilema muy complicado.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

- Los objetivos de la asignatura fueron alcanzados siendo uno de ellos de aplicación tecnológica con la finalidad de enriquecer los contenidos propios de la asignatura. El docente manifestó su satisfacción, valorando la tecnología como una gran oportunidad para el área, tras el apoyo a los contenidos que hemos ido detallando, tal y como expone:

Quico: Yo creo que los objetivos de aprendizaje de la asignatura, independientemente de lo que ponga en el texto, más rimbombante, estoy contento y satisfecho. Yo creo que ha sido muy interesante el tener esta oportunidad. Tanto para mí como para los propios alumnos. Está claro que para ellos ha sido una cosa absolutamente excepcional. Habrá gente que habrá acabado harto, habrá gente que habrá acabado maravillado, pero nadie indiferente. Y es curioso como ya me asocian a mí a la tecnología, de alguna manera. Cuando, bueno, no soy ningún anti-tecnología, pero tampoco soy un friki tecnológico. Pero me asocian ahí y tal. Por guiños, comentarios y movidas, pues es gracioso. Y bueno, vosotros por supuestísimo, sois los gurús.

Entrevista a Quico. 30 de enero de 2014

5. Formación y Prácticum

En relación al aprendizaje relacionado con la Educación Física en el Medio Natural, la integración de las TIC ha permitido el acceso ubicuo a la información.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

En este apartado vamos a abordar los datos relativos al proceso de Prácticum. Tras haber recibido una formación el alumnado de EFMN, hicimos un seguimiento a 4 estudiantes que realizaron el Prácticum vinculado al TFG incluyendo tecnología ubicua en su intervención práctica.

Tal como vimos en el capítulo 3, los Centros Escolares de Educación Primaria en los que se llevó a cabo la puesta en práctica fueron:

- Centro 1, Valladolid: dos estudiantes del grupo hicieron en este centro sus prácticas, tratando como tema *El senderismo escolar*. El grupo de escolares eran de primer ciclo, y cada curso era de línea 3. Los alumnos de 2º de Primaria ya habían tenido contacto con las tecnologías ubicuas, debido a que realizaron con los estudiantes de EFMN una ruta de senderismo dentro del bloque de

contenidos de la asignatura *Senderos escolares*. Desarrollaron una sesión con despliegue tecnológico donde los escolares pudieron aprender en el patio a través de las tecnologías ubicuas cómo se prepara una mochila para una ruta de senderismo. Además, la ruta final de senderismo realizada fue preparada con un *bucket* en el que pudieron geoposicionar sitios de interés.

- Centro 2, Valladolid: este centro es una comunidad de aprendizaje con 63 alumnos de etnia gitana, centrando la intervención del TFG en el tercer ciclo. El centro era de línea 1 para todos sus cursos. La línea temática del TFG fue la *Integración de las TIC en Educación Física: propuesta de senderismo en una comunidad de aprendizaje*. Fue el centro en el cual las tecnologías han estado más presentes. Los escolares pudieron evolucionar en los contenidos relacionados con el senderismo a través de un aprendizaje ubicuo, desarrollando las actividades en múltiples espacios, desde la propia aula, al patio, a parques cercanos y calles de la ciudad.

- Centro 3, Valladolid: centro ubicado a las afueras de Valladolid con acceso inmediato a los espacios naturales y dotado de material tecnológico. Todos los cursos eran de línea 1. El tema que trató el estudiante en su TFG fue *La bicicleta como recurso educativo en los Centros Escolares*, que desarrolló con sexto de Primaria. En este centro el alumno/a realizó breves pinceladas tecnológicas dentro de las clases como recurso que apoyó la preparación de la salida en bici y alguna dinámica durante el transcurso de la intervención.

5.1. Formación del alumnado de Prácticum

Tras la realización de la asignatura de EFMN, 4 estudiantes hicieron el Prácticum vinculándolo con aprendizaje ubicuo y tecnología. Durante ese cuatrimestre fueron formados para adquirir los conocimientos tecnológicos necesarios como usuarios. Para poder gestionar estas herramientas autónomamente y crear nuevas actividades fue necesario aportarles un curso *ad hoc* donde el docente les enseñó a utilizar como creadores las herramientas utilizadas en EFMN. El alumnado opinó que la formación recibida fue adecuada para posteriormente acudir a las prácticas, tal y como expresan:

Otro de los aspectos de mayor trascendencia en mi proceso de aprendizaje fue la formación orientada a las TIC. Esta formación comenzó en la asignatura EFMN donde aprendí el significado de diferentes recursos como la realidad aumentada. A raíz del curso de formación he sido capaz de diseñar mis propios materiales para la puesta en práctica de mi intervención.

Las experiencias con las tecnologías realizadas durante la asignatura de Actividad Física en el Medio Natural nos han servido de base para el empleo de estas dentro del aula durante las prácticas, además, hemos asistido a un pequeño curso de formación “ad hoc” previo a la salida y a la puesta en práctica de la UD, organizado en la ETS de Telecomunicaciones por el profesor tutor de la Universidad y por dos investigadores para su tesis doctoral, los cuales nos han enseñado a crear Buckets, por ejemplo para la elaboración de códigos QR.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Pero matizar que para el prácticum y tfg fue necesario dar un paso mas. Eso lo suplisteis bien gracias al cursillo extra que recibimos.

Ha sido la suficiente para poder aplicar las tecnologías al Prácticum.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

A través del TFG y del Prácticum se dieron cuenta de cómo se llevaba a cabo desde la posición de un maestro sintiéndose capacitados y seguros para llevar a cabo estas actividades, teniendo la posibilidad de indagar en sus posibilidades educativas. Los aprendizajes que se desarrollaron en el Prácticum estuvieron en relación directa con la realidad después de un proceso de aprendizaje teórico-práctico en la universidad (Zabalza, 2011). Esto supuso que “ascendieran” de usuarios a creadores y gestores, valorando el aprendizaje y trabajo que es necesario para llevar a cabo estas actividades en un entorno real:

La base de este Trabajo Fin de Grado como ya mencione en el apartado “Plan de actuación” se fundamenta en la asignatura Educación Física en el Medio Natural. En esta asignatura adquirí los conocimientos necesarios sobre los que se asienta la propuesta de intervención. El diseño, planificación y puesta en práctica de un sendero educativo y los contenidos necesarios para realizarlo han sido adquiridos en EFMN. Pero en la realización de este TFG ha sido verdaderamente donde he podido comprobar todo el trabajo que conlleva realizar una salida de senderismo.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

El curso de formación *ad hoc* (Figura 74) tuvo lugar en el laboratorio del grupo de investigación GSIC-EMIC, aportándoles conocimientos sobre cómo crear actividades con Learning Buckets, sobre las posibilidades de los códigos QR, del uso de Realidad Aumentada con Junaio, a crear cuestionarios Google, la utilización de las aplicaciones de geocaching, Runkeeper, Wikiloc, etc., así como recordar sus aplicaciones didácticas, las cuales ya habían vivido durante la asignatura. El alumnado opinó que estos contenidos tratados en el curso fueron muy adecuados para los que llevaron a cabo en el Prácticum (Figura 75).



Figura 74. Curso formación *ad hoc* EFMN

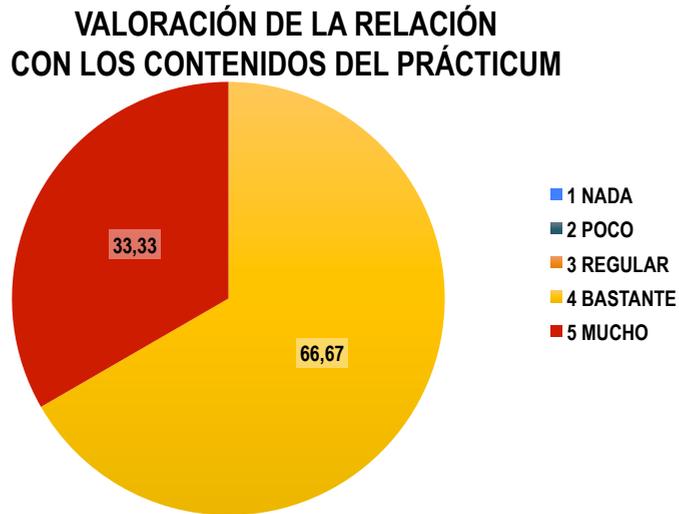


Figura 75. Valoración de la relación del curso formativo con los contenidos del Prácticum

La formación otorgada al alumnado les proporcionó autonomía a la hora de crear actividades con implementación tecnológica, sintiéndose preparados para realizar la intervención en los colegios (Figura 76):

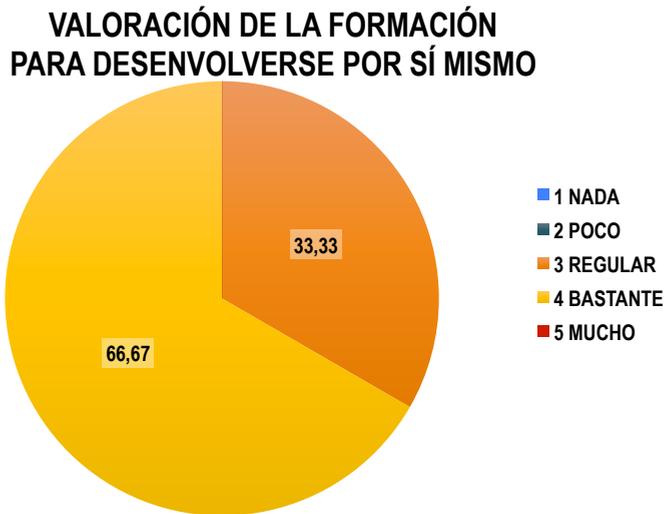


Figura 76. Valoración del alumnado de Prácticum sobre la formación recibida

También hay que mencionar que fue un camino de adaptaciones en el cual el propio alumnado fue investigador en este proceso, indagando en las posibilidades de las herramientas y consultando a la investigadora que suscribe estas letras por aquellas dudas y problemáticas tecnológicas que fueron surgiendo. A partir de este curso formativo el alumnado tuvo autoaprendizajes al querer profundizar más en las actividades e incluso buscar herramientas no empleadas en EFMN que didácticamente aportaran al proceso educativo, como fue con los casos de la app Eduloc⁷⁷, del uso de Instagram para que el alumnado escolar creara un diario así como dar de alta un geocaché cerca del centro educativo (Figura 77):

⁷⁷ Para ver el escenario creado en Eduloc:
<http://www.eduloc.net/es/escenari/2794/preview-iframe>

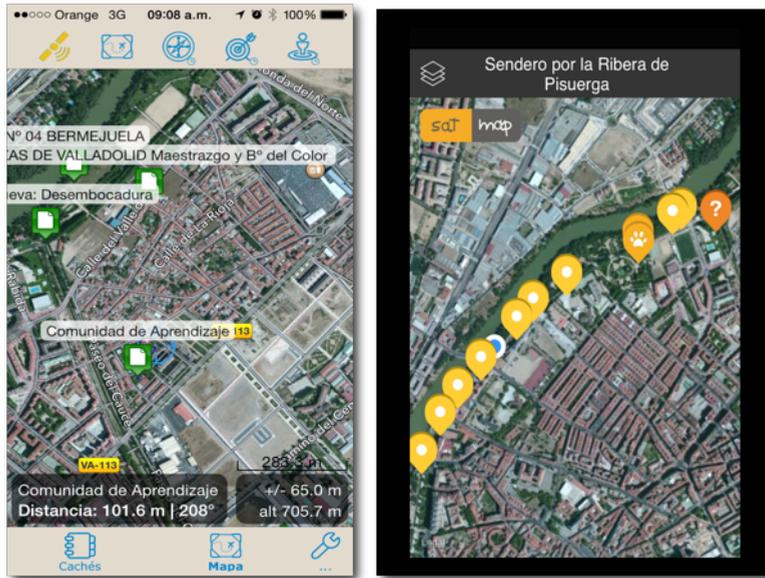


Figura 77. Captura de pantalla de la vista en dispositivo móvil del geocaching dado de alta y de la actividad creada en Eduloc

Para todos estos procesos, los estudiantes desarrollaron sus competencias individualmente. La profundidad del aprendizaje fue muy intenso y motivante para este caso ya que no se conformaron con los recursos dados, sino que integraron los conocimientos adquiridos para buscar otros que apoyaran sus objetivos y contenidos didácticos, es decir, los estudiantes partieron de los conocimientos adquiridos en la formación y buscaron nuevas respuestas ante las incertidumbres (Schön, 1992). Extraemos que además de producirse una aplicación en el ámbito escolar de la formación tecnológica adquirida, los estudiantes abrieron su abanico de conocimientos y herramientas tecnológicas indagando por cuenta propia. A continuación, lo evidenciamos en los siguientes extractos:

Porque me he sentido capaz de utilizarlas e integrarlas en mi U.D. de una manera satisfactoria.

Questionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

A raíz del curso de formación he sido capaz de diseñar mis propios materiales para la puesta en práctica de mi intervención. He de reconocer que no fue fácil, me surgían problemas y hubo momento de estancamiento, pero mi interés y motivación junto con la inestimable colaboración Nesi me permitieron diseñar con éxito estos materiales.

En diferentes momentos del diseño de la propuesta han surgido autoaprendizajes, por ejemplo a la hora de dar una utilidad educativa a una red social como Instagram, en el diseño y elaboración del blog, creando y posicionando un Geocaching cercano al colegio [...], pero sobretodo indagando en la aplicación educativa Eduloc e intentando sacar el máximo potencial a este recurso. También surgieron autoaprendizajes a la hora de analizar la zona donde se desarrollaría la propuesta de senderismo, aumentando mis conocimientos sobre la propia fauna y flora del parque Ribera de Castilla y mejorando mi conocimiento de la ciudad de Valladolid.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Una de las finalidades del curso de formación *ad hoc* que se ha dado fue precisamente que el alumnado tuviera una mayor autonomía, expresándolo así el docente y la investigadora:

Nesi: sí, para que vean el trasfondo de detrás.

Quico: claro, y que tengan autonomía.

Evaluación Repaso de Contenidos. Diciembre de 2013

A pesar de que este curso fue satisfactorio para los estudiantes de EFMN, indicaron que sería mejorable que el curso tuviera lugar a lo largo de más días para poder profundizar mejor en el uso y creación de actividades con las herramientas tecnológicas, debido a su complejidad inicial. También incidieron en que hubiera más ejemplos, sobretodo de los *buckets*, tal y como exponen:

Estudiante: No, aunque si es cierto que realizando algún ejemplo práctico más hubiese tenido menos problemas a la hora de utilizar el moodle.

Estudiante: No necesitaba más, pero toda la información es útil, es decir, cuanta más se tenga mejor.

Estudiante: Hubiera estado bien, ya que trabajamos muchas herramientas en poco tiempo y eso provocó algunas confusiones, mejor en dos días (o mas) y profundizar mas en el control de cada herramienta.

Questionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Estudiante: Especialmente la creación de buckets en la plataforma moodle, ya que el lenguaje era desconocido y me resultaba complicado crear herramientas dentro de otras. Para solventarlas qué mejor metodo que el ensayo-error!!

Questionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

A partir de la formación inicial adquirida, el alumnado de EFMN se fue adaptando a las nuevas herramientas surgiendo dificultades en el uso y creación como por ejemplo con el *bucket* y Moodle. Los estudiantes fueron mejorando el conocimiento de estas herramientas a través de las pruebas que fueron realizando y de las consultas a la investigadora y al profesor de la asignatura (y tutor de practicas) tanto en el momento de crear actividades (Figura 78) como durante las intervenciones. Según avanzaron las sesiones el número de consultas fue disminuyendo, por lo que su autonomía fue mayor y supieron guiar al alumnado escolar resolviendo sus dudas:

Estudiante: La forma de solventarlas ha sido mediante ensayo-error y consultando a Nesi.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Estudiante: Gracias al cursillo y a vuestra ayuda sí.

Estudiante: Creo que he sido autosuficiente pero contar con ayuda hace que las actividades desarrolladas se enriquezcan.

Estudiante: Sí, aunque en determinados momentos me surgieron dudas y problemas en los que necesite la colaboración de Nesi.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

[...] explica a los chicos el uso de la tecnología, parece tener dificultades con al acceso y uso de la tableta, por lo que solicita ayuda a Nesi, que se acerca a dársela.

Un grupo presenta problemas con el uso de la aplicación Junaio, no les funciona la app en el iPad. Se acerca uno de los colaboradores y utiliza su móvil para auxiliar a los chicos en la lectura de los códigos. Lo logran.

Observación sesión 1. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

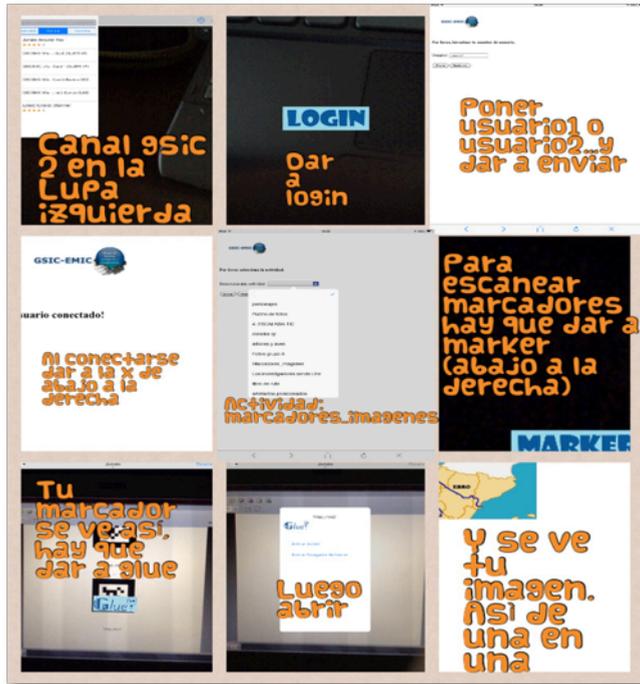


Figura 78. Captura de pantalla de las indicaciones entre investigadora y estudiante

5.2. Potencialidades y dificultades encontradas durante el proceso

Como mencionamos anteriormente, en uno de los 3 centros de Prácticum se desarrolló de manera longitudinal un aprendizaje ubicuo. En los otros dos centros fueron pinceladas que apoyaron los contenidos y objetivos en un determinado momento o sesión. Cada estudiante de prácticas evolucionó y respondió de manera distinta ante la integración de las Tecnología Ubicuas de la Información y de la Comunicación⁷⁸ (TUICs), como detallamos en la Figura 79:

⁷⁸ En el capítulo 1 explicamos que hemos incorporado el neologismo TUICs, ya que hacemos referencia a las tecnologías que producen o favorecen la ubicuidad en la sociedad actual, así como de la información y la comunicación.

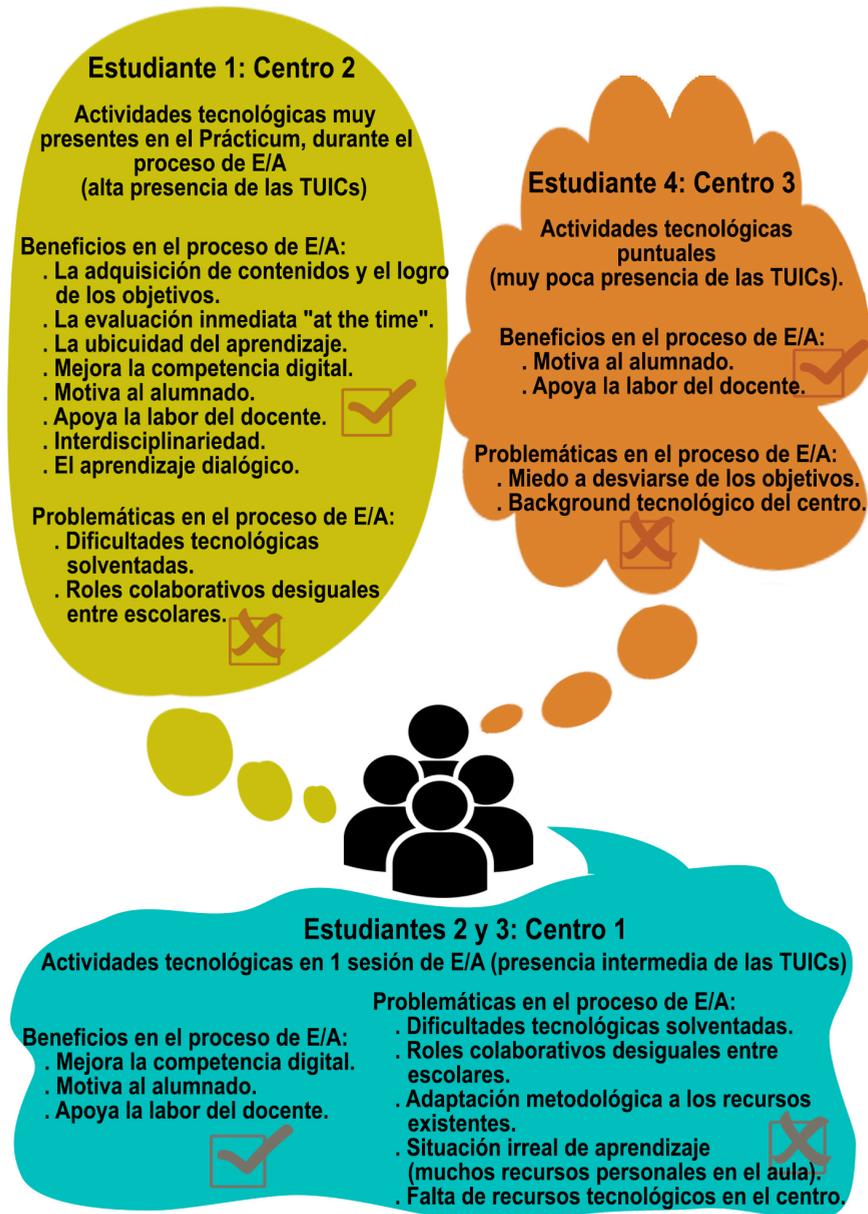


Figura 79. Respuesta del alumnado de EFMN ante la integración de las TUICs en Prácticum

Así, aunque el alumnado de EFMN durante el Prácticum percibió algunos beneficios competenciales en los escolares, nosotros tan solo pudimos valorar la evolución de la competencia digital en el Centro Escolar 2, debido al mayor número de intervenciones a lo largo del desarrollo de la Unidad Didáctica. Para ello preguntamos a los escolares tras la primera sesión realizada por el estudiante de prácticas sobre su habitual empleo de tecnología, si le gustaron las actividades realizadas y sobre si veía posible hacerlo en la asignatura de Educación Física. A través de los iPads y de una imagen con forma de puzzle en el que cada pieza era una pregunta respondieron pintando con la app Line Brush Lite. Así, pintaron de color verde la pieza si estaban de acuerdo, de amarillo si a medias, o de rojo si la respuesta era no (Figura 80).

Los resultados fueron que, a priori, la mayoría de ellos no habían leído nunca un código QR ni usaban el móvil todas las semanas. De hecho, expresaron que les resultaba conocido de verlo en productos comerciales:

Muchos de ellos contestan que es lo que aparece “en la Coca-cola” y los demás comienzan a decir otros productos donde lo han visto.

Sesión inicial. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Sin embargo, respondieron que el iPad era un dispositivo que utilizaban frecuentemente debido a que su tutora desarrollaba actividades con iPads en el aula. En relación con las redes sociales, casi todos la utilizaban de manera habitual. Haciendo hincapié en la sesión primera desarrollada, de manera general les gustaron las aplicaciones con las que trabajaron, resultando algo complicado la usabilidad de Junaio. También comentaron que todos colaboraron y utilizaron el iPad por lo que el trabajo metodológico del estudiante (Estudiante 1) de prácticas fue muy adecuado, a pesar de las problemáticas que hubo inicialmente en el reparto y cooperación con los dispositivos. Sobre el futuro, señalaron que les gustaría seguir trabajando con los iPads en sucesivas sesiones pero que no veían viable la posibilidad de hacerlo dentro de la asignatura de Educación Física.

Tras la finalización de todas las sesiones en el Centro Escolar 2, volvimos a preguntarles a través de la misma actividad del puzzle (Figura 81). Los escolares terminaron muy satisfechos con la experiencia, valorando la utilidad de las aplicaciones para conocer más sobre senderismo y orientación. Además, las actividades realizadas les parecieron interesantes, siendo fácil su usabilidad excepto la app Junaio para algún estudiante. Las aplicaciones que parecieron más prácticas para estos contenidos fueron por este orden: Neoreader, Junaio, Wikiloc y C:geo/L4C. Finalmente, mostraron interés en seguir utilizando estas app en clase y su opinión respecto a si se pueden integrar la tecnología en Educación Física cambió, opinando después de realizar la experiencia que es posible este hecho. Esto también evidenció que la metodología utilizada fue la correcta sabiendo alcanzar los objetivos sin perder la esencia de la Educación Física al incluir tecnología ubicua.

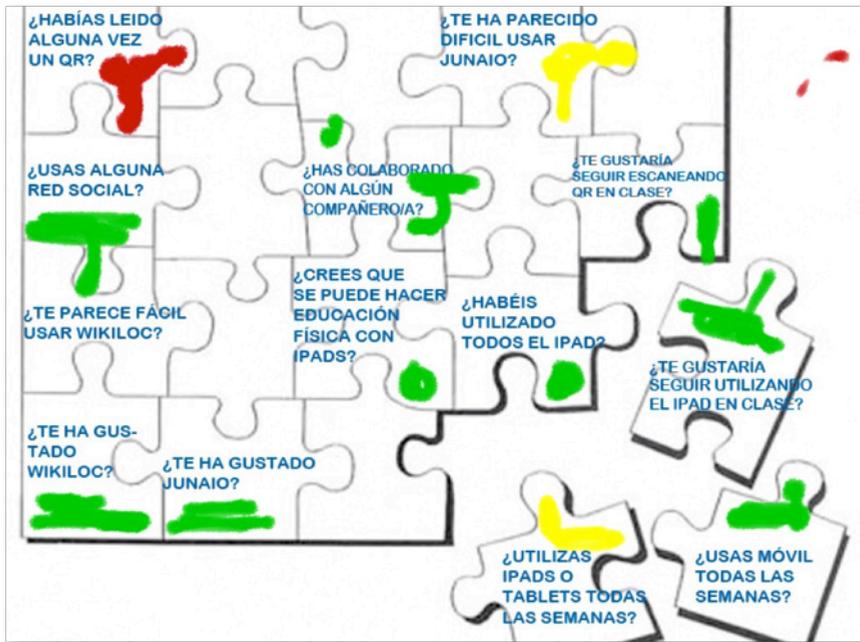


Figura 80. Puzzle para la evaluación inicial

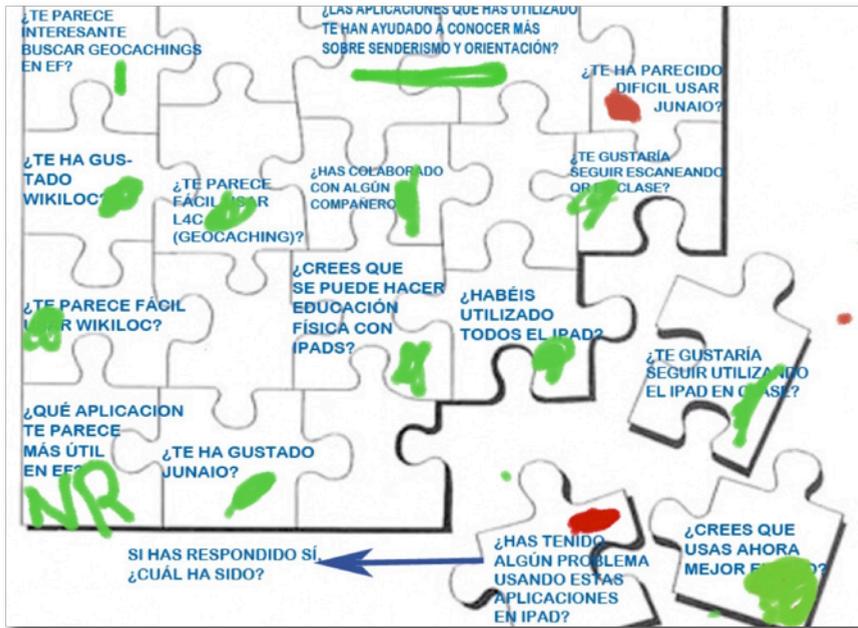


Figura 81. Puzzle para la evaluación final

Respecto al progreso de la competencia digital entre el alumnado escolar, se desarrollaron progresivamente con los recursos tecnológicos obteniendo una mayor autonomía tecnológica, siempre guiados por el estudiante de prácticas que resolvió sus dudas. Esta evolución estuvo dificultada por el rol dominante de algunos estudiantes de Educación Primaria provocando un liderazgo tecnológico, cuyo origen era debido a un liderazgo social de algunos escolares, por lo que hubo que cuidar la metodología para que todo el alumnado utilizara los recursos tecnológicos:

Estudiante 1: Se desenvuelven con mucha mas soltura que antes de comenzar la unidad, aunque no en todo el alumnado por igual, los alumnos que más han mejorado obviamente son los que tenían peor competencia digital inicialmente.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Una chica de rosa no se despegaba del iPad, lo ha estado utilizando durante toda la jornada.

Le pregunto a [...] (tutora) si esta chica es líder social o líder tecnológica. Me comenta que es líder social.

Observación sesión 1. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Tutora: les recuerda que participen todos los miembros del grupo para realizar la actividad ya que solamente dos alumnas hablan.

Observación sesión 3. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Tras las sesiones realizadas y gracias a las estrategias metodológicas utilizadas para que hubiera un trabajo grupal y/o rotación de roles de trabajo, el alumnado más competente digitalmente colaboró con el resto de compañeros con la finalidad de ayudarles y apoyarles tecnológicamente a pesar de las incidencias iniciales al limitar la usabilidad de los dispositivos:

Hay que prestar especial interés al comportamiento posesivo de los recursos TIC por parte del alumnado y diseñar estrategias para evitarlos.

Se ha comprobado como el alumnado más hábil tecnológicamente auxilia y colabora con otros compañeros para la resolución de problemas.

El alumno posesivo de recursos digitales tiene el control total sobre el dispositivo y limita el aprendizaje del resto de compañeros.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

En lo que se refiere al uso de las herramientas que tuvieron los escolares del Centro 2, el estudiante de prácticas observó que las aplicaciones que presentaron alguna dificultad para ellos fueron Eduloc, Instagram y Junaio.

La competencia digital del alumnado en los otros centros no fue evaluada en profundidad, porque solo fueron situaciones específicas de implementación tecnológica. De manera global los estudiantes de prácticas valoraron que percibieron una mayor seguridad y habilidad en el uso de los dispositivos entre los escolares debido a que al ser sus primeras experiencias con este tipo de tecnología el aprendizaje fue más veloz, tal y como expresan:

Aumento de la seguridad a la hora de manejar estos recursos.

Mayor habilidad en el uso de las aplicaciones y los recursos.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Fueron numerosos los beneficios que aportó el aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Aparte del aumento de la competencia digital mencionada anteriormente, hay que destacar la coexistencia y complementación de los contenidos de EFMN con la tecnología ubicua sin perder la esencia de la Educación Física en los entornos naturales, ni la pérdida de momentos de actividad motriz. Es un hecho complejo de llevar a cabo y que supieron solventar los estudiantes del Prácticum regulando la presencia tecnológica en las sesiones según el nivel de implicación motriz y tecnológica en las actividades, adoptando una metodología adecuada para cada sesión, aprovechando los beneficios pedagógicos que aportan las tecnologías. De hecho, fue importante prestar atención a los tiempos de actividad motriz, de explicaciones tecnológicas, de resolución de dudas, etc., que provocaron ciertas dificultades, miedos, complejidad en la actuación de los estudiantes de Prácticum, tensiones que dificultan el acceso de la tecnología en el área (Prat et al., 2013), y que veremos más adelante en dificultades:

La integración de las TIC en el área de E.F. ha supuesto también el desarrollo de la competencia en el tratamiento de la información y la competencia digital, algo complicado en un área específicamente motriz.

La integración de la tecnología en esta sesión no supone en absoluto una disminución de la actividad motriz, está totalmente adaptada a la realización de actividad física.

Para comenzar estas conclusiones me gustaría destacar que las TIC son un recurso integrable en el área de Educación Física y un medio excelente para facilitar su aprendizaje. Esta afirmación resultaría complicado aceptarla hace apenas diez años, pero como hemos comprobado a lo largo de todo este trabajo las nuevas características que se le otorgan a la tecnología como su portabilidad y ubicuidad permiten utilizar este recurso pedagógico de una manera significativa en la Educación Física en el medio natural.

Los contenidos más teóricos relacionados con la preparación de una salida al medio natural se ofrecieron al alumnado integrados en un juego de orientación dentro del colegio. En ningún momento la tecnología limitó la movilidad del alumnado.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Por otra parte, la inclusión de las tecnologías ubicuas en las clases de Educación Primaria provocó una mayor motivación por el aprendizaje e interés por los contenidos y actividades, de manera análoga a los estudios de Pérez-Sanagustín et al. (2011) y Fombona Cadavieco, Goulão, & Garcia Tamargo (2014). Esto fue debido a que resultan más atractivas las actividades y a que no estaban acostumbrados a utilizarlas en la escuela. A continuación, lo evidenciamos en los siguientes extractos:

Éstas han tenido un papel muy protagonista, desde el momento en que en el primer ciclo no es muy habitual trabajar con tablet, códigos QR... Esto resultó un factor muy motivador en los alumnos.

TFG Estudiante 3 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Sin ninguna duda, el interés y la implicación de los alumnos en la tarea fue mucho mayor que si no se hubiesen utilizado las TIC. Los alumnos estaban mucho más participativos y se reunían en torno al iPad.

Si, les ha descubierto otra cara de la tecnología, dando otro enfoque y haciéndoselo más atractivo, pero sin sustituir el contenido principal (salvo que ese sea tu objetivo)

Creo que sí que han resultado motivantes porque los alumnos en su mayoría conocen las tecnologías pero en el ámbito familiar no en el escolar, es decir, no están acostumbrados a utilizarlas en el colegio.

El proceso de enseñanza es más motivante para los alumnos, conocen diferentes formas de trabajar y descubren para qué sirven elementos que normalmente observan como los códigos QR.

Mayor implicación en la tarea.

Motivación.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Las actividades tecnológicas que desarrollaron en este periodo son adaptables a otros contenidos de Educación Física así como a otras disciplinas. De la misma manera que durante el trascurso de EFMN, los datos recogidos apuntaron a una interdisciplinariedad de las actividades:

Sería interesante incrementar este tipo experiencias en otras ramificaciones de la E.F. como la expresión corporal o habilidades motrices.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

El alumnado de Prácticum incidió sobre el apoyo que otorgaron los cuestionarios de Google Drive como medio evaluativo; Runkeeper, Learning Buckets y Wikiloc para el registro de rutas que realizaron y sirvieron como guía para el alumnado; los geocachings por la motivación que aportaron; los códigos QR en los que posicionaron información; un blog⁷⁹ para tener toda la información relacionada con la Unidad Didáctica; Eduloc como una aplicación que favoreció la orientación en el espacio; etc.:

La integración de las TIC durante toda la salida de senderismo ha sido un gran apoyo a la docencia.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

De forma global, estas tecnologías han sido muy útiles, ya que han sido además de un contenido, una herramientas de trabajo para nuestra intervención.

TFG Estudiante 3 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Runkeeper o wikiloc: que me han facilitado la elaboración de la ruta, registrando los track seguidos para luego mostrárselo a los alumnos.

Moodle: donde a través de la utilización de buckets, establecí la ruta por el pinar con las fotografías obre los diferentes elementos importantes del camino: cruces, puntos negros, paradas, geocachings...herramienta que sin duda ha modernizado amplía las posibilidades para elaborar y planificar las rutas.

TFG Estudiante 4 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

⁷⁹ Para poder consultar los blogs que han elaborado los estudiantes de prácticas:

<http://programaciondidactic.wix.com/senderotic>

<http://eldelibessevaderuta2014.blogspot.com.es/>

Obviamente, la implementación de TUICs en escenarios educativos a través de un correcto diseño educativo desarrolló una ubicuidad del aprendizaje en espacios físicos y virtuales, en aulas ordinarias y naturales, en los patios y en las calles, etc. Esto supone una paradoja ya que popularmente se piensa que la tecnología reduce la motricidad cuando en verdad favoreció la movilidad física entre espacios:

En esta propuesta la utilización de iPads ha permitido la ubicuidad del aprendizaje gracias a su portabilidad y conectividad.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

También se fomentó el aprendizaje dialógico a través del apoyo, de la interacción y de la comunicación que se dio entre los escolares que tenían una mejor competencia digital respecto con los que no tenían tanto dominio:

Se ha comprobado como el alumnado más hábil tecnológicamente auxilia y colabora con otros compañeros para la resolución de problemas. Un claro ejemplo de este aprendizaje dialógico se dio a la hora de subir fotografías a un bucket, los alumnos que ya habían realizado esta actividad ayudaban a sus compañeros a realizar la tarea de manera correcta.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Por último, el alumnado fue consciente de que estas tecnologías potenciaron la accesibilidad a la información así como la posibilidad de evaluar el aprendizaje en el momento:

Es un excelente recurso a la hora de presentar al alumnado los conocimientos conceptuales o aspectos más teóricos de nuestra propuesta. Y a la vez, nos permite evaluar el proceso de aprendizaje de una forma lúdica e inmediata.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Naturalmente, como en todo proceso educativo y/o de investigación, emergieron problemáticas que se fueron solventando. El liderazgo social por parte de algunos escolares supuso una “apropiación” de los recursos tecnológicos, provocando una limitación del uso entre el resto de compañeros. También sucedió con aquellos estudiantes que tuvieron experiencias previas con estas herramientas y sentían una mayor seguridad. En el Centro Escolar 2 este hecho fue solventado a través de estrategias metodológicas por parte del estudiante de prácticas y bajo las indicaciones de la tutora, como por ejemplo el cambio de los recursos cada cierto tiempo o actividad o la cooperación para ayudar a aquellos compañeros que no hubieran terminado, produciéndose finalmente un aprendizaje dialógico:

Existen muchos alumnos que están familiarizados con el uso de los iPads, las tablets o los teléfonos móviles, en cambio, otros alumnos desconocen por completo de qué se tratan.

Sí, en dos casos diferenciados: -1º El alumno con mayor relevancia dentro del grupo "líder social" y el alumno con mejores capacidades o destrezas tecnológicas. -2º Por el contrario el alumno de menos habilidad tecnológica no es que mostrase pasividad pero sí menos entusiasmo a la hora de utilizarlos.

Cuestionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

El alumno posesivo de recursos digitales tiene el control total sobre el dispositivo y limita el aprendizaje del resto de compañeros.

A la hora de realizar diarios de prácticas desde Instagram, se observó como los alumnos con más experiencia tecnológica eran los encargados de escribir la entrada debido a su mayor habilidad mecanográfica

Como conclusión podemos decir que las TIC facilitan y fomentan el diálogo y la colaboración grupal pero debemos atender a los diferentes roles de los alumnos para que todos participen del mismo modo en las actividades.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Por otro lado, la etapa del Prácticum es una experiencia formativa en la que el alumnado interviene y pone en marcha los conocimientos adquiridos durante sus estudios. Tal y como mencionan Tejada & Ruiz (2013), la finalidad es que el alumnado esté en un contexto real educativo, perciba las potencialidades, las dificultades, desarrolle intervenciones, interactúe con los escolares, etc., todo ello en consonancia con el contexto. Esto suscitó la aparición de temores entre el alumnado de Prácticum, como que el alumnado escolar no supiera realizar determinadas actividades, o que requiriera de un mayor tiempo de preparación o explicación tecnológica. Otro/a estudiante de Prácticum sintió que las actividades tecnológicas podían desvirtuar los aprendizajes motrices a pesar de que reconocía que son un gran apoyo en el aprendizaje, rebajando finalmente el número de actividades tecnológicas en su Unidad Didáctica. Respecto a los otros/as alumnos/as de Prácticum, no desarrollaron situaciones reales de enseñanza/aprendizaje ya que apoyaron las clases con varios responsables (compañeros/as de prácticas, investigadores, etc.). Ante esta situación el tutor del Centro Escolar les indicó que fueran realistas y adaptaran metodológicamente. Este hecho y ante el temor a la excesiva ratio de escolares por responsable y dispositivo móvil disponible, provocó que durante la sesión final no se realizaran casi actividades tecnológicas:

Nesi: Me pregunta [Estudiante] si está iniciada la sesión de Junaio en los iPads. Le digo que no, que lo hagan los alumnos. Me comenta que no está seguro de que vayan a poder hacerlo.

Observación sesión 1. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Como elemento que apoya y contribuye al desarrollo de los objetivos, sin duda es una gran herramienta, desarrollando la competencia digital de los alumnos y la mía propia, nos proporciona otro punto de vista, siendo ese su papel, el de apoyar con contenidos pero no sustituir, ya que en este caso, yo quería priorizar la utilización de la bicicleta, además de que en las primeras sesiones, había cosas que no tenía cerradas por completo, por lo que la introducción a mayores de aspectos tecnológicos los cuales aún no controlaba me suponía distraerme más de mis objetivos principales.

TFG Estudiante 4 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

[...] sí que pudimos dar una mayor inclusión de estos aparatos pero la falta de red, el poco tiempo disponible y el elevado número de alumnos hizo echarnos atrás.

También, la realización de actividades con tecnologías son muy llamativas y motivadoras para los alumnos, por lo que diseñar algunas de estas dentro de la ruta suponía que participaran todos los niños, sin excluir a nadie, y esto se nos iría de tiempo.

TFG Estudiante 2 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Nesi: En el intermedio el profesor indica a [...] que reduzca la explicación del inicio y que haga situación real, es decir, que les diga cómo se utiliza el iPad y el escaneo de QR en clase porque de manera normal no se va a encontrar con tanto apoyo docente y de observadores.

Observación sesión 1. Estudiante 2. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Debido a estas primeras experiencias con tecnología ubicua del alumnado escolar surgieron dificultades y dudas respecto a la utilización de las distintas herramientas, que tras la explicación del alumnado de prácticas fueron solventadas.

Las problemáticas del Centro Escolar 2 giraron en torno a la adaptación tecnológicas a las distintas aplicaciones, la mala comprensión lectora que hizo que algunas actividades tuvieran que rehacerse, así como algunos problemas de red, tal y como exponemos:

Al tener los artefactos en [las] manos, los chicos parecen desenvolverse bien, van evolucionando poco a poco.

A medida que leen los códigos se integran y avanzan más; siempre con dificultades que logran superar.

Observación sesión 1. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Tutora: Tienen problemas en comprender la información con la primera lectura.

Observación sesión 3. Estudiante 1. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Han sido varias las dificultades que se han presentado en toda la puesta en práctica (fallos de conexión a internet, constantes salidas de la aplicación Eduloc, dificultades por desconocimiento en la utilización de recursos por parte del alumnado, introducción de usuarios...)

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

En el Centro Escolar 1 los problemas fueron la adaptación tecnológica a las aplicaciones, la mala lectura de los QR en superficies curvas, y el tipo de letra la cual fue poco legible para alumnado de 1º y 2º de Primaria, ya que están acostumbrados a un trazo continuo que facilite la comprensión de la unidad de la palabra:

El profesor de Educación Física del centro pregunta que si se puede cambiar el tipo de letra que sale en la adivinanza ya que al alumnado de primer ciclo les cuesta leer otro tipo de letra que no sea la de trazo continuo.

Al igual que el grupo anterior, muestran dificultad para leer el acertijo.

Observación sesión 1. Estudiante 3. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Encontramos un código QR torcido, ya que estaba pegado sobre una superficie no plana. Les explico que quiten el celo un poco y pongan el QR para que se encontremos otro doblado y ya lo hacen ellos mismos sin decirles nada.

Observación sesión 1. Estudiante 2. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Tuvimos que tener en cuenta diversos aspectos didácticos durante el Prácticum con la finalidad de que la implementación tecnológica fuera adecuada. En primer lugar tuvimos que ser previsores con los recursos tecnológicos, la red/cobertura disponible, etc.. Los dispositivos tecnológicos los aportó nuestro grupo de investigación GSIC-EMIC. En el caso de uno de los Centros Escolares también disponían de algunos iPads que utilizaban habitualmente en el aula:

Los recursos disponibles por el centro docente pueden limitar la realización de determinadas actividades. En nuestra intervención no tuvimos este problema gracias a la colaboración del grupo GSIC-EMIC que nos proporcionó el material necesario. Es un aspecto a tener en cuenta debido a que no es habitual encontrarse centros educativos dotados con la tecnología necesaria para poder realizar actividades tecnológicas que requieran la movilidad del alumnado.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

De acuerdo con el comentado anteriormente se tuvo cuenta que las actividades con tecnología ubicua fueran colaborativas y que aquellas personas con mayor liderazgo cooperaran. También la metodología fue importante para que tecnología y EFMN pudieran caminar de la mano y no desvirtuar la asignatura, apoyando el proceso educativo. Fue relevante no perder de vista el objetivo e ir conjugando las herramientas en el preciso momento, cosa que durante el desarrollo de actividades en el Centro 2 se tuvo en cuenta:

Hay que prestar especial interés al comportamiento posesivo de los recursos TIC por parte del alumnado y diseñar estrategias para evitarlos.

Se tiene que encontrar el método adecuado para que la tecnología se incorpore al área de Educación Física sin perder su esencia.

Las Tics no deben sustituir la actividad motriz. Los recursos digitales son un medio para lograr los aprendizajes del área pero en ningún momento el manejo de estos instrumentos debe reducir la actividad física. Como comprobamos en el análisis, las TIC repercuten en el tiempo destinado a la actividad física, por esta razón debemos intentar disminuir el impacto que producen en el tiempo de actividad.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Otro aspecto que se tuvo en mente fue la temporalización de la sesión, sabiendo distribuir bien los tiempos de explicación para no perder mucho rato previo a la actividad así como calcular bien los tiempos para poder terminarlas. En ciertos momentos en el Centro 2 hubo un excesivo tiempo de parada durante las actividades. El estudiante de Prácticum fue consciente de este detalle y adaptó satisfactoriamente esta situación, tal y como expresa en su TFG:

Resulta interesante mantener el uso de la tecnología en una salida de senderismo pero es importante reducir el tiempo destinado a las explicaciones de actividades o manejo de aplicaciones.

Reducir el número de tareas a realizar para que la esencia del senderismo siga presente.

Lo malo fue que no me dio tiempo a realizar toda la sesión por falta de tiempo.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Por lo tanto, tras este análisis de potencialidades y problemáticas que fueron surgiendo durante la puesta en marcha del Prácticum, cabe analizar si se debe y se puede implementar un aprendizaje ubicuo en contenidos de EFMN en la escuela. Los resultados fueron que a pesar de los temores, es posible la combinación de tecnología que potencie la ubicuidad dentro de estos contenidos, ya que facilitó el

aprendizaje, proporcionó accesibilidad a la información, apoyó los diversos contenidos como por ejemplo ha sucedido en las investigaciones de Castro-Lemus & Gómez (2016); Muñoz-Cristóbal et al. (2015); Monguillot, González, Guitert, & Zurita (2014), así como otros beneficios mencionados anteriormente. Fue importante encontrar la metodología adecuada para que pudieran complementarse. El alumnado de Prácticas también opinó que debe implementarse en la escuela, no solo en contenidos de EFMN sino también en otros del área o incluso en otras asignaturas, pero siempre teniendo en cuenta que es un recurso más a tener presente que no sustituya a otros e integrándolo en el momento adecuado:

Si, como complemento de los contenidos, nunca sustituyéndolos.

No, la tecnología es un recurso más que el docente tiene a su alcance, y su uso demuestra una serie de beneficios en el aprendizaje pero es el docente el que tiene que tomar la decisión de integrarlas o no en sus propuestas.

Al igual que piense que se puede aumentar e incluir las tecnologías en el ámbito de la Educación Física en el medio natural pienso que se debe hacer porque tiene grandes ventajas para todos, tanto para los alumnos como para los profesores, porque los primeros desarrollan su competencia digital pero los segundos también y en este tema avanzamos todos.

Questionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Sería interesante incrementar este tipo experiencias en otras ramificaciones de la E.F. como la expresión corporal o habilidades motrices.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

A primera vista podemos llegar a pensar que no existe relación entre la Educación Física y las tecnologías pero la conexión es real y cada día aumenta a pesar de las dificultades producidas por la escasa carga lectiva y la abundancia de contenidos de nuestra área.

TFG Estudiante 3 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Obviamente, la mayor parte de la tecnología utilizada parte de esa asignatura. La asignatura EFMN me abrió los ojos para comprobar que es posible utilizar las TIC en EF.

Questionario final estudiantes Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Por otro lado, mostrando los hechos de los cuatro estudiantes de prácticas que desarrollaron su Prácticum en los tres centros, cada caso enfocó de manera distinta la implementación tecnológica en la intervención (Figura 79).

En el caso del Estudiante 1 del Centro 2, implementó totalmente la tecnología ubicua dentro de su Unidad Didáctica obteniendo apoyo en el proceso de E/A, solventando las problemáticas, adaptando la metodología y mostrando que tras la formación adquirida en la asignatura de EFMN transfirió sus conocimientos a la escuela. Este/a estudiante ya evidenció durante la asignatura de EFMN que no concebía la realización de actividades físicas en el medio natural sin el apoyo de tecnologías ubicuas, valorando su aporte en el proceso, tal y como observamos en los siguientes extractos:

Estudiante 1: Yo creo que hemos aprendido una cantidad de recursos increíbles. Yo por ejemplo voy a hacerlo de un sendero digital y no lo quiero hacer sin tecnología, me gustaría hacerlo y me gustaría hacerlo con tecnología además. Es la forma en la que yo lo he aprendido y no lo concibo de otra manera, se puede concebir pero no lo vería tan completo. Si hago un senderismo sin tecnología lo vería incompleto como diciendo lo podría haber hecho mejor con esto, podría haber enseñado más con esto.

Focus Group 2. Estudiantes de EFMN. 18 de febrero de 2014

En este sentido las prácticas realizadas en la asignatura EFMN han sido de gran ayuda, al familiarizarme con los pasos a seguir tanto para el diseño de la propuesta como a la hora de realizar otra serie de trámites. Sin ninguna duda, enfrentarme a las dificultades que surgen tanto en el diseño como en la puesta en práctica de este tipo de intervención me serán muy valiosas a la hora de diseñar propuestas similares en un futuro como docente.

Para comenzar estas conclusiones me gustaría destacar que las TIC son un recurso integrable en el área de Educación Física y un medio excelente para facilitar su aprendizaje.

TFG Estudiante 1 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

En el caso de los estudiantes 2 y 3 que acudieron al Centro 1 durante las prácticas, implementaron durante una sesión tecnología ubicua. Tenían previsto hacerlo también en la salida final pero disminuyeron las actividades ya que no lo veían viable por el número de escolares, dispositivos, etc. Han evidenciado que existen beneficios en el proceso educativo pero existió temores a la hora de llevar a cabo situaciones reales de aprendizaje con recursos tecnológicos, requiriendo siempre de más personas que apoyaran la intervención. Durante el trascurso de la asignatura EFMN, el/la estudiante 3 también resaltó el potencial de estas herramientas y ya había expresado que no sería viable en los centros ya que no suelen disponer de estos recursos. Hubo también una transferencia en el pensamiento de la asignatura al Prácticum, tal y como mostramos en el focus group realizado durante el desarrollo de la asignatura EFMN y en su TFG:

Estudiante 2: yo no veo posibilidad de uso de esto en los colegios, el otro día porque llevasteis iPads, pero si no hay medios en el colegio? No puedes usar este tipo de tecnologías para que aprendan a utilizarlas. Móvil tienen, pero no les vas a mandar sacar el móvil. Tendría que disponer el centro de este tipo de aparatos.

Estudiante 2: sí, yo creo que sí [tiene utilidad], como hemos hecho nosotros.

Estudiante 2: la tecnología hoy en día la utilizamos, redes sociales, es una forma nueva de educar, yo no tenía ni idea de que existían ese tipo de app y que te ayudan a actuar en el momento, no es algo que se vaya a ver cuando se suba, sino que es algo en el momento.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

A primera vista podemos llegar a pensar que no existe relación entre la Educación Física y las tecnologías pero la conexión es real y cada día aumenta a pesar de las dificultades producidas por la escasa carga lectiva y la abundancia de contenidos de nuestra área.

Tal y como hemos mencionado anteriormente, esta unidad es poco viable si únicamente hubiera un profesor, pues la sesión 2, en la que se emplean varios Ipads para escanear códigos QR no es apta con un único profesor.

TFG Estudiante 2 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

Finalmente, en el caso del Estudiante 4 que desarrolló su Prácticum en el Centro 3, su evolución también difirió en algunos aspectos de sus compañeros/as. Inicialmente, durante la asignatura de EFMN mostró evidencias sobre la incoherencia del uso de la tecnología ubicua en estos contenidos:

Hablando con [...] que va a participar en el focus group me dice que no ha calado esto de la tecnología este año.

Observación Guadarrama. 13 de diciembre de 2013

Al terminar el cuatrimestre y por tanto haber vivenciado la asignatura, admitió que habíamos roto su esquema, que las TICs dieron un soporte educativo a la asignatura y que conectaron tecnología y campo. A pesar de que a priori no encajaba la tecnología y la EFMN, valoró positivamente la formación recibida, los nuevos recursos que apoyaron la asignatura ofreciendo una nueva mirada educativa:

Estudiante 4: he roto un mito, que tecnología y campo no casan, pues habéis roto ese esquema. Y luego el soporte que da educativamente.

Es una asignatura que de por si se sale por los contenidos de la norma, a mi particularmente me está encantando, pero si encima la estás metiendo un complemento extra tan distinto que no estamos trabajando de otra manera, yo creo que es algo básico ya que esto avanza a velocidades alarmantes. Aunque de alguna manera estáis probando con nosotros, estamos recibiendo una formación, que no estamos recibiendo en otras áreas. Nadie nos ha dado un iPad para trabajar con él. O desde nuestro propio teléfono nos dais una serie de recursos para trabajar con él que el día de mañana podremos utilizar. Yo lo que estoy viendo es una formación extra, además en una asignatura que a priori parece que no encaja nada.

Focus Group 1. Estudiantes de EFMN. 16 de diciembre de 2013

Al llevar a cabo su Unidad Didáctica consideró positivamente su implementación, incidiendo en los beneficios que puede haber y que es un recurso más dentro de los posibles que hay en un aula. Sin embargo, en la práctica pensó que si implementaba tecnológicamente se desviaría de los objetivos didácticos, prefiriendo mantener a cierta distancia las herramientas ubicuas, usándolas en momentos específicos. De aquí emerge la tensión constante entre la tecnología y la Educación Física, de que el docente tenga en cuenta que la tecnología no desvirtúe el objeto del aprendizaje, de utilizar los recursos que son necesarios en cada momento, y de las dificultades existentes en el ámbito:

Otro hecho que ha marcado la intervención ha sido la integración de las TIC en la unidad didáctica. Al comienzo, de igual modo que durante la asignatura de Educación Física en el Medio Natural, el uso de estos elementos integrados en la naturaleza me parecía contradictorio, e incluso en algún caso contraproducente, ya que en ocasiones sustituía los aprendizajes principales. Por ello la primera reflexión es sobre su utilización y papel en la intervención. Como elemento que apoya y contribuye al desarrollo de los objetivos, sin duda es una gran herramienta, desarrollando la competencia digital de los alumnos y la mía propia, nos proporciona otro punto de vista, siendo ese su papel, el de apoyar con contenidos pero no sustituir, ya que en este caso, yo quería priorizar la utilización de la bicicleta, además de que en las primeras sesiones, había cosas que no tenía cerradas por completo, por lo que la introducción a mayores de aspectos tecnológicos los cuales aún no controlaba me suponía distraerme más de mis objetivos principales, por ello fue muy significativo el momento en que decidí qué incluir y qué dejar fuera, para centrarme de lleno en la intervención.

TFG Estudiante 4 de Prácticum. Segundo cuatrimestre 2013-2014

En el presente capítulo hemos presentado los resultados obtenidos en el estudio de caso EFMN. En el capítulo siguiente abordamos las conclusiones finales junto con las líneas de trabajo futuro y las aportaciones de nuestra investigación.

Capítulo 5

Conclusiones y trabajo futuro

Este capítulo constituye el resumen final de las conclusiones del trabajo de investigación realizado. Para ello dividimos el capítulo en cuatro secciones en las cuales finalizamos el proceso de investigación seguido, concretamos las líneas futuras de trabajo así como detallamos algunas de las contribuciones extraídas de la investigación.

1. Introducción

En este capítulo abordamos la reconstrucción de nuestro estudio de caso. Para ello, mostramos las principales conclusiones con la intención de iluminar nuestros issues, y así dar respuesta al aserto planteado en el capítulo 3.

Comenzamos en la sección 2 exponiendo las conclusiones que dan respuesta a los issues, otorgando una credibilidad a nuestro estudio. Presentamos las conclusiones de esta investigación de manera concreta y estructurándolas con sus correspondientes declaraciones temáticas.

En la sección 3 presentamos las futuras líneas de investigación desde una perspectiva educativa, institucional y tecnológica.

Para finalizar, en la sección 4 exponemos una breve guía de recomendaciones didácticas que apoyen a los docentes ante el reto de introducir procesos de aprendizaje ubicuo a través de Tecnologías Ubicuas de la Información y la Comunicación (TUICs).

2. Respuesta a las preguntas de investigación

En el tercer capítulo presentamos el aserto que pretendemos dar respuesta, y que volvemos a citar:

El aprendizaje ubicuo a través del uso de herramientas tecnológicas en EFMN en la Educación Superior, aporta beneficios relevantes en el proceso de E/A, de tal manera que este aprendizaje es reproducido cuando el alumnado acude a los Centro de Educación Primaria, produciéndose nuevamente un beneficio en el proceso educativo.

Para iluminar este aserto, planteamos en el capítulo 3 unos issues que volvemos a exponer a continuación:

- ¿Cómo repercute el aprendizaje ubicuo en el proceso de E/A en EFMN a través de VLE, RA, herramientas TIC y redes sociales?
- ¿Cómo transfiere el alumnado universitario la formación recibida en EFMN a contextos escolares?

De esta manera, establecimos tres declaraciones temáticas: la Ubicuidad en el Proceso de E/A en EFMN, el Proceso de E/A en EFMN, y Formación y Prácticum. Las dos primeras declaraciones temáticas nos ayudaron a responder al primer issue, mientras que la tercera declaración al segundo issue. Así, organizamos las conclusiones de la investigación en torno a estas declaraciones temáticas. Confirmamos el aserto propuesto inicialmente matizando que:

*El aprendizaje ubicuo a través del uso de herramientas tecnológicas en EFMN en la Educación Superior, **apoya** los procesos de E/A. La formación recibida por el alumnado universitario en el marco de esta asignatura es **transferida y adaptada** al contexto escolar en el periodo de Prácticum de los estudiantes, **contribuyendo a la mejora** del proceso educativo.*

A continuación, sintetizamos las conclusiones a través del siguiente gráfico (Figura 82), mostrando la conexión y la relación con los issues y las declaraciones temáticas. Después procederemos a la exposición de conclusiones organizadas por cada declaración temática:

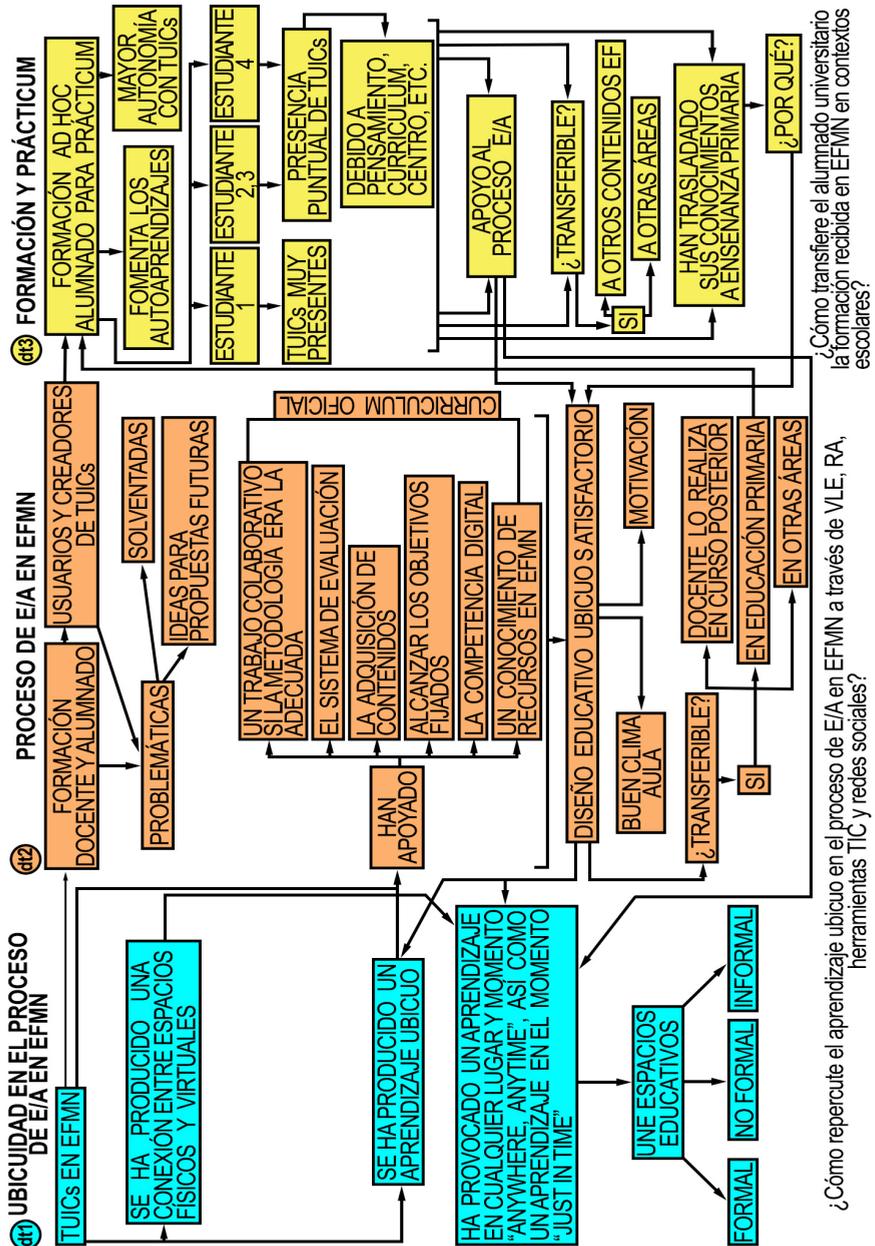


Figura 82. Resumen de las conclusiones

A. Ubicuidad en el proceso de E/A en EFMN

- Con anterioridad al desarrollo de esta investigación, la asignatura de EFMN ya se desarrollaba en distintos espacios físicos, más allá del aula ordinaria, tanto naturales como urbanos. El docente y la peculiaridad del contenido eran los principales factores que potenciaban un diseño educativo con distintas ubicaciones espaciales de aprendizaje.
- Además, observamos que a través de las distintas herramientas tecnológicas se produjo una conexión entre estos espacios físicos y los virtuales.
- Se llevó a cabo un aprendizaje ubicuo dentro y fuera del aula a través de la implementación tecnológica que conectó espacios físicos y virtuales. Esto provocó un aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento, a través de la realización y creación activa de actividades por parte del docente y del alumnado EFMN. Debido al uso de esta tecnología ubicua existió un aprendizaje en el momento pudiendo así el alumnado, en el instante preciso, autoevaluarse y coevaluarse.
- Los sistemas Learning Buckets y Glueps-Ar permitieron la superposición del mundo virtual sobre el físico favoreciendo el aprendizaje ubicuo tanto en la realización de actividades como en la creación de las mismas por parte del alumnado y del docente. Los Learning Buckets fueron un recurso fácil de utilizar aunque inicialmente el concepto de *bucket* presentó alguna dificultad de comprensión. Respecto a Glueps-Ar, en comparación con los Learning Buckets, fue más complejo su uso pero más idóneo en actividades con muchas agrupaciones. Estas herramientas supusieron un gran apoyo para el desarrollo de un aprendizaje desde una perspectiva ubicua.
- El aprendizaje ubicuo provocó que el alumnado trasladara las actividades realizadas a otros tiempos y espacios educativos, como al ámbito informal y al no formal, produciéndose un aprendizaje permanente.

B. Proceso de E/A en EFMN

- En relación con la competencia digital de los estudiantes, evolucionó positivamente a lo largo de la asignatura. En un principio utilizaron las herramientas como usuarios, y a continuación una parte de los alumnos/as también fueron gestores y creadores de contenidos. Las experiencias previas de uso de las herramientas tecnológicas eran escasas. La formación que recibieron antes de comenzar EFMN fue satisfactoria en el uso y manejo de blogs, Moodle y herramientas TIC educativas. Durante la asignatura de EFMN recibieron una formación tecnológica significativa y la valoración tanto del uso tecnológico, de su formación digital como de la asignatura fueron positivas, manifestando que los recursos que aprendieron fueron distintos a los vistos en otras asignaturas de la carrera.
- La competencia digital del docente, como usuario y como creador de artefactos evolucionó conforme avanzaba el curso hasta llegar a ser autónomo y poder guiar al alumnado. La formación previa era escasa, progresando a través del apoyo del grupo de investigación GSIC-EMIC, así como de su motivación y dedicación, hasta ser completamente autónomo e incorporar nuevas aplicaciones al diseño educativo que potenciaron el aprendizaje del alumnado.
- Las herramientas tecnológicas que resultaron más difíciles de usar entre el alumnado fueron la tablet (iPad), debido a que no lo habían utilizado con antelación, y la aplicación Juniao, ya que su manejo tiene una lógica distinta a las que usan normalmente y por la mala compatibilidad de la aplicación con la versión del sistema operativo de algunos móviles.
- Los principales problemas en el desarrollo de las sesiones estuvieron relacionados con la tecnología, el alumnado, la organización, de carácter externo, así como del docente y la investigadora.

En relación con los tecnológicos, tuvimos fallos de: cobertura, batería, velocidad de los datos, etc., habituales en los entornos naturales. Estas problemáticas se solucionaron parcialmente buscando lugares donde sí hubiera cobertura o terminando la actividad en el momento en que se recuperara, llevándose en algunos casos los estudiantes los códigos QR para finalizar la tarea; realizando otras actividades no tecnológicas, como por ejemplo trazar un recorrido con lápiz

y papel; o adaptando la misma para que pudiera ser llevada a cabo, como por ejemplo fue buscar un geocaching con un GPS en vez de con un móvil.

Respecto a los problemas de carácter externo que surgieron durante las sesiones fueron la poca luz en ciertos espacios y el lugar de colocación de los códigos QR, que dificultaron la lectura de los mismos.

De acuerdo con los problemas organizativos, fue una asignatura que ofreció una gran cantidad de recursos al alumnado, tanto tecnológicos como de otra índole, que los estudiantes podrán aplicar en su futura docencia. Este maremágnum de información y contenido provocó que no hubiera un poso suficiente para que el alumnado interiorizara previamente a la actividad todo lo que había que realizar, surgiendo así algunas fisuras en el planteamiento y desarrollo de la actividad.

Por otro lado, también encontramos problemáticas cuyo origen radicaba en el propio alumnado, como la descarga previa de aplicaciones que se iban a utilizar, pudiendo ser solventados con una mayor información previa. También existió dificultades más personales, como la motivación en la actividad, que descendía en aquellos momentos en que se sentían saturados tecnológicamente; pudor escénico en la realización de vídeos; los pensamientos sobre el uso de la tecnología y el momento de desarrollo de las actividades tecnológicas, ya que ciertos estudiantes se sentían saturados en el medio natural utilizando los dispositivos móviles y no querían perder momentos motrices.

Por último, surgieron las dificultades del docente y la investigadora que suscribe estas letras, en la creación de actividades con los Learning Buckets. Las dudas giraron en torno al concepto *bucket* y el proceso de creación dentro del mismo. Guiados y formados por el grupo de investigación GSIC-EMIC, fuimos aprendiendo progresivamente estas cuestiones hasta ser autónomos.

- A pesar de todo ello, las sesiones se llevaron a cabo adecuadamente, logrando la mayoría de los objetivos fijados. Otras estrategias no llevadas a cabo que podrían ayudar a solventar las citadas limitaciones son: en los aspectos tecnológicos podría ser la previsión, como por ejemplo cuando se agote la carga del dispositivo móvil, llevando baterías portátiles para los iPads. También en los aspectos organizativos, minimizar en lo que se pueda el margen de error

informando previamente al alumnado, e incidiendo en la previa descarga de las aplicaciones. Quizás también sería óptimo la preparación de tutoriales, vídeos explicativos sobre la utilización de las aplicaciones para liberar la carga del docente en el transcurso de la asignatura. Estos podrían utilizarse para asesorar sobre los posibles problemas que se puedan encontrar y cómo solucionarlos.

- El diseño de la asignatura EFMN fue realizado previamente y reformulado de forma continua durante el desarrollo del cuatrimestre. Los recursos tecnológicos utilizados permiten una gran variedad de metodologías, y en este caso, se llevó a cabo un aprendizaje basado en proyectos. El docente fue una pieza clave a la hora de crear el diseño, estableciendo las adecuadas sinergias entre tecnología y metodología, enseñando en distintos espacios más allá del aula, desarrollando un aprendizaje vivencial para que los estudiantes interiorizaran y transfirieran sus conocimientos al alumnado escolar, y siendo consciente que la tecnología puede fallar, por lo que hay idear un “plan B” no tecnológico o alternativo para alcanzar el objetivo de aprendizaje.
- El nivel de satisfacción con los recursos tecnológicos aportados fue alto ya que el alumnado vio a través de las prácticas realizadas que el diseño era aplicable en Educación Primaria y que apoyaba el aprendizaje dando un sentido educativo al mismo. Finalmente expresaron que lo llevarían a cabo si fueran docentes en centros de Educación Primaria aunque no podrían realizar estas actividades si no hubiera recursos tecnológicos en los centros escolares, de ahí la importancia de que tengan una adecuada dotación tecnológica y de accesibilidad. Por otro lado, es posible la transferencia del diseño a otras áreas de conocimiento, contextos y etapas educativas, ya que las competencias son transversales para cualquier disciplina y se pueden realizar en distintos entornos. El docente, por su parte, mostró interés en seguir desarrollando este diseño en años próximos y de hecho lo sigue llevando a cabo aunque adaptándolo según el grupo, el contenido, el momento, las actividades, etc. reduciendo en general la carga de tecnología presente en la misma.

- Es importante destacar que las tecnologías ubicuas y los sistemas que utilizamos no posibilitan por sí solas un trabajo colaborativo. Cuando confluyeron una correcta metodología, una concepción educativa del docente y los recursos adecuados, las actividades se llevaron a cabo colaborativamente. Para ello, se desarrollaron metodologías activas en las que el alumnado pudiera interactuar en distintos espacios a través de diferentes dispositivos, o bien varias personas con un solo dispositivo. Cuando el diseño metodológico fue adecuado a través de una correcta organización de los recursos materiales y personales, de agrupamientos acordes con la actividad, de la organización de los espacios y de los tiempos, etc., el alumnado pudo compartir, aprender de los demás y con los demás, ejecutar distintos roles en cada grupo para desarrollar distintas capacidades e interactuar con los compañeros/as. Esto provocó que el clima y los aprendizajes recíprocos entre el alumnado fuera excelente.

- El aprendizaje ubicuo apoyó la adquisición de contenidos en EFMN, como la geoposición, la búsqueda de información, el repaso de contenidos dados, aprendizajes sobre conceptos básicos de orientación, de desplazamiento y permanencia en el medio, la percepción espacial, el desarrollo de la competencia digital, la memoria, la percepción, etc. El alumnado fue consciente del apoyo de la tecnología en EFMN, tanto en los contenidos comentados en líneas anteriores como en la manera de acceder o llegar ellos, la repercusión en la metodología y en la evaluación. Poniendo en nuestra boca sus palabras, recibieron una formación doble, de EFMN y tecnológica, las cuales les ayudaron en la asignatura, en el Prácticum y en su futura docencia. Los estudiantes valoraron esta asignatura como la más interesante de la carrera, en la que aprendieron un gran número de recursos tecnológicos y no tecnológicos, reconociendo estas herramientas como una parte importante y significativa de los recursos disponibles para un futuro maestro/a. La motivación y la atención fueron un factor variable que dependió del momento en que hicieran las actividades tecnológicas disminuyendo esta motivación cuando sentían una saturación tecnológica. También durante la asignatura se favorecieron las relaciones entre el alumnado, produciéndose un aprendizaje mutuo al ayudarse tecnológicamente de manera informal, así como una interactividad a través de los dispositivos móviles por medio de las redes sociales, etc.

- El aprendizaje ubicuo incidió favorablemente en la formación del alumnado. Esta formación se produjo en distintos espacios y en cualquier momento, donde el alumnado fue creando y aprendiendo con las herramientas tecnológicas ubicuas. Otro gran potencial fue que ese aprendizaje fue instantáneo ya que los estudiantes recibieron un aprendizaje inmediato. Estos conocimientos adquiridos fueron transversales, combinándose con otras áreas como Conocimiento del Medio, Historia, Patrimonio, Geografía, etc., produciéndose una interdisciplinariedad e intradisciplinariedad entre los contenidos del área que incrementó la riqueza de la asignatura.
- Los Learning Buckets potencian la evaluación ya que en estos contenedores quedaron registradas las respuestas y actividades del proceso educativo. Docente y alumnado pudieron acudir en cualquier momento al *bucket* con la finalidad de consultar la información. Esto sirvió para que los estudiantes prepararan la evaluación final de la asignatura así como la posibilidad de que el docente utilizara esta documentación como evaluación continua y dar un feedback al alumnado durante el proceso, aunque debido a la falta de tiempo, no pudo llevarlo a cabo. El resto de tecnología ubicua también fomentó el proceso evaluativo a través de distintas aplicaciones que permitieron a los estudiantes autoevaluar su percepción espacial, como por ejemplo a través de la creación y publicación de vídeos que servían como recurso evaluativo de las actividades.
- El aprendizaje ubicuo también apoyó el alcance de los objetivos propios de la asignatura, siendo uno de ellos de aplicación tecnológica: “Aprender a través de herramientas TICs y entornos de aprendizaje virtual para que faciliten, amplíen y enriquezcan los aprendizajes propios del medio natural”.

- A lo largo de EFMN existió la tensión por parte de los estudiantes y del docente de que no se perdiera la esencia de la asignatura al incorporar las herramientas tecnológicas en el diseño educativo, equilibrando motricidad y tecnología, buscando un punto intermedio entre descorporizar la asignatura y el activismo motriz, así como entre el uso tecnológico y las experiencias esenciales que nos ofrece la asignatura. Finalmente, confirmaron que el aprendizaje ubicuo apoyó el proceso educativo aunque para ellos hubo que atender a diversos factores: momento en el que se integró, localización, recursos, metodología, objetivos, etc.. En determinados momentos los estudiantes mostraron saturación tecnológica en el medio natural, cuestión que nos hizo reflexionar en futuras sesiones y en posteriores diseños de la asignatura. Esta compatibilidad fue posible gracias al esfuerzo del docente por no perder la esencia y sentido de la asignatura teniendo en cuenta todos los elementos curriculares y los aprendizajes que quería aportar a sus estudiantes.

Las conclusiones aportadas hasta el momento responden al primero de los issues, y por lo tanto a una parte de nuestro aserto de investigación: *El aprendizaje ubicuo a través del uso de herramientas tecnológicas en EFMN en la Educación Superior, apoya los procesos de E/A.*

Tras este proceso de investigación tanto los estudiantes como profesor mostraron satisfacción en el proceso, valorando el apoyo del aprendizaje ubicuo al área y siendo conscientes de las limitaciones de la misma en EFMN y la necesidad de moderar el uso de la tecnología para no perder la esencia que nos puede ofrecer la naturaleza.

C. Formación y Prácticum

- Después de que alumnado cursara la asignatura EFMN durante el primer cuatrimestre, los estudiantes obtuvieron una mayor formación en herramientas tecnológicas ubicuas a raíz del curso *ad hoc* realizado por su profesor. El objetivo era que tuvieran una mayor autonomía y pudieran autogestionar actividades tecnológicas en la práctica educativa. Esta formación fue satisfactoria para los estudiantes aunque hubiera sido más efectiva si se hubiera realizado en más sesiones y poniendo ejemplos prácticos. El alumnado a partir

de esta formación base y de la integración de los conocimientos adquiridos realizó autoaprendizajes para buscar otras herramientas que apoyaran sus contenidos y objetivos didácticos. El alumnado de EFMN fue evolucionando según transcurrían las sesiones solventando las dudas tecnológicas, sabiendo guiar al alumnado de Educación Primaria, así como diseñando actividades para escolares.

- A lo largo de las sesiones, el aprendizaje ubicuo apoyó los procesos educativos en las escuelas a nivel competencial, en la motivación del alumnado escolar, en la adquisición de contenidos y objetivos, en la evaluación, etc. Esto fue similar a lo conseguido en la asignatura de EFMN, observando aquí una transferencia formativa adaptada al contexto, al currículum escolar y al pensamiento del alumnado universitario respecto a la tecnología. Así, aunque los cuatro minicases valoraron que el aprendizaje ubicuo fue un gran apoyo para EFMN, su implementación en la escuela fue variable debido a estos aspectos mencionados, como fue el background tecnológico del centro, la adaptación de recursos y metodología, los miedos, que los recursos no apoyen al contenido, reflexionando sobre la coexistencia de estos con la tecnología, etc.
- Las dificultades tecnológicas surgidas fueron similares a las registradas en la universidad. Con esto nos referimos a la comprensión de las aplicaciones, a la mala lectura de los códigos QR, la batería, etc. Algunos problemas no tecnológicos diferentes a los acontecidos en la asignatura EFMN fueron: la dificultad del alumnado de primer ciclo para leer el texto digital debido al tipo de letra, así como la “apropiación” de los dispositivos móviles por los escolares que eran líderes sociales, generando que el resto de compañeros/as no trabajaran en la actividad.
- El diseño de aprendizaje ubicuo es transferible a otras áreas y adaptable a otros contenidos de Educación Física, de igual manera que sucedió durante el transcurso de EFMN en la universidad, favoreciendo la interdisciplinariedad y la intradisciplinariedad.

- El aprendizaje ubicuo apoyó un trabajo de contenidos en distintos lugares y momentos, conectando espacios educativos tanto en la creación de contenidos como en su puesta en práctica. Esto supone una paradoja ya que existe la asociación de que la tecnología reduce la motricidad cuando en realidad se favoreció la movilidad física en distintos espacios.
- A través de las estrategias metodológicas adecuadas se fomentó un aprendizaje dialógico entre los escolares que tenían una mejor competencia digital con los que no tenían tanto dominio.
- Los estudiantes de Prácticum concluyeron con que estas herramientas facilitan el aprendizaje y deben implementarse en el aula pero teniendo en cuenta que es un recurso más a tener presente, integrándolo en el momento adecuado, sin desvirtuar el objeto de aprendizaje. De esta manera, los estudiantes transfirieron la formación recibida a la escuela adaptándola a su pensamiento, al contexto y al curriculum.

Las conclusiones aportadas en esta tercera declaración temática, *Formación y Prácticum*, responden al segundo de los issues, y por lo tanto a una parte de nuestro aserto de investigación: *La formación recibida por el alumnado universitario en el marco de esta asignatura es **transferida y adaptada** al contexto escolar en el periodo de Prácticum de los estudiantes, **contribuyendo a la mejora** del proceso educativo.*

3. Líneas de trabajo futuro

Presentamos en esta sección los puntos que podrían complementar este trabajo de investigación. Consideramos que nuestro trabajo futuro podría centrarse en los siguientes aspectos:

- **Educativo y formativo:** nos parece muy relevante que nuestro trabajo no quede únicamente en un modelo escrito, sino que tenga una verdadera aplicación en el marco educativo. Para ello, tal y como hemos visto, los patrones sobre los conocimientos adquiridos tienden a transferirse y/o adaptarse a otros contextos y etapas. De acuerdo con esto, pensamos que sería recomendable una formación a futuros maestros/as y a docentes en activo para que optaran por los recursos adecuados en cada momento, de acuerdo con los objetivos, contenidos, etc. en su diseño educativo.

Para ello sería importante comenzar con una formación a profesorado universitario, especialmente a aquellos que son docentes de futuros/as maestros/as. Esto conllevaría a que generación tras generación de futuros docentes se obtuviera una mejor competencia digital así como una optimización del proceso de Enseñanza/Aprendizaje, tanto en la Universidad como en Educación Primaria y Secundaria. Para llevarlo a cabo sería necesario crear un curso formativo para profesorado universitario, a partir de los Centros de Formación de Profesorado, de las Áreas de Formación e Innovación, etc., de las correspondientes Universidades.

Para el caso de los docentes que están en activo en los Centros de Educación Primaria, estos cursos formativos tendrían que programarse a partir del CFIE que corresponda a cada provincia, o a través de los grupos de trabajo y/o planes de mejora en los Centros.

Desde este punto, también sería necesario volver al contexto de esta investigación y mejorar el diseño educativo a partir de las problemáticas encontradas. Esto serviría para adquirir un mayor conocimiento y profundidad en el diseño y empleo de las TUICs en el aprendizaje ubicuo.

- **Tecnológicas:** estas propuestas van encaminadas para la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje ya que repercuten directamente en la puesta en marcha de las actividades educativas. La creación de una aplicación de Learning Buckets para dispositivos móviles solventaría un problema recurrente durante las actividades físicas en el medio natural, que fue la falta de red y cobertura. Si se creara esta aplicación, permitiría subir los archivos una vez recuperada la cobertura, disminuyéndose las largas paradas y la sensación que tuvo el alumnado de “perder el tiempo” intentando buscar sitios con cobertura, subir los

archivos o pasando al “plan b” de actividades. Por otro lado, también vemos oportuno y práctico, crear e incluir un cuestionario de Google Drive en el *bucket*, así el docente podría consultar dentro del mismo las respuestas, sin tener que acudir a la suite de Google, teniendo menos dependencia, de esta manera, de la conexión a la red.

- Institucional: relacionado con el punto primero de nuestras propuestas, el educativo y formativo, es necesario crear un único entorno en el que el docente se sienta cómodo trabajando. En esta investigación el docente utilizó el Moodle institucional como plataforma para la asignatura, mientras que para realizar las actividades tecnológicas usó el Moodle de pruebas del grupo de investigación del GSIC-EMIC. Para facilitar la labor del docente, sería necesario que en el Moodle institucional se cargara el plugin (módulo) requerido para incorporar los Learning Buckets.

Es importante la sincronía de los tres ítems para que las líneas de trabajo futuras sean fructíferas, y profesorado y alumnado adquieran una formación adecuada (Figura 83):



Figura 83. Interacción entre las líneas de trabajo futuro

4. Contribuciones

Presentamos en este apartado dos contribuciones de la tesis. De acuerdo con los resultados de la investigación realizamos unas orientaciones didácticas de aprendizaje ubicuo para los docentes, que mostramos a continuación:

1. EN LA GUÍA DOCENTE DEBEN APARECER LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, ETC., RELATIVOS AL USO DE TUICS Y DEL APRENDIZAJE UBICUO.

2. INVITAR AL ALUMNADO A QUE DESCARGUEN LAS APLICACIONES NECESARIAS EN SUS DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES. PARA ELLO, SE LES PUEDE DEJAR EN EL VLE LOS ENLACES DE DICHAS APLICACIONES.



3. EXPLICAR AL ALUMNADO LAS POSIBILIDADES UBICUAS Y DIDÁCTICAS EXISTENTES A TRAVÉS DE LAS TUICs. PONER EJEMPLOS DE OTRAS ACTIVIDADES, CÓMO SE HAN DESARROLLADO Y LOS BENEFICIOS/DIFICULTADES ENCONTRADOS.

4. ANTES DE CADA ACTIVIDAD CON TUICs, Y SOBRETUDO EN LAS PRIMERAS SESIONES, HAY QUE DEDICAR SUFICIENTE TIEMPO PARA EXPLICAR SU FUNCIONAMIENTO Y QUÉ SE VA A HACER. HAY QUE TENER EN CUENTA QUE DURANTE LAS ACTIVIDADES EL DOCENTE NO VA A PODER ESTAR EN TODOS LOS SITIOS, POR LO QUE UNA EXPLICACIÓN DETALLADA PREVIA FACILITA EL DESARROLLO. QUIZÁS, SERÍA INTERESANTE DEDICAR UNA SESIÓN COMPLETA CON TODO EL ALUMNADO HACIENDO LOS PASOS ANTERIORES, Y ASEGURSE QUE ACUDEN A LAS ACTIVIDADES CON LAS IDEAS INICIALES.



RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS
CON TUICS

5. ES IMPORTANTE COMENTAR LAS POSIBLES PROBLEMÁTICAS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LAS APLICACIONES Y TAMBIÉN LAS SOLUCIONES. QUIZÁS, PARA SOLVENTAR ESTE APARTADO, PODRÍAN CREARSE VÍDEO-TUTORIALES O MICRO-PÍLDORAS QUE VIERAN LOS ESTUDIANTES ANTES DE ACUDIR A LAS ACTIVIDADES.

6. A LA HORA DE PREPARAR Y DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES HAY QUE TENER EN CUENTA:

A. COLOCAR LOS CÓDIGOS QR EN SUPERFICIES PLANAS. PARA LEER UN QR, TIENE QUE HABER SUFICIENTE LUZ.

B. TENER LOS DISPOSITIVOS MÓVILES CON BATERÍA. TENER PREVISTOS CARGADORES PORTÁTILES SI LA JORNADA FUERA LARGA.

C. VERIFICAR CON ANTELACIÓN SI HAY RED/COBERTURA EN EL ESPACIO DONDE SE DESARROLLAN LAS ACTIVIDADES. SI EXISTIERAN DUDAS, TENER PREPARAR UN PLAN B DE ACTIVIDADES.

D. PARA UN TRABAJO COLABORATIVO EN ACTIVIDADES CON TUICS SE DEBE PENSAR EN LA METODOLOGÍA, EL PERFIL DEL DOCENTE Y LOS RECURSOS QUE LO APOYEN.

7. EN EL CASO DE QUE SE FORME AL ALUMNADO UNIVERSITARIO COMO CREADORES DE ACTIVIDADES, SE DEBE REALIZAR UN TALLER FORMATIVO AD HOC, OTORGÁNDOLES UN ESPACIO EN UN VLE. DE CARA A SU FUTURA LABOR DOCENTE, SERÍA IMPORTANTE QUE APRENDIERAN A UTILIZAR LAS TUICS COMO USUARIOS Y CREADORES. ESTA FORMACIÓN AD HOC DEBE EXPLICARSE CON EJEMPLOS DE ACTIVIDADES REALIZADAS A LO LARGO DE VARIAS SESIONES.



**RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS
CON TUICS**

8. CREAR SITUACIONES REALES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE, EN EL QUE SOLO HAYA UN APOYO DOCENTE EXPLICANDO DURANTE LA ACTIVIDAD. ESTO SE PUEDE LOGRAR A TRAVÉS DE UNA FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVIA EN EL QUE EL ALUMNADO LOGRE SER MÁS AUTÓNOMO Y SEPAN QUÉ TIENEN QUE HACER. ASÍ, DE CARA A INTERVENCIONES DEL ALUMNADO EN EL PRÁCTICUM, HABRÁN PERDIDO SUS MIEDOS INICIALES.

9. DE CARA A LA INTERVENCIÓN EN LAS ESCUELAS DURANTE EL PRÁCTICUM, TENER EN CUENTA QUE:

A. ESPECIALMENTE EN ALUMNADO DE PRIMER CICLO DE E.P.O., LA LETRA DE LAS ACTIVIDADES CREADAS CON TUICS SEA SIMILAR A LA QUE UTILIZAN. NOS REFERIMOS A, SI PUEDE SER, UNA LETRA CUYOS CARACTERES SEAN IDENTIFICABLES PARA LOS ESCOLARES, CON TRAZO CONTINUO Y ASÍ PUEDAN ENTENDER LA UNIDAD DE LA PALABRA. COMO POR EJEMPLO, "LETRA ESCOLAR".

trazo continuo

trazo continuo

B. EXPLICAR DETALLADAMENTE, ANTES DE REALIZAR LA SESIÓN, QUÉ ACTIVIDADES SE VAN A REALIZAR, QUÉ DISPOSITIVOS SE VAN A UTILIZAR, Y CÓMO SE UTILIZAN LAS APLICACIONES. ESO VA A PERMITIR UNA MAYOR AUTONOMÍA POR PARTE DE LOS ESCOLARES.

C. CREAR METODOLOGÍAS QUE PROPICIEN LA COLABORACIÓN Y QUE LOS GRUPOS, TENIENDO EN CUENTA EL NÚMERO DE DISPOSITIVOS, SI PUEDE SER, NO SEAN MUY NUMEROSOS PARA QUE HAYA UNA MAYOR UTILIZACIÓN POR PARTE DE TODOS. ESTAR ATENTOS A LA POSESIÓN EXCESIVA DE LOS RECURSOS POR PARTE DE UNA ÚNICA PERSONA EN EL GRUPO.



RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS
CON TUICS

Queremos finalizar esta tesis con una última aportación (Figura 84) sobre el proceso del aprendizaje ubicuo. Tras la revisión literaria llevada a cabo en el capítulo 1 y tras los resultados y conclusiones aportados en los capítulos 4 y 5 respectivamente, extrajimos las principales características y requisitos necesarios para que se diera un aprendizaje ubicuo: la inmediatez ya que el aprendizaje es instantáneo; la interactividad por las relaciones entre dispositivos y personales que surgen; la accesibilidad ya que esta se puede realizar desde cualquier momento y lugar; una conexión entre el espacio físico y virtual a través de las herramientas tecnológicas; el aprendizaje permanente debido al acceso a la información en cualquier momento; el aprendizaje situado ya que el aprendizaje ubicuo está contextualizado; y el conectivismo como principal teoría en la que se apoya el aprendizaje ubicuo. Respecto a los requisitos, la formación tecnológica, la conexión de red y una pedagogía activa son elementos básicos a la hora de poner en práctica las actividades.

Representamos en este gráfico, a modo de circuito energético, un flujo continuo en el que el aprendizaje ubicuo apoya el proceso educativo cuando cumple las características y requisitos fundamentales que hemos explicitado a lo largo de la tesis, así como contrarresta los problemas que puedan surgir y se dan las condiciones adecuadas, como por ejemplo el contexto, el pensamiento del docente o las curriculares.



Figura 84. Flujo aprendizaje ubicuo

Referencias bibliográficas

- Ababsa, F., Zendjebil, I., Didier, J. Y., Pouderoux, J., & Vairon, J. (2012). Outdoor augmented reality system for geological applications. In *2012 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM)* (pp. 416–421). IEEE. <http://doi.org/10.1109/AIM.2012.6265927>
- ÅKerlind, G. S. (2003). Growing and Developing as a University Teacher--Variation in Meaning. *Studies in Higher Education*, 28(4), 375–390. <http://doi.org/10.1080/0307507032000122242>
- Alario-Hoyos, C., Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., Asensio-Pérez, J. I., Vega-Gorgojo, G., & Ruiz-Calleja, A. (2013). GLUE!: An architecture for the integration of external tools in Virtual Learning Environments. *Computers & Education*, 60(1), 122–137. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001960>
- Anderson, M. A. (2008). Geocaching for fun and learning. *MultiMedia & Internet@Schools*, 15, 32–35. Retrieved from <http://simsrad.net.ocs.mq.edu.au/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=31450130&site=ehost-live>

- Angulo, F. y Vázquez, R. (2003). Los estudios de casos en Educación. Una aproximación teórica. En R. Vázquez y F. Angulo (Ed.), *Introducción a los estudios de casos: los primeros contactos con la investigación etnográfica* (pp. 15–51). Archidona: Aljibe.
- Area, M. (2002). Igualdad de oportunidades y nuevas tecnologías. Un modelo educativo para la alfabetización tecnológica. *Educar*, nº 29, 65. Retrieved from <http://ddd.uab.cat/record/1121/>
- Area, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid, Spain: Piramide.
- Area, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido, las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 38, 13-20. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3850205&info=resumen&idioma=ENG>
- Arribas, H. F. (2005). Actividad Física en el Medio Natural y colectivos emergentes: una propuesta desde la Educación no formal. In A. Miguel & N. Bores (Eds.), *El aula Naturaleza en la Educación Física escolar* (pp. 44–63). Palencia: Universidad de Valladolid y VEM.
- Arribas, H. F. (2008). *El pensamiento y la biografía del profesorado de Actividad Física en el medio natural: un estudio multicaso en la formación universitaria orientado a la comprensión de modelos formativos* (Tesis doctoral). Retrieved from <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/56>
- Arrúe, C., & Elichiry, N. E. (2014). Aprendizaje situado, actividad e interactividad. Análisis de talleres de juego en la escuela Primaria. *Redalyc*, XXI, 65–73. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/3691/369139994006.pdf>
- Aspin, D., Chapman, J. D., Hatton, M., & Sawano, Y. (2001). *International handbook of lifelong learning*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <http://doi.org/10.1109/38.963459>

- Barceló, M. L., & Ruiz, M. (2015). Professional competencies of the primary teacher: A study from the perspective of the tutor of practicum. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, (17), 17-39. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5286884&info=resumen&idoma=SPA>
- Bardin, L., & Suárez, C. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=220610>
- Bauman, Z. (2006). *Modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative Data Analysis with NVivo*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. <http://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Brazuelo, F., & Gallego, D. (2011). *Mobile learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: Eduforma.
- Bruce, B. C. (2008). Ubiquitous learning, ubiquitous computing, and lived experience. In W. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *Ubiquitous learning* (pp. 21–30). Champaign, IL: University of Illinois Press. Retrieved from https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/17085/Bruce_583-590.pdf
- Bunk, G. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1, 8–14. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=131116
- Burbules, N. C. (2012). Ubiquitous Learning and the Future of Teaching. *Encounters on education = Encuentros sobre educación = Recontres sur l'éducation*, 13, 3-14. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4100463&info=resumen&idioma=FRE>

- Burbules, N. C. (2014a). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Entramados: educación y sociedad*, 1, 131-134. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5251816&info=resumen&idioma=SPA>
- Burbules, N. C. (2014b). Los significados de "aprendizaje ubicuo." *Education Policy Analysis Archives*, 22, 1–10. <http://doi.org/10.14507/epaa.v22.1880>
- Cabero-Almenara, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 21, 23-30. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=755197&info=resumen&idioma=ENG>
- Cabero-Almenara, J. (2014). University teacher training in ICT: Application of Delphi method for the selection of training content. *Educación XX1: Revista de la Facultad de Educación*, 17(1), 111-131. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4541638&info=resumen&idioma=ENG>
- Cardona, G. (2013). El "geocaching" y la didáctica de las ciencias sociales. *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, 73, 26-34. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4197705&info=resumen&idioma=SPA>
- Carrasco, A., Donoso, J. A., Duarte, T., Hernández, J. J., López, R., & Núñez, C. (2009). Aprendizaje basado en proyectos versus aprendizaje basado en actividades: una experiencia de elaboración y análisis de los estados financieros. Trabajo presentado en VI Jornada de Docencia en Contabilidad (ASEPUC), Sevilla.
- Castañeda, I. y Gutiérrez, I. (2010). Redes sociales y otros tejidos online para conectar personas. In L. Castañeda (Ed.), *Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos*. Sevilla: MAD. Retrieved from http://mc142.uib.es:8080/rid=1MX54C554-WJ3R5J-2WQ/Redes_sociales_y_otros_tejidos_online.pdf

- Castaño, C., & Cabero, J. (2013). *Enseñar y aprender en entornos m-learning*. Madrid: Síntesis.
- Castells, M. (1997). La sociedad red. *La era de la información : economía, sociedad y cultura*, 628. Retrieved from https://profesorparticulardecomunicacion.files.wordpress.com/2015/04/vol-i_-la-era-de-la-informacic3b3n-manuel-castells-copia.pdf
<https://profesorparticulardecomunicacion.wordpress.com/2015/04/15/la-era-de-la-informacion-economia-sociedad-y-cultura-de-man>
- Castells, M. (2002). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2xck150mxd0C&oi=fnd&pg=PA13&dq=La+era+de+la+informaci%C3%B3n:+Econom%C3%ADa,+sociedad+y+cultura&ots=HyM1UkH8Z4&sig=PFL8BY3MLxUGZxgLhDelOW3eWlQ>
- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza. <http://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Castro-Lemus, N., & Gómez, I. (2016). Incorporating QR codes in Physical Education in Secondary. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 114-119. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400855&info=resumen&idoma=ENG>
- Chen, W., Seow, P., So, H.-J., Toh, Y., & Looi, C.-K. (2010). Connecting Learning Spaces Using Mobile Technology. *Educational Technology*, 50(5), 50. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ901239>
- Colás-Bravo, P., González-Ramírez, T., & de Pablos-Pons, J. (2013). Juventud y redes sociales: Motivaciones y usos preferentes. *Comunicar*, 1-3. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.3916/C40-2013-02-01>
- Cook, J., Pachler, N., & Bachmair, B. (2011). Ubiquitous Mobility with Mobile Phones: a cultural ecology for mobile learning. *E-Learning and Digital Media*, 8(3). Retrieved from <http://www.wwwords.co.uk/elea>

- Cook, T. D., & Reichardt, C. H. S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2010). *Ubiquitous learning*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84894709044&partnerID=tZ0tx3y1>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2010). Ubiquitous Learning: An Agenda for Educational Transformation. In B. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *Ubiquitous Learning* (pp. 3–14). Urbana and Chicago: University of Illinois Press. Retrieved from http://www.lancs.ac.uk/fss/organisations/netlc/past/nlc2008/abstracts/PDFs/Cope_576-582.pdf
- Correa, E. (2011). The practicum: an opportunity of professional. *Perspectiva Educacional*, 50(2), 77-95. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3681299&info=resumen&idoma=SPA>
- Correa, E. (2015). L'alternança a la formació inicial docent: via de professionalització. *Educar*, 51(2), 259-275. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5150520&info=resumen&idoma=CAT>
- Correa, J. M., Fernández, L., Gutiérrez-Cabello, A., Losada, D., & Ochoa-Aizpurua, B. (2015). Formación del Profesorado, Tecnología Educativa e Identidad Docente Digital. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 14(1), 45–56. <http://doi.org/10.17398/1695-288X.14.1.45>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed approaches*. Thousand Oaks, CA, EE. UU: Sage.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2010). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 209–241). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Dans, I. (2014, July 7). *Posibilidades educativas de las redes sociales* (Tesis doctoral). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=42802&info=resumen&idioma=SPA>
- Delgado Kloos, C., Hernández-Leo, D., & Asensio-Pérez, J. I. (2012). Technology for Learning across Physical and Virtual Spaces. *Journal of Universal Computer Science*, 18(15), 2093–2096. Retrieved from http://www.jucs.org/jucs_18_15/technology_for_learning_across/abstract.html
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (Fourth Ed.). Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Dewey, J. (1915). *The school and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Domingo, A. (2013). *Educación y redes sociales*. Madrid: Encuentro. Retrieved from <http://www.casadellibro.com/libro-educacion-y-redes-sociales/9788499201764/2111499>
- Downes, S. (2008). The future of online learning: ten years on. Retrieved February 22, 2016, from <http://www.downes.ca/files/books/future2008.pdf>
- Eisner, E. W. (1998). *El ojo ilustrado: indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Barcelona: Paidós.
- Elwood, S. (2008). Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. *GeoJournal*, 72(3-4), 173–183. <http://doi.org/10.1007/s10708-008-9186-0>
- Farman, J. (2011). Mapping the Digital Empire: Google Earth and the Process of Postmodern Cartography. In M. Dodge, R. Kitchin, C. Perkins (Eds.), *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation* (pp. 464–470). <http://doi.org/10.1002/9780470979587.ch60>

- Fernández, C., & Ladrón de Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *E-motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 5, 17-30. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5348671&info=resumen&idoma=SPA>
- Ferrari, A., Neža Brečko, B., & Punie, Y. (2014). DIGCOMP: a Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. *eLearning Papers*, (38), 3–17. <http://doi.org/10.2788/52966>
- Flick, U. (2010). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata.
- Fombona, J., Goulão, M. de F., & Garcia, M. A. (2014). Melhorar a atratividade da informação através do uso da realidade aumentada. *Perspectivas Em Ciência Da Informação*, 19(1), 37–50. <http://doi.org/10.1590/S1413-99362014000100004>
- Fombona, J., Pascual, M. A., & Madeira, A. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, (41), 197–210. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4097192&orden=370861&info=link>
- Fombona, J., & Vázquez-Cano, E. (2015). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XX1*. <http://doi.org/10.5944/educxx1.10852>
- Foundation, P. H. (2012). Learning futures: a vision for engaging schools.
- Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero, & Rubia-Avi. (2016). Aprendizaje ubicuo: un proceso formativo en educación física en el medio natural. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 59–73.
- García Aretio, L. (2012). *Sociedad del conocimiento y educación*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Retrieved from http://www.educere.org.ar/download/20182/Sociedad_del_conocimiento.pdf

- García, C., Camacho, M. del S., & Ancona, M. del C. (2012). The use of digital technologies as an educational process in the knowledge society. *Etic@net*, 1(12), 5-13. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3973042&info=resumen&idioma=ENG>
- García-Sastre, S. (2015). *Competencias TIC en el marco del desarrollo inicial y profesional de maestros/as: dos estudios de caso en la Universidad de Valladolid (Tesis doctoral)*. Retrieved from <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarSeleccion.do>
- Gilster, P. (1998). *Digital Literacy*. Nueva York: Wiley.
- Giorgi, A. (2006). The descriptive phenomenological method in Psychology: A modified huesserlian approach. *The Humanistic Psychologist*, 34, 305–319. http://doi.org/10.1207/s15473333thp3404_2
- González, M., & Fuentes, E. J. (2011). El Practicum en el aprendizaje de la profesión de docente. *Revista de Educación*, 354, 47–70.
- González, A. (2003). *Los paradigmas de investigación en Ciencias Sociales*. *Islas*, 38, 125-135.
- Greene, J. C. (2008). Is Mixed Methods Social Inquiry a distinctive Methodology? *Journal of Mixed Methods Research*, 2, 7–22. Retrieved from <http://mmr.sagepub.com/content/2/1/7.full.pdf>
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a Conceptual Framework for Mixed-Method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274. <http://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Gregory, S., Fardinpour, A., Jacka, L., Grant, S., Jegathesan, J. J., Stokes-Thompson, F., Jacobson, M. (2013). Virtual worlds in Australian and New Zealand higher education: remembering the past, understanding the present and imagining the future. *Proceedings of the 30th Ascilite Conference: Electric Dreams*. Retrieved from http://epubs.scu.edu.au/educ_pubs/1084
- Gros, B. (2008). *Aprendizajes, conexiones y artefactos*. Barcelona: Gedisa.

- Gros, B., & Forés, A. (2013). El uso de la geolocalización en Educación Secundaria para la mejora del aprendizaje situado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 12(2), 41-53. Retrieved from <http://relatec.unex.es/article/view/1193>
- Gros, B., Kinshuk, & Maina, M. (2016). *The future of ubiquitous learning*. London: Springer.
- Grubert, J., Langlotz, T., & Grasset, R. (2011). *Augmented Reality Browser Survey*. Retrieved from <http://www.icg.tu-graz.ac.at/publications/augmented-reality-browser-survey-1>
- Guba, E. G. (1983). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. In A. Pérez & J. Gimeno Sacristán (Ed.), *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización digital: algo más que ratones y teclas*. Barcelona: Gedisa. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/44351605_Alfabetizacion_digital_algo_mas_que_ratones_y_teclas_Alfonso_Gutierrez_Martin
- Gutiérrez, A., Palacios, A., & Torrego, L. (2010). School teacher training and ICT integration in education: anatomy of a mismatch. *Revista de educación*, 353, 267-293. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3288008>
- Gutiérrez, I., Prendes, M. P., & Castañeda, L. (2015). Aprendices y competencia digital. In J. Cabero-Almenara & J. Barroso (Eds.), *Nuevos retos en la tecnología educativa*. Madrid: Síntesis.
- Ha, T., Lee, Y., & Woo, W. (2010). Digilog book for temple bell tolling experience based on interactive augmented reality. *Virtual Reality*, 15(4), 295–309. <http://doi.org/10.1007/s10055-010-0164-8>

- Hernández, M., & Quintero, A. (2009). La integración de las TIC en el currículo: necesidades formativas e interés del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 12(2), 103–119. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:La+integraci+n+de+las+TIC+en+el+curr?culo+:+necesidades+formativas+e+inter?s+del+profesorado#0>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Honey, M., & Tally, B. (1999). *Digital literacy*. New York: Center for Children Technology.
- House, E. (1993). *Professional Evaluation: Social Impact and Political Consequences*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications, Inc.
- Huang, Y.-M., Chiu, P.-S., Liu, T.-C., & Chen, T.-S. (2011). The design and implementation of a meaningful learning-based evaluation method for ubiquitous learning. *Computers & Education*, 57(4), 2291–2302. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.05.023>
- Izquierdo, A. (2013). Códigos QR flexibles: un proyecto con dispositivos móviles para el trabajo de calentamiento en educación física. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (23), 53–71. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4483130&info=resumen&idioma=SPA>
- Johnson, L., Adams, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015a). *Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. [http://doi.org/ISBN 978-0-9906415-8-2](http://doi.org/ISBN%20978-0-9906415-8-2)
- Johnson, L., Adams, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015b). *Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. *Horizon Report*. [http://doi.org/ISBN 978-0-9914828-5-6](http://doi.org/ISBN%20978-0-9914828-5-6)
- Johnston, L. (2006). Software and Method: Reflections on Teaching and Using QSR NVivo in Doctoral Research. *International Journal of Social Research Methodology*, 9(5), 379–391. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13645570600659433>

- Jorrín-Abellán, I. M. (2012). *Materiales docentes del Máster de Investigación aplicada a la Educación*. Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid.
- Jorrín-Abellán, I. M., & Stake, R. E. (2009). Does Ubiquitous Learning Call for Ubiquitous Forms of Formal Evaluation? An Evaluand Oriented Responsive Evaluation Model. *Ubiquitous Learning: An International Journal*, 1(3), 71–82.
- Kaddouri, M. (2011). Motifs identitaires des formes d'engagement en formation. *Savoirs*, 25, 69–86. <http://doi.org/10.3917/savo.025.0069>
- Kim, H., Kim, J., & Lee, Y. (2005). An Empirical Study of Use Contexts in the Mobile Internet, Focusing on the Usability of Information Architecture. *Information Systems Frontiers*, 7(2), 175–186. <http://doi.org/10.1007/s10796-005-1486-z>
- Kipper, G. (2013). *What Is Augmented Reality? Augmented Reality*, 1-27. <http://doi.org/10.1016/B978-1-59-749733-6.00001-2>
- Kloos, C. D., Hernández-Leo, D., & Asensio-Pérez, J. I. (2012). Technology for Learning across Physical and Virtual Spaces. *Journal of Universal Computer Science*, 18(15), 2093–2096. Retrieved from http://www.jucs.org/jucs_18_15/technology_for_learning_across/abstract.html
- Klopper, E., Sheldon, J., Perry, J., Rosenheck, L., Squire, K., Mathews, J., Dunleavy, M. (2011). Augmented reality games: Place-based digital learning. In *Proceedings of the 9th International Computer-Supported Collaborative Learning Conference* (pp. 1023–1028). Hong Kong, China.
- Krevelen, D. W. F. van, & Poelman, R. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1–20. <http://doi.org/10.1155/2011/721827>
- Lai, H.-C., Chang, C.-Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y.-L., & Wu, Y.-T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), E57–E62. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x>

- Lankshear, C., & Knobel, M. (2006). *Bloggng as Participation: The Active Sociality of a New Literacy*. Paper presented at the American Educational Research Association. San Francisco, CA. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.135.3944>
- Laroussi, M., & Derycke, A. (2004). New e-learning services based on mobile and ubiquitous computing: Ubi-learn project. In *CALIE04, International Conference on Computer Aided Learning in Engineering education*. Grenoble, France. Retrieved from https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/190186/filename/Laroussi_2004.pdf
- Law, C., & So, S. (2010). QR Codes in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 85–100. Retrieved from <http://sictet.org/journals/jetde/jetde10/7-So.pdf>
- Leiva, J. J., & Moreno, N. M. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos : *Didáctica, innovación y multimedia*, (31), 1–18. Retrieved from <https://ddd.uab.cat/record/131905>
- Li, L., Zheng, Y., Ogata, H., & Yano, Y. (2004). A framework of ubiquitous learning environment. In *The Fourth International Conference on Computer and Information Technology (CIT 2004)* (pp. 345–350). Wuhan, China. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1357219>
- Li, L., Zheng, Y., Ogata, H., & Yano, Y. (2005). Ubiquitous Computing in Learning: Toward a Conceptual Framework of Ubiquitous Learning Environment. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 1(3), 207–215. Retrieved from <http://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-52149124107&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Ubiquitous+Computing+in+Learning:+Toward+a+Conceptual+Framework+of+Ubiquitous+Learning+Environment&st2=Cope&sid=C45A0A6982E46F6C74C889F149C89CCA.WeLi>
- Liao, Y.-W., Huang, Y.-M., Chen, H.-C., & Huang, S.-H. (2015). Exploring the antecedents of collaborative learning performance over social networking sites in a ubiquitous learning context. *Computers in Human Behavior*, 43, 313–323. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.028>

- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2005). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (p. 643). Thousand Oaks, USA: Sage Publications. http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03538_2.x
- Lucas, A. (2000). *La nueva sociedad de la información. Una perspectiva desde Silicon Valley*. Madrid: Trotta.
- Maccoby, E. E., & Maccoby, N. (1954). The interview: A tool of social science. In G. Lindzey (Ed.), *Handbook of social psychology* (pp. 449–487). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Macdonald, B., & Walker, R. (1975). Case Study and the Social Philosophy of Education Research. *Cambridge Journal of Education*, 5(1). Retrieved from https://ueaeprints.uea.ac.uk/31822/1/MacDonald-1975-Case_Study_and_the_Social_Philosophy_of_Education_Research.pdf
- Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida: ciencia humana para una pedagogía de la acción y la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books.
- Margalef, L., & Álvarez, J. M. (2005). La formación del profesorado universitario para la innovación en el marco de la integración del espacio europeo de educación superior. *Revista de Educación*, (337), 51–70.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893–1906. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.003>
- Martín-Gutiérrez, J. (2011). Generic user manual for maintenance of mountain bike brakes based on augmented reality. In *Proceedings of the 28th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC 2011* (pp. 1401–1406). Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84863740277&partnerID=40&md5=f5bf006b8f2e636fdb9553de258bb24a>
- Maxwell, J. A. (2015). Expanding the History and Range of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1–16. <http://doi.org/10.1177/1558689815571132>

- Merriam, S. B. (1988). *Case Study Research in Education: A Qualitative Approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mertens, D. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology (3rd ed.)*. London: SAGE Publications. Retrieved from <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/research-and-evaluation-in-education-and-psychology/book238180>
- Mertens, D. M. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods (2ª ed.)*. Thousand Oaks, CA, EE. UU.: Sage.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook (2nd ed.)*. London: SAGE Publications, Inc.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329. <http://doi.org/10.1.1.102.4646>
- Milrad, M., Wong, L.-H., Sharples, M., Hwang, G.-J., Looi, C.-K., & Ogata, H. (2013). Seamless Learning: An International Perspective on Next Generation Technology Enhanced Learning. In Z. L. Berge & L. Y. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (p.p. 95-108). New York: Routledge.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003). *La integración del sistema universitario español en el espacio europeo de enseñanza superior. Documento-Marco*.
- Monguillot, M., González, C., Guitert, M., & Zurita, C. (2014). Una experiencia colaborativa mediante códigos QR. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, RUSC*, 11(1), 175–191. <http://doi.org/dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1899>
- Morin, E., & Hoyos, A. R. (2010). Basic Principles of Education in the 21st Century: an Interview with Edgar Morin. *Signo y Pensamiento*, 29(56), 434-440. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3624428&info=resumen&idoma=SPA>

- Mosier, B. (2014). Meeting PETE Students in Their World: Tracking Physical Activity through Technology. *JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 85(3), 46–49. <http://doi.org/10.1080/07303084.2014.876872>
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods. Methods*. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QiXJSszx7-8C&oi=fnd&pg=PR9&dq=a+phenomenological+research+design&ots=PtL4p_XYIs&sig=RztrV-4gBsqsjfzvC1gwlqy2tA
- Mucchielli, A. (1998). *Psicología de la comunicación*. Barcelona: Paidós. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=234843>
- Muñoz-Cristóbal, J. A. (2015). *Supporting teacher orchestration of across-spaces learning situations* (Tesis doctoral). Retrieved from <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/15288>
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., Prieto Santos, L. P., Jorrín Abellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2015). Bucket-Server: A system for including teacher-controlled flexibility in the management of learning artifacts in across-spaces learning situations. In G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, & É. Lavoué (Eds.), *Design for Teaching and Learning in a Networked World. 10th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2015* (pp. 518–521). Toledo, Spain: Springer International Publishing. http://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3_50
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Jorrín-Abellán, I. M., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., Prieto, L. P., & Dimitriadis, Y. (2015). Supporting Teacher Orchestration in Ubiquitous Learning Environments: A Study in K-12 Education. *Transactions on Learning Technologies*, 8(1), 83–97.
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Martínez-Monés, A., Asensio-Pérez, J. I., Villagrà-Sobrino, S. L., Hoyos-Torío, J. E., Dimitriadis, Y. (2014). City Ads: Embedding Virtual Worlds and Augmented Reality in Everyday Educational Practice. *Journal of Universal Computer Science*, 20(12), 1670–1689. Retrieved from http://www.jucs.org/jucs_20_12/city_ads_embedding_virtual/jucs_20_12_1670_1689_cristobal.pdf

- Muñoz-Cristóbal, J. A., Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J. I., Jorrín-Abellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2012). Orchestrating TEL situations across spaces using Augmented Reality through GLUE! -PS AR. *Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology*, 14(4), 14–16.
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., Jorrín-Abellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2014). Deploying learning designs across physical and web spaces: Making pervasive learning affordable for teachers. *Pervasive and Mobile Computing*, 14, 31–46. <http://doi.org/10.1016/j.pmcj.2013.09.005>
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., Jorrín-Abellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2015). Coming down to earth: Helping teachers use 3D virtual worlds in across-spaces learning situations. *Educational Technology and Society*, 18(1), 13–26.
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Rodríguez-Triana, M. J., Gallego-Lema, V., Arribas-Cubero, H. F., Martínez-Monés, A., & Asensio-Pérez, J. I. (2016). Toward the integration of monitoring in the orchestration of across-spaces learning situations. In *Workshop on Learning Analytics Across Physical and Digital Spaces (LAK 2016)*. Edinburgh. Retrieved from <http://dblp2.univ-trier.de/db/conf/lak/crosslak2016>
- Neustaedter, C., Tang, A., & Judge, T. K. (2013). Creating scalable location-based games: Lessons from Geocaching. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(2), 335–349. <http://doi.org/10.1007/s00779-011-0497-7>
- Newman, I. , Ridenour, C. , Newman, C. & DeMarco, G. M. P. (2003). A typology of research purposes and its relationship to mixed methods. In A. T. & C. Teddlie (Ed.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 167–188). Thousand Oaks, CA, EE. UU.: Sage.
- Nikou, S., & Bouwman, H. (2014). Ubiquitous use of mobile social network services. *Telematics and Informatics*, 31(3), 422–433. <http://doi.org/10.1016/j.tele.2013.11.002>
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. *Pattern Recognition*, 30(1), 0–48. <http://doi.org/10.1186/1472-6947-8-54>

- Oakley, A. (1981). Interviewing women: a contradiction in terms. In H. Roberts (Ed.), *Doing feminist research* (pp. 30–61). London: Routledge & Kegan Paul.
- Ortiz, A., Almazán, L., Peñaherrera, M., & Cachón, J. (2014). Formación en TIC de futuros maestros desde el análisis de la práctica en la Universidad de Jaén. *Pixel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, (44), 127–142. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4532063&orden=429710&info=link>
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=4532063>
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2010). *Mobile Learning. Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*. Boston, MA: Springer US. <http://doi.org/10.1007/978-1-4419-0585-7>
- Parlett M. R. y Hamilton, D. (1972). Evaluation as Illumination: A New Approach to the Study of Innovatory Programs. *Centre for Research in the Educational Sciences Edinburgh: Occasional Paper*. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED167634>
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, (1), 15–29. Retrieved from <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=194118804003>
- Pérez, F. J., & Marrodán, P. (2010). Las nuevas redes sociales: ¿moda o revolución? *Nuestro Tiempo*, 52–61. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3110449&orden=260363&info=link>
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3110449>
- Pérez, F., & Vílchez, J. E. (2013). Perception of teachers trainees about the potential of information technology in education: from expectation to reality. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 13, 155-172. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4359062&info=resumen&idoma=SPA>
- Pérez, M. M., & Pérez, R. (2012). Propuesta de unidad didáctica sobre geocaching: en busca del tesoro escondido. *EmásF: revista digital de educación física*, 19, 155-172. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4122582>

- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 1, 15-29. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Pérez-Sanagustín, M., Ramírez-Gonzalez, G., Hernández-Leo, D., Muñoz-Organero, M., Santos, P., Blat, J., & Delgado Kloos, C. (2011). Discovering the campus together: A mobile and computer-based learning experience. *Journal of Network and Computer Applications*, 35(1), 167–188. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S108480451100049X>
- Pittard, M. (2003). Developing Identity: The transition from student to teacher. In *Annual meeting of the American Educational Research Association*. Chicago. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED481729>
- Polany, M. (1962). *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. London, UK: Routledge.
- Potter, J., & Banaji, S. (2012). Social Media and Self-curatorship: Reflections on Identity and Pedagogy through Blogging on a Masters Module. *Comunicar*, 19(38), 83–91. <http://doi.org/10.3916/C38-2012-02-09>
- Prat, Q., & Camerino, O. (2012). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física, la WebQuest como recurso didáctico. *Apunts Educació Física I Esports*, (109), 44–53. [http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/3\).109.04](http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/3).109.04)
- Prat, Q., Camerino, O., & Coiduras, J. (2013). Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts: Educación Física Y Deportes*, (113), 37–44. [http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.03](http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.03)
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5). Retrieved from <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part1.pdf>
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. London: SM.

- Prieto, L. P., Asensio-Perez, J. I., Muñoz-Cristobal, J. A., Dimitriadis, Y. A., Jorriñ-Abellan, I. M., & Gomez-Sanchez, E. (2013). Enabling teachers to deploy CSCL designs across distributed learning environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(4), 324–336. <http://doi.org/10.1109/TLT.2013.22>
- Prieto, L. P., Holenko Dlab, M., Gutiérrez, I., Abdulwahed, M., & Balid, W. (2011). Orchestrating technology enhanced learning: a literature review and a conceptual framework. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(6), 583–598. <http://doi.org/10.1504/ijtel.2011.045449>
- Ragin C., B. H. (1992). *What Is a Case?: Exploring the Foundations of Social Inquiry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ramcharan P. (2001). Judging the ethics of qualitative research: considering the “ethics as process.” *Health Social Care Community*, 9(6). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11846814>
- Ramsden, A. (2008). *The use of QR codes in Education: A getting started guide for academics*. *Education*, 3(1), 85-100. Retrieved from <http://opus.bath.ac.uk/view/divisions/elearning.html>. <http://opus.bath.ac.uk/11408/>
- Rheingold, H. (2004). *Multitudes inteligentes: la próxima revolución social*. Barcelona: Gedisa.
- Richardson, W. (2006). The new face of learning: the internet breaks school walls down. *Edutopía*. Retrieved from <http://www.edutopia.org/read-write-web-2.0-technology>
- Riessman, C. K. (2008). *Narrative Methods for the Human Sciences*. London: SAGE Publications, Inc.
- Robles, G., González-Barahona, J. M., & Fernández-González, J. (2011). Implementing Gymkhanas with Android smartphones: A multimedia m-learning game. In *2011 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2011* (pp. 960–968). <http://doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773263>
- Rodríguez, A. (2015). *Metáforas de la sociedad digital: el futuro de la tecnología en la educación*. España: SM.

- Rodríguez, E. (2015). A rede social educativa Edmodo na Educación Física como ferramenta de integración das TIC na aula Abalar. *Revista galega de educación*, 61, 26-29. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5162443>
- Rodríguez, G., Corrales, A., García, E., & Gil, J. (1995). El tratamiento de la información en la investigación educativa (una propuesta informatizada en entorno PC). *Pixel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, 1, 5-6. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1410363>
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1997). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Rodríguez, M. (2015). Information and communication technologies (ICT) in physical education. A theoretical review. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 1(1), 75-86. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4942267&info=resumen&idoma=ENG>
- Roschelle, J., Dimitriadis, Y., & Hoppe, U. (2013). Classroom orchestration: Synthesis. *Computers & Education*, 69, 523–526. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.010>
- Sacristán, A. (2013a). Alfabetismos antiguos y nuevos. In A. Sacristán (Ed.), *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación* (pp. 73–113). Madrid, Spain: Morata.
- Sacristán, A. (2013b). Sociedad del conocimiento. In A. Sacristán (Ed.), *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación* (pp. 19–73). Madrid, Spain: Morata. Retrieved from <http://www.edmorata.es/libros/sociedad-del-conocimiento-tecnologia-y-educacion>
- Sancho, J. M., Correa, J. M., Giró Gràcia, X., & Fraga, L. (2014). *Aprender a ser docente en un mundo en cambio*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Sancho-Gil, J. M., & Correa-Gorospe, J. M. (2015). Aprender a enseñar: la constitución de la identidad del profesor en la Educación Infantil y Primaria. *Movimento (ESEF/UFRGS)*, 22(2), 471–484. Retrieved from <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/58298/37378>

- Santamaría, F. (2008). Posibilidades pedagógicas. Redes sociales y comunidades educativas. *Telos. Cuadernos de Comunicación, Tecnología Y Sociedad*, 1–13. <http://doi.org/ISSN 1698-580X>
- Santos, P., Pérez-Sanagustín, M., Hernández-Leo, D., & Blat, J. (2011). QuesTInSitu: From tests to routes for assessment in situ activities. *Computers & Education*, 57(4), 2517–2534. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001643>
- Santoveña, S. (2013). Sociedad conectada a la blogosfera. In A. Sacristán (Ed.), *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación* (pp. 265–304). Madrid, Spain: Morata.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Seitzinger, J. (2006). Be constructive: blogs, podcasts, and wikis as constructivist learning tools. *Learning Solutions eMagazine*, 1–16. Retrieved from http://69.18.156.82/21/blogs_wikis_podcasts_learning_tools.pdf
- Sevillano-García, M. L., Quicios-García, M. del P., & González-García, L. (2016). The ubiquitous possibilities of the laptop: Spanish University students' perceptions. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 46, 87-95. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5297326&info=resumen&idioma=ENG>
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34(3-4), 177–193. [http://doi.org/10.1016/S0360-1315\(99\)00044-5](http://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00044-5)
- Sharples, M. (2008). Learning as conversation: transforming education in the mobile age. In *Conference on Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age*. Budapest, Hungary. Retrieved from http://www.hunfi.hu/mobil/2005/Sharples_final.pdf

- Sharples, M., Sanchez, I. A., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). Mobile learning: small devices, big issues. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, & S. Barnes (Eds.), *Technology Enhanced Learning: Principles and Products* (pp. 233–249). Heidelberg, Germany: Springer. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/31416/>
- Siemens, G. (2010). Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital. *Conectados en el ciberespacio*, 77-90. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165051>
- Siemens, G., & Conole, G. (2011). Editorial. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/994/1820>
- Simons, H. (1987). *Getting to know schools in a democracy. The politics and process of evaluation*. London: The Falmer Press.
- Simons, H. (2009). *Case study research in practice*. London: SAGE.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: teoría y práctica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Specht, M., Tabuenca, B., & Ternier, S. (2013). Tendencias del aprendizaje ubicuo en el internet de las cosas. *Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 2(2), 30–44. Retrieved from <http://www.revistacampusvirtuales.es/campusvirtuales/3/2.pdf>
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 409–426. <http://doi.org/10.1145/1124772.1124855>
- Stake, R. (2005). *Multiple Case Study Analysis*. New York: The Guilford Press; 1 edition.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos* (Quinta). Madrid: Morata.
- Stake, R. E. (2010). Investigación Cualitativa: El estudio de cómo funcionan las cosas. New York: The Guilford Press. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(3), 152–154. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3690503>

- Stake, Robert. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=42353>
- Stragier, J., & Mechant, P. (2013). Mobile fitness apps for promoting physical activity on Twitter: the# RunKeeper case. *Etmaal van de Communicatiewetenschap*.
Retrieved from <https://biblio.ugent.be/publication/3129098/file/3153471.pdf>
- Tabuenca, B., Ternier, S., & Specht, M. M. (2013). Patrones cotidianos en estudiantes de formación continua para la creación de ecologías de aprendizaje. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 37, 1-13. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4955092&info=resumen&idoma=SPA>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (Second). Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós Ibérica Ediciones.
- Tejada, J. (2009). Competencias docentes. *Profesorado. Revista de Currículum Y Formación de Profesorado*, 13(2), 1–15.
- Tejada, J., & Ruiz, C. (2013). Significación del prácticum en la adquisición de competencias profesionales que permiten la transferencia de conocimiento a ámbitos propios de la acción docente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(3), 91–110. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527006>
- Telefónica, F. (2012). *Guía Mobile Learning*. Retrieved from http://laboratorios.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2013/01/Guia_MobLearning.pdf
- Ternier, S., Klemke, R., Kalz, M., van Ulzen, P., & Specht, M. (2012). ARLearn: Augmented Reality Meets Augmented Virtuality. *Journal of Universal Computer Science*, 18(15), 2164. Retrieved from http://www.jucs.org/ujs/jucs/Journal/Volume18/Issue_18_15/ARLearn_augmented_reality_meets

- Turner, A. (2007). Neogeography - towards a definition. A weblog posting, posted on High Earth Orbit. Retrieved from <http://highearthorbit.com/neogeography-towards-a-definition/>
- Twidale, M. B. (2010). From ubiquitous computing to ubiquitous learning. In B. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *Ubiquitous Learning* (pp. 3–14). Urbana and Chicago: University of Illinois Press. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84894772629&partnerID=tZOtx3y1>
- UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Paris, France. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- UNESCO. (2008). *International literacy statistics: a review of concepts, methodology and current data*. Montreal, Canada. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001628/162808e.pdf>
- UNESCO. (2013a). *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos. Repensar la alfabetización*. Hamburgo, Alemania: Instituto de la UNESCO por el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002258/225875s.pdf>
- UNESCO. (2013b). *Policy guidelines for mobile learning*. Paris. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>
- Valero-García, M., & Zubia, J. G. (2011). *Cómo empezar fácil con PLB*. Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.
- Vartiainen, H., Liljeström, A., & Enkenberg, J. (2012). Design-Oriented Pedagogy for Technology-Enhanced Learning to CrossOver the Borders between Formal and Informal Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 18(15), 2119. Retrieved from http://www.jucs.org/ujs/jucs/Journal/Volume_18/Issue_18_15/design_oriented_pedagogy_for

- Vázquez-Cano, E. (2015). The challenge of teacher training for using of mobile digital devices in higher education. *Perspectiva Educacional*, 54(1), 149–162. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4932259&info=resumen&idioma=ENG>
- Vázquez-Cano, E., & Sevillano García, M. L. (2011). *Educadores en red: elaboración y edición de materiales audiovisuales para la enseñanza*. Madrid: Ediciones Académicas. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=494954>
- Vázquez-Cano, E., & Sevillano, M. L. (2015). Dispositivos digitales móviles en educación: el aprendizaje ubicuo. Narcea. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=571972>
- Villasclaras-Fernández, E., Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J. I., & Dimitriadis, Y. (2013). Web Collage: An implementation of support for assessment design in CSCL macro-scripts. *Computers and Education*, 67, 79–97. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.03.002>
- Vygotski, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Walker, R. (1983). La realización de estudios de casos en educación: ética, teoría y procedimientos. In D. Dockrell W. B. y Hamilton (Ed.), *Nuevas reflexiones sobre la investigación educativa* (pp. 42–82). Madrid: Morata.
- Weiser, M. (1991). The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, 265, 94–104. Retrieved from <http://www.nature.com/scientificamerican/journal/v265/n3/full/scientificamerican0991-94.html>
- Wells, G. (1990). Condiciones para una alfabetización total. *Cuadernos de pedagogía*. Ciss Praxis. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=34990>

- Wideen, M., Mayer-Smith, J., & Moon, B. (1998). A Critical Analysis of the Research on Learning to Teach: Making the Case for an Ecological Perspective on Inquiry. *Review of Educational Research*, (2), 130. <http://doi.org/10.2307/1170752>
- Woods, D. R. (2003). *Preparing for PBL*. Canada: McMaster University.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: The Guilford Press.
- Zabalza, M. A. (2011). El practicum en la formación universitaria: Estado de la cuestión. *Revista de Educacion*, 354, 21–43. <http://doi.org/issn:0034-8082>

RESUMEN:

El aprendizaje ya no sucede únicamente en las aulas, sino que puede desarrollarse en multitud de espacios físicos y virtuales, adquiriendo un conocimiento en cualquier lugar y momento mediante el uso de dispositivos móviles.

Esta tesis doctoral presenta un estudio de caso que permite en primer lugar analizar cómo repercute el aprendizaje ubicuo a través de distintas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza/aprendizaje en la asignatura Educación Física en el Medio Natural (EFMN), impartida en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Valladolid. Por otro lado, también profundiza en cómo transfiere el alumnado la formación recibida en la universidad a los Centros de Educación Primaria durante el Prácticum.

Las contribuciones de esta tesis son: 1) diseño educativo ubicuo desarrollado en el curso escolar 2013/2014 en EFMN, transferible a otras disciplinas, contextos y etapas formativas; 2) identificación de los aspectos que influyen en la transferencia formativa de los estudiantes a la escuela; 3) conocimiento del apoyo que realiza el aprendizaje ubicuo en el ámbito educativo, tanto de sus limitaciones como de sus fortalezas, y de los requisitos y características que lo conforman; 4) propuesta de recomendaciones didácticas a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo en el aula un aprendizaje ubicuo.

