



**VNiVERSIDAD
D SALAMANCA**

Universidad de Salamanca (USAL)

Facultad de Filosofía

Doctorado en Filosofía

Un Trivium para el S. XXI

Tesis doctoral

Presentada por: Javier Bernardo Teira Lafuente

Directores: Dr. D. Pablo García Castillo y Dra. Dña. Ana de Luis Reboredo

Ciudad: SALAMANCA

Fecha: Octubre de 2020

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Objetivos	6
1.2. Metodología	9
1.3. Estructura de la tesis	15
2. Origen de la investigación. Descripción del Proyecto Skholé	18
2.1. Curso 2012-13: La confluencia de la Filosofía y la Tecnología.	21
2.1.1. Fase empírica 1: El prototipo de la unidad interdisciplinar Sjolé.	22
2.1.2. Marco teórico 1: Aristóteles y Boole.	31
2.2. Cursos 2013/14, 14/15 y 15/16: La ampliación de la interdisciplinariedad.	55
2.2.1. Fase empírica 2: Un programa extendido de interdisciplinariedad.	55
2.2.2. Marco teórico 2: Placer, motivación, aprendizaje e inteligencia.	60
2.3. Curso 2016/17: La introducción de la Lógica y la Retórica.	83
2.3.1. Fase empírica 3: Experiencia de Calidad. Modalidad de Planes de mejora.	84
2.3.2. Conclusiones del proyecto Sjolé e hipótesis de la investigación.	100
3. Retos y necesidades de la educación del s.XXI. Estado de la cuestión.	102
3.1. El estado actual de la educación en los informes nacionales e internacionales.	102
3.1.1. Informes PISA.	102
3.1.2. Documentos de ámbito nacional.	106
3.1.3. Marco europeo de educación	118
3.1.4. Las competencias para el s. XXI.	146
3.1.5. La cuestión de la interdisciplinariedad en la educación superior de los EEUU.	158
3.2. Propuestas actuales inspiradas en el Trivium.	166
3.2.1. Gallar Albaladejo: el Trivium de las competencias.	166
3.2.2. Etzkowitz: el "Novum Trivium" de la <i>entrepreneurial university</i> .	170

3.2.3.	Bluckburn: El <i>New Trivium</i> de la lógica y el pensamiento crítico.	174
3.2.4.	Bugliarello: "Necesitamos un nuevo Trivium".	177
3.3.	Las humanidades y la educación actual: crisis o renacimiento.	186
3.3.1.	El concepto clásico de humanidades.	187
3.3.2.	Los nuevos conceptos de humanidades y la educación.	190
3.4.	Conclusiones.	194
4.	Notas para un estudio histórico filosófico del trivium	196
4.1.	Antigüedad.	199
4.1.1.	Época clásica.	199
4.1.2.	Época helenística.	209
4.1.3.	Platonismo medio.	212
4.1.4.	Neoplatonismo y enciclopedismo latino: San Agustín y Marciano Capella.	217
4.2.	Edad Media.	241
4.2.1.	Casiodoro e Isidoro de Sevilla (s. V-VII)	241
4.2.2.	Renacimiento Carolingio (s.VIII).	248
4.2.3.	El renacimiento cultural del s.XII: Gerberto, Abelardo, Juan de Salsbury y Alain de Lille.	251
4.2.4.	El humanismo medieval de Alfonso X el Sabio.	255
4.2.5.	El <i>Trivium</i> en la universidades medievales.	258
4.2.6.	Ascética cristiana y artes liberales.	262
4.2.7.	La Escolástica ante las Artes liberales.	265
4.3.	Edad Moderna.	266
4.3.1.	Lorenzo Valla: el regreso de la matemática a través de la Retórica.	268
4.3.2.	Luis Vives, el Trivium y la educación.	270
4.3.3.	Lucio Fluminio: la Retórica en el humanismo salmantino.	272
4.4.	Edad contemporánea.	276
4.4.1.	El final de la Facultad de Artes.	276
4.4.2.	Entre la Enseñanza secundaria y la Facultad de Filosofía	278
4.4.3.	La "reducción galileana" en el núcleo de la controversia ciencias y huma- nidades en el pensamiento contemporáneo	281
4.4.4.	La polémica del rector de Chicago.	285
5.	La transformación digital de la la educación.	287
5.1.	La educación inteligente (Smart education).	291

5.1.1. Definición y habilidades del s. XXI.	291
5.1.2. Metodología y pedagogía.	295
5.2. La ciudad inteligente (<i>smart city</i>).	299
5.2.1. ¿Qué es la <i>smart city</i> ?.	300
5.2.2. El Smart learning en la Smart city	304
5.2.3. De la Smart city a la Smart democracy	307
5.2.4. Democracia , <i>Smart people</i> y Educación.	308
5.3. La competencia digital.	311
5.4. La lógica de términos de Fred Sommers y el Trivium del s.XXI.	315
5.4.1. La silogística tradicional.	316
5.4.2. La lógica de Fred Sommers.	317
5.4.3. El lenguaje lógico de programación TFL ^{PL} de Castro y Lozano.	326
5.5. Conclusiones.	338
6. El profesorado de CyL ante las habilidades del s.XXI	340
6.1. Planteamiento y elaboración de la encuesta.	341
6.2. Descripción de resultados.	344
6.3. Análisis estadístico de los datos.	356
6.4. Conclusiones.	357
7. Conclusiones.	359
7.1. El Trivium ante los retos del s. XXI.	359
7.1.1. Evidencias teóricas de la aptitud del Trivium frente los retos de la educación del siglo XXI.	359
7.1.2. Relación entre las habilidades y contenidos implicados en las competencias del s.XXI y las disciplinas del Trivium.	361
7.1.3. Notas preliminares para la elaboración de un currículum de Retórica y de Lógica para la Primaria y Secundaria.	364
7.2. Discusión de hipótesis y resultados.	365
7.3. Conclusiones.	371
7.4. Líneas de trabajo futuro.	372
BIBLIOGRAFÍA.	373

*A mi mujer, Ana,
y a mis hijos, Lucía y Miguel*

AGRADECIMIENTOS

La modestia y las limitaciones de este trabajo no pueden ni deben oscurecer la magnitud de la generosidad, la sabiduría, la amistad y la ilusión de las personas que me han acompañado a lo largo de estos años.

Gracias, en primer lugar, a todos aquellos a los que por falta de espacio, por descuido o por olvido no menciono aquí personalmente.

Gracias a la Junta de Castilla y León por la licencia por estudios que me ha permitido completar la investigación durante el curso 2019-2020.

Gracias a todos los alumnos, a los equipos directivos y a todos los profesores del IES Adaja de Arévalo que hicieron posible la materialización del Proyecto Skholé.

Gracias a todas las personas de la Dirección Provincial de Educación de Ávila, especialmente a los Equipos del Área de Programas y del Área de Inspección educativa, por su aliento y apoyo.

Gracias a todos los profesores que hicieron un hueco el pasado mes de junio en su tarea diaria para contestar la Encuesta sobre habilidades.

En el capítulo de amigos, gracias a Antonio, por su ayuda con la versión final del apartado de electrónica de la ficha interdisciplinar; gracias a Adriano, por su ayuda con la documentación sobre competencias; y gracias a José Javier, por su ayuda y consejo en la preparación y en la interpretación de la Encuesta.

Gracias muy especiales a mis directores de tesis, Pablo García Castillo y Ana de Luis Reboledo, por sus sabios consejos, su generosidad, su infinita paciencia y su impulso, sin los cuales habría sido imposible llegar hasta aquí.

Gracias por último a mi familia. A mi padre, cuya alma cumplió el viaje de regreso al Padre en el curso de este trabajo y lo contempla desde el cielo, gracias por toda una vida de entrega y guía imborrables. A mi madre, gracias por las incontables oraciones que han sostenido el esfuerzo de estos años. A mi hermano Jesús, por su apoyo y cariño y por su ayuda con los textos latinos. Gracias a mi mujer, Ana: Tu apoyo, tu consejo, tu paciencia y tu amor han sido los que en verdad han hecho realidad el sueño. Y gracias, por último, a Lucía y a Miguel, mis hijos: por vuestro amor, por vuestra luz y por el tiempo hurtado, sobre todo este último año, a vuestros juegos y a vuestra compañía.

Abstract

Today, the challenges and needs faced by education find their most common expression in the discourse and debate on the so-called competences of the 21st century. Our education, also, is decisively determined by digital transformation as smart education. The present investigation, of an interdisciplinary nature, since it is developed in the fields of Philosophy, Education and Informatics, has its roots in teaching practice in secondary school classrooms, and aims to offer an answer theoretically consistent and realistic from the practical point of view, through an updating of the philosophical and didactic project and of the medieval Trivium.

Keywords: Trivium, Education, Philosophy, Rhetoric, Logic, interdisciplinarity, 21st century skills, digital competence, smart education, smart city

Resumen

Los retos y necesidades a los que se enfrenta la educación del s.XXI encuentran hoy su expresión más habitual en el discurso y el debate sobre las llamadas "competencias del s. XXI" y están decisivamente determinados por la transformación digital. La presente investigación, de naturaleza interdisciplinar, ya que se desarrolla en los campos de la Filosofía, la Educación y la Informática, echa sus raíces en la práctica docente en las aulas de Enseñanza secundaria, y tiene como objetivo ofrecer una respuesta, teóricamente consistente y realista desde el punto de vista práctico, mediante una reactualización del proyecto filosófico y didáctico y del Trivium medieval.

Palabras clave: Trivium, Educación, Filosofía, Retórica, Lógica, interdisciplinariedad, competencias del s.XXI, competencia digital, smart education, smart city

Índice de figuras

1. Cronograma de la investigación.	15
2. Circuito del limpiaparabrisas.	26
3. Diagrama de Karnaugh.	27
4. Puerta lógica.	28
5. Indicadores motivacionales (Adaptado de: Valle et al., 2015, p. 16)	64
6. Componentes de la motivación académica (Adaptado de: Valle et al., 2015, p. 19)	64
7. Metas de aprendizaje y de rendimiento (Tomado de: Valle et al., 2015, p. 24)	65
8. Diferencias entre estudiantes en función de las metas (Tomado de: Valle et al., 2015, p. 30)	66
9. Diferencias entre estudiantes en función de las atribución (Tomado de: Valle et al., 2015, p. 54)	67
10. Los tres anillos de la alta capacidad)	81
11. Modelo Triádico de Enriquecimiento)	82
12. Marco de implementación de la competencia social y emocional (Tomado de: Cefai et al., 2018, p. 10).	129
13. Marco conceptual de la competencia emprendedora(Bacigalupo et al., 2016, p.12).	131
14. Modelo conceptual de la competencia digital de las organizaciones. Tomado de: Kampylis, Punie y Devine, 2015, p.5	137
15. Áreas competenciales, competencias y relaciones competenciales del Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado «DigCompEdu» (Tomado de: Redecker y Punie, 2017, p. 8).	139
16. Dimensiones de la introducción del pensamiento computacional en el sistema educativo (Tomado de: Bocconi et al., 2016b, p. 49)	141
17. Modelo de enseñanza y aprendizaje para el siglo XXI (Tomado de: Battelle for Kids, 2019, p. 2).	148
18. Modelo de enseñanza y aprendizaje para el siglo XXI (Fuente: Battelle for Kids, 2019, p. 2).	152

19. Tomado de: OCDE, 2019c, p. 13. Inspirado en “The race between technology and education” (Goldin and Katz, 2010).	153
20. La “Brújula del Aprendizaje 2030”(OCDE, 2019c, p. 15)	154
21. Nivel de explicitud cognitiva del aprendizaje inteligente (tomado de Liu et al., 2017, p. 41).	305
22. Sistema de educación inteligente (tomado de Liu et al., 2017, p. 44).	306
23. Captura de Pantalla de la presentación de la Encuesta.	342
24. Nivel educativo o cuerpo.	344
25. Especialidades de Secundaria.	344
26. Especialidades de Primaria.	345
27. Especialidades de PTFP.	345
28. Enseñanza pública, concertada o privada.	345
29. Desempeña o ha desempeñado cargo directivo.	346
30. Años de experiencia.	346
31. Refuerzo del currículum con contenidos de habilidades de pensamiento: crítico, creativo, lógico y computacional.	347
32. Modelo metodológico considera más apropiado para el desarrollo de las habilidades de pensamiento.	347
33. Proyectos, actividades extracurriculares o cursos de formación del profesorado sobre habilidades de pensamiento.	348
34. Actividades complementarias al currículo relacionadas con habilidades de pensamiento.	348
35. Actividades de refuerzo de la práctica docente habitual relacionadas con las habilidades de pensamiento.	349
36. Años de experiencia.	349
37. Modelo metodológico considera más apropiado para el desarrollo de las habilidades socioemocionales.	350
38. Proyectos, actividades extracurriculares o cursos de formación del profesorado sobre habilidades de comunicación personal.	350
39. Actividades complementarias al currículo relacionadas con las habilidades de comunicación personal.	351
40. Refuerzo de la práctica docente habitual relacionadas con habilidades de comunicación personal.	351
41. Refuerzo del currículum con contenidos de habilidades socioemocionales.	352

42. Modelo metodológico considera más apropiado para el desarrollo de las habilidades socio-emocionales.	352
43. Proyectos, actividades extracurriculares o cursos de formación del profesorado sobre habilidades socio-emocionales.	353
44. Actividades complementarias al currículo relacionadas con habilidades socio-emocionales.	353
45. Refuerzo de la práctica docente habitual relacionado con las habilidades socio-emocionales.	354
46. Refuerzo curricular con contenidos interdisciplinarios.	354
47. Modelo metodológico adecuado a los contenidos interdisciplinarios.	355
48. Actividades extracurriculares o cursos de formación del profesorado relacionados con contenidos interdisciplinarios.	355
49. Actividades complementarias al currículo relacionadas con contenidos interdisciplinarios.	356
50. Actividades de refuerzo de la práctica docente habitual relacionadas con contenidos interdisciplinarios.	356

Índice de cuadros

1. Asignación de valores	26
2. Tabla de verdad	26
3. Método de álgebra de Boole	27
4. Método de la lógica proposicional	27
5. Método de lógica proposicional	28
6. Departamentos participantes en la fase Interdisciplinar	57
7. Alumnos participantes en la fase Interdisciplinar	57
8. Departamentos participantes fase Interdisciplinar (curso 2016-17)	98
9. Alumnos participantes fase Interdisciplinar (curso 2016-17)	98
10. Competencia en Lecto-escritura y Trivium.	121
11. Competencia lingüística y Trivium.	121
12. Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería y Trivium.	122
13. Competencia digital y Trivium.	122
14. Competencia personal, social y de aprendizaje y Trivium.	123
15. Competencia cívica y Trivium.	123
16. Competencia emprendedora y Trivium.	124
17. Competencia en conciencia y expresión culturales y Trivium.	124
18. Tabla resumen de competencias de la SEE (Educación Social y Emocional).	129
19. Tabla de competencias digitales (Fuente: Carretero et al., 2017, p. 21)	136
20. Habilidades del pensamiento computacional.	144
21. Obras lógicas (<i>Organon</i>) de Aristóteles	208
22. El Trivium desde la perspectiva lingüística de la obra de Aristóteles (Adaptado de Laborda, 2018, p. 13)	209
23. Figuras del silogismo	317
24. Modos silogísticos válidos	317
25. <i>Simbolización de proposiciones en MPL y TFL</i>	322

26. Demostración de contradicción en LPO (Adaptado de Castro y Lozano, 2018)	324
27. The four categorical propositions TFL	325
28. Ejemplo de silogismo válido aaa-1	325
29. Argumento relacional (Adaptado de Castro y Lozano, 2018).	325
30. Ejemplo de inferencia con proposición singular	326
31. Ejemplo de inferencia proposicional	326
32. Demostración de contradicción en TFL (Adaptado de Castro y Lozano, 2018).	326
33. Hechos específicos de una base de datos aristotélica	328
34. Reglas de una base datos aristotélica	329
35. Ejemplos específicos de una base de datos aristotélica	330
36. Representación proposiciones SYLL+	331
37. Representación proposiciones TFL+	332
38. Extensión de los modos silogísticos válidos (Fuente: Castro y Lozano, 2018, p. 281)	334
39. Ejemplo de modo válido att-1 (Adaptado de Castro y Lozano, 2018)	334
40. Ejemplo de modo inválido tta-1 (Adaptado de Castro y Lozano, 2018)	334
41. Inferencia inválida kii-1 (Adaptado de Castro , 2020)	335
42. Inferencia inválida kak-3 (Adaptado de Castro , 2020)	335
43. Inferencia válida bao-3 (Adaptado de Castro , 2020)	335
44. Inferencia válida etg-2 (Adaptado de Castro , 2020)	335
45. Consulta en TFL ^{PL}	336
46. Ejemplo TFL ^{PL} (Adaptado de Castro y Lozano, 2018, p. 278).	337
47. Habilidades del s. XXI y Trivium I	361
48. Habilidades del s. XXI y Trivium II	362
49. Habilidades del s. XXI y Trivium III	362
50. Competencia digital y Trivium	363
51. Pensamiento computacional y Trivium	363
52. Pensamiento algorítmico y Trivium.	363
53. Programación y Trivium.	364

Capítulo 1

Introducción

“Livet forstås baglæns - men må leves forlæns” [La vida se comprende hacia atrás, pero debe ser vivida hacia adelante] (Kierkegaard, 1843)

El sentido de la cita de Kierkegaard apunta al contraste histórico que da forma al título de la investigación, ya que lo que aquí se propone para comprender y afrontar los retos del futuro de la educación, determinado por el impacto de la revolución digital, es volver la mirada al proyecto clásico del Trivium, nombre que evoca directamente la antigüedad grecolatina y la universidad medieval. Pero si repensar el pasado ha formado siempre parte insustituible de la tarea de planificar el futuro, resulta que las condiciones fácticas que impone la revolución digital, a la luz de los resultados de la investigación, hacen más llamativa esta norma, tanto por la claridad y la rotundidad con que emergen los viejos problemas filosóficos, como por la iluminadora confluencia entre los programas educativos de épocas tan lejanas y las concretas necesidades educativas a las que apuntan los análisis más recientes.

De acuerdo con ello, la investigación que se ha llevado a cabo muestra que uno de los efectos más sobresalientes del impacto de la tecnología en la educación actual (y en general en todos los órdenes), consiste en traer al primer plano del debate las grandes cuestiones que han ocupado durante siglos el núcleo de la reflexión filosófica. Así, por ejemplo:

1. Lo que en nuestros días se pone de manifiesto con la aplicación y extensión de la Inteligencia Artificial a todos los órdenes de la realidad (internet de las cosas, materiales inteligentes, *smart education*, *smart cities*) (Diéguez, 2017), evoca la íntima unidad de la inteligencia y el alma con la realidad en todo el pensamiento clásico (Agustín de Hipona, 1994a, *De ordine*, II, 9, 26: “el intelecto en el que son todas las cosas, o más bien, que es todas las cosas, y lo que es, más allá de todo, el principio de todas las cosas”; Platón, 2000b, *Cratilo*, 400a: “¿No piensas tú con Anaxágoras que la mente y el alma es lo que

ordena y mantiene la naturaleza de todas las demás cosas?”).

2. Lo que la revolución tecnológica pone de manifiesto en la confrontación crítica de los conceptos de inteligencia natural e inteligencia artificial, o, en otro orden de cosas, algunos temas centrales de la filosofía transhumanista como el ciborg o la singularidad (Dieguez, 2017), todo ello evoca las reflexiones clásicas sobre la naturaleza específica de la vida individual (Agustín de Hipona, *De ordine*, II, 19, 50: "Luego si es inmortal la razón, y yo, que todo lo discierno y enlace, soy razón, lo que es mortal no entra en mí, no me pertenece"; Platón, *Cratilo*, 400a: "¿Que otra cosa, sino el alma, piensas tú que porta y soporta la naturaleza de todo cuerpo, a fin de que viva y sobreviva?"), y su destino más allá de la muerte física (San Agustín, *De ordine*, II, 9, 26: "A estos conocimientos llegan pocos en esta vida, y en la otra no puede aspirarse a otros mejores"; Platón, 2000d, *Fedón* 107a: "nuestra alma es inmortal e imperecedera").
3. La insuficiencia de la tecnología o la irreductibilidad de lo humano a ninguna *tékhnē* (Segredo et al., 2017), es también constante en la reflexión de los clásicos (para San Agustín, según Hadot, 1984, p. 130: "el retorno del alma sólo es posible con la doble condición de llevar una vida virtuosa y poseer los conocimientos necesarios"; a propósito del mito de Prometeo en el *Protágoras* de Platón, (García Castillo, 1988, p.180) : "El robo de Prometeo no basta... Ni todas las artes profesionales juntas posibilitan la convivencia humana"). Esta idea es también la que late en la necesidad cada vez percibida con más fuerza de integrar las humanidades en los estudios científicos y tecnológicos (Bugliarello, 2003).
4. La imbricación de educación y ciudadanía en la realidad de la *smart education* y la *smart city* (Clever et al. 2018; Segredo et al., 2017) no puede sino evocar el parentesco intrínseco entre educación, felicidad y ciudadanía en los clásicos (San Agustín, *De ordine*, II, 20: donde el fruto de la sabiduría se cifra en una "vida virtuosa", colmada de "bienes que nos mejoren y hagan dichosos" y la facultad para "la enseñanza del arte de gobernar la república"; y a propósito del mito de Prometeo en el *Protágoras* de Platón, : "Es preciso formar ciudadanos aptos para una convivencia asentada en ligaduras acordes de amistad" (García Castillo, 1988, p.181).

En estos cuatro bloques de cuestiones encontramos dos elementos fundamentales desde el punto de vista de la historia filosófica del Trivium: primero, la remisión al *De ordine* de San Agustín, donde aparece la primera cristalización explícita de la unidad epistemológica de las ciencias de la palabra, y segundo, a través de esta obra, por la vía de la tradición neoplatónica, la remisión a Platón. El fundador de la Academia, de forma similar a como sucede a propósito

del Quadrivium, tal y como ha demostrado Sanna (2019) en su tesis *La preistoria del quadrivium prima e dopo Platone*, desempeña un papel fundamental en el contexto de origen del Trivium en la antigüedad clásica.

Estas son probablemente, desde el punto de vista filosófico, algunas de las conclusiones más llamativas de la tesis, no por genéricas menos importantes, dado su alcance antropológico, metafísico, ético y epistemológico. Parecen darnos a entender que el pensamiento, vuelto hacia la realidad a través de las materializaciones de la Inteligencia Artificial, nos devuelve hoy desde el terreno de los hechos discusiones que parecían haber quedado definitivamente atrás en el horizonte post-metafísico de la filosofía contemporánea, perdida en nuestras sociedades entre el universo subjetivista e irracional de las interpretaciones (Vattimo, 2003), por un lado, y el desinterés científico, político y social por los estudios humanísticos, por otro [10](#).

Con todo, la investigación que nos ocupa echa sus raíces en un campo mucho más concreto y modesto que el de las grandes ideas que acabamos de apuntar, las cuales, aunque remitan por naturaleza a la tarea socrática de una pregunta ulterior siempre, nunca deben ser tenidas por prescindibles. En efecto, el origen y el contexto del estudio que se introduce aquí no ha sido una interpretación filosófica o un determinado marco teórico, sino estrictamente los hechos, en este caso, los hechos que constituyen la experiencia didáctica en las aulas de Enseñanza Secundaria. La práctica docente en el aula es, pues, el origen y el marco en el que se fueron conformando la hipótesis y el objeto central de esta tesis.

A saber, diseñar una fórmula educativa que responda a las necesidades del s.XXI mediante la reactualización del Trivium en una doble dirección:

- (1) los elementos centrales de su programa filosófico a lo largo de la historia, y
- (2) su esquema disciplinar compuesto por las tres ciencias de la palabra: Gramática, Retórica y Lógica

Así pues, la decisión de explorar esta vía de recuperación de un esquema clásico como el del Trivium para adaptarlo a las necesidades educativas más acuciantes en la era de la 4ª Revolución industrial (Schwab, 2016), se sustentó, con carácter general, en el desarrollo de la actividad docente del Departamento de Filosofía del IES Adaja de Arévalo y, en particular, en las conclusiones de una Experiencia de calidad, el Proyecto Skholé, desarrollado a lo largo de siete cursos en las aulas de ESO y Bachillerato de dicho Centro (Capítulo [2](#)).

El objetivo principal del Proyecto Skholé, que evolucionó a lo largo de tres fases, fue el siguiente: *estimular la vocación intelectual de los alumnos mediante el descubrimiento del placer de conocer y el desarrollo integral de la inteligencia*. Dicho de otro modo, conseguir que los alumnos de ESO y Bachillerato descubriesen el placer del conocimiento, para fomentar de este

modo una vía específica de motivación, que condujese a una mejora tanto del logro académico como del bienestar emocional, basado en el "autoconcepto" y la "autoconfianza" (Valle et al., 2015).

Las tres fases del proyecto (Figura 1), en el curso de las cuales se fueron delimitando y enriqueciendo las hipótesis de trabajo, fueron las siguientes:

1. Una primera experiencia interdisciplinar: Filosofía, Lógica y Tecnología (Curso 2012-2013) (Fase 1.1 del Cronograma,).
2. Ampliación de la interdisciplinariedad (Cursos 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016)(Fase 1.2 del Cronograma). -El curso 2013/14 ya participaron siete Departamentos: Matemáticas, Tecnología, Lengua y literatura, Clásicas, Religión, Orientación, Filosofía -Los cursos 2014/15 y 2015/16 se sumaron al proyecto tres Departamentos más: Economía, Biología y Música.
3. El refuerzo con la Lógica y la Retórica (Curso 2016-2017) (Fase 1.3 del Cronograma). A la programación interdisciplinar se añadieron sendos itinerarios de Lógica y Retórica. Lógica, en 1º y en 4º de la ESO y de Retórica en todos los niveles educativos del Centro.

Tal y como puede colegirse de esta breve descripción, se aplicó una metodología interdisciplinar que integró diversas áreas de conocimiento y que, por consiguiente, puso en juego simultáneamente diversos tipos de competencias o, en la terminología de Gardner, diversos tipos de "inteligencias"(Gardner, 1983).

El resultado fue una integración de contenidos que atañen a temáticas muy diversas. Así, en una primera fase (1.1) se partió de la integración entre Filosofía y Tecnología, y de los objetivos enlazados de la mejora de la motivación y el desarrollo de la inteligencia. En la segunda (1.2), integrando contenidos de hasta diez Departamentos didácticos, se planteó en toda su extensión el problema de la interdisciplinariedad, que condujo luego a cuestiones temáticas como la de la función de las humanidades, y pedagógicas, como la programación didáctica interdisciplinar, el enriquecimiento curricular o la integración de contenidos y competencias. En la tercera (1.3), tras la experiencia acumulada, se consideró apropiado para favorecer la interdisciplinariedad reforzar el proyecto con contenidos de Lógica y Retórica. Este fue un momento clave, ya que con la incorporación de la Lógica y la Retórica la conexión con el Trivium surgió de forma completamente directa. A partir de este momento, se consideró prioritario profundizar en el significado del Trivium con un estudio histórico filosófico sobre su origen y su desarrollo. Por otra parte, se planteó el interés de profundizar en la conexión entre las humanidades y las

disciplinas tecnológicas, partiendo de la experiencia de la integración de la Filosofía y la Tecnología a través de la Lógica. Y esto condujo finalmente al estudio de la propuesta lógica de Fred Sommers, que permite establecer un puente conceptual y didáctico entre competencias digitales troncales, como son el pensamiento computacional y la programación, con la Lógica y la Dialéctica del Trivium, dominadas por la lógica de términos de la tradición aristotélica.

De esta primera fase de la investigación, surgieron las *hipótesis centrales* a partir de las cuales se diseñó la estructura de la tesis:

1. La utilidad de la investigación histórico filosófica del Trivium para abordar las cuestiones centrales de la educación actual.

2. La identidad formal de los lenguajes como fundamento epistemológico de la interdisciplinariedad.

3. La adecuación del programa y los contenidos de la Lógica y la Retórica para hacer frente a los retos de la educación del s.XXI.

El resultado final de la investigación, es decir, el *resultado de la investigación* guiada por las hipótesis a partir del marco teórico confeccionado como resultado del Proyecto Skholé, es lo que justifica el título de la tesis: "Un Trivium para el s.XXI". En resumen, se trata de una *propuesta educativa* para un modelo interdisciplinar que responda a los tres retos principales de la educación actual:

1. Mejorar las competencias básicas tradicionales, puesta de manifiesto en los informes PISA.

2. Integrar de forma coherente las competencias digitales.

3. Reforzar las nuevas competencias que configuran el núcleo de las "competencias del s. XXI".

Introducidos así el objeto, el origen de la investigación, las hipótesis principales y los principales resultados de la tesis (conclusiones filosóficas y propuesta educativa), y sugeridos a grandes rasgos los principales elementos de la investigación, se da paso a los apartados centrales de esta introducción:

1. Enumeración y explicación los objetivos principales y específicos (Sección 1.1);

2. Descripción de la metodología, o mejor, metodologías, que se han seguido para el desarrollo de las distintas partes de la tesis (Sección 1.2);

3. Descripción de la estructura de la tesis (Sección 1.3).

1.1. Objetivos

La reflexión sobre la experiencia educativa de estos años y las conclusiones que se extrajeron, condujeron, aplicando una metodología que podemos encuadrar en el marco cualitativo del "estudio del caso" y siguiendo las fases que se detallan *infra* (Sección 1.2) a la formulación de los siguientes objetivos generales de la investigación:

1. Establecer los retos y necesidades de mejora a los que se enfrenta la educación actual y analizar estado de la cuestión de las iniciativas de abordarlos desde la perspectiva del Trivium.

Si se trataba de diseñar una propuesta educativa para toda la educación no universitaria de alcance general, el paso previo imprescindible era analizar la documentación y la bibliografía reciente para establecer las necesidades y los retos a los que se enfrenta la educación, así como explorar las propuestas de abordarlos desde el modelo del Trivium ya formuladas en la bibliografía actual. Esto permite establecer cuál es realmente el punto de partida de la propuesta central de la tesis, más allá del contexto concreto del Proyecto Skholé.

2. Analizar desde el punto de vista histórico-filosófico el programa y el esquema disciplinar del Trivium. Si éste había de ser la fuente de inspiración principal de la solución que se buscaba, el segundo paso necesario tenía que abordar la historia del Trivium y el estudio, por una parte, de los principios filosóficos que lo han inspirado en las distintas épocas; y por otra, el contenido disciplinar de su programa educativo. Esto pondrá de manifiesto hasta qué punto es una fuente de inspiración útil y, por tanto, puede ofrecer instrumentos eficaces para responder a las necesidades educativas actuales, más allá de su valor como señuelo evocador.
3. Estudiar las potencialidades del Trivium para hacer frente a los retos de la educación en el s. XXI, atendiendo en particular a los que tienen que ver con el impacto de la tecnología digital. Este objetivo permitirá, en primer lugar, plantear estrategias para responder a los retos de la educación del s.XXI puestos de relieve en el estado de la cuestión (Capítulo 3). En segundo lugar, identificar los puntos principales en los que el estudio previo del Trivium y de su esquema disciplinar arroja luz sobre los problemas que plantea el impacto de la revolución digital en la educación, y proporciona elementos didácticos y epistemológicos con los que hacer frente a las necesidades metodológicas y competenciales.

A continuación se desglosan los objetivos específicos comprendidos bajo los epígrafes de

los tres grandes objetivos generales y que vertebran el marco teórico de la investigación:

1. Establecer los retos y necesidades de mejora a los que se enfrenta la educación actual y estado de la cuestión de las iniciativas de abordarlos desde la perspectiva del Trivium.
 - 1.1. Identificar los principales retos y necesidades a los que se enfrenta la educación en los documentos de los principales organismos nacionales e internacionales. Esto permite la elaboración de un mapa descriptivo contrastado de los elementos de la situación actual.
 - 1.2. Delimitar el contenido y el significado de expresiones como "educación para el siglo XXI" y "competencias para el s. XXI". El cumplimiento de este objetivo permite conocer a fondo la corriente institucional y académica que, bajo este título, se muestra más sensibilizada con la necesidad de acomodar los sistemas educativos a la profundidad y la velocidad de los cambios que experimenta la sociedad y la educación; no ya sólo de los que han tenido o tienen lugar, sino de los que se producirán en la sociedad, la economía y el mercado laboral en las próximas décadas
 - 1.3. Analizar las propuestas de afrontar dichos retos desde la perspectiva del Trivium. Esto permite conocer las propuestas recientes de abordar la situación educativa bajo la inspiración y los principios del Trivium, con vistas a valorar la novedad de la propuesta que aquí se ofrece y mejorarla.
2. Analizar desde el punto de vista histórico filosófico el programa y el esquema disciplinar del Trivium.
 - 2.1. Describir los principales hitos de la historia del Trivium. Su origen, las etapas de su desarrollo, los autores que han desempeñado un papel decisivo y la desaparición de su presencia con la desaparición de las Facultades de Artes. Esta revisión del origen y la historia del Trivium permite tomar conciencia de la situación de la educación contemporánea en la perspectiva de la historia occidental.
 - 2.2. Identificar los presupuestos filosóficos del programa del Trivium a lo largo de su historia. Aparte del interés que este conocimiento tiene por sí mismo, su revisión proporciona coordenadas conceptuales valiosas para entender el panorama de la educación actual, de una complejidad creciente marcada por la tecnología, que se mueve entre la filosofía transhumanista y las directrices oficiales, con una perspectiva más amplia (antropológica, cultural, ética y política).
 - 2.3. Analizar el esquema disciplinar del Trivium. La historia del Trivium es también la historia y el contenido de las disciplinas que lo componen (Gramática, Retórica y Lógica).

Este objetivo permite precisar qué ofrece el corpus de conocimientos y habilidades que tradicionalmente y hasta nuestros días han agrupado estas disciplinas para responder a las necesidades educativas actuales. Dado que la Gramática no ha dejado de estar presente en la Educación a lo largo de todas las etapas educativas, la investigación se circunscribe aquí al ámbito de la Retórica y la Lógica

3. Estudiar las potencialidades del Trivium para hacer frente a los retos de la educación en el s. XXI, atendiendo en particular a los que tienen que ver con el impacto de la tecnología digital.

3.1. Analizar la posibilidad de hacer frente a las necesidades generales de la educación del s. XXI (principalmente: habilidades de pensamiento, habilidades de comunicación, habilidades sociales y emocionales e interdisciplinariedad) a partir del esquema competencial del Trivium.

3.2. Delimitar el concepto de competencias digitales. Esto permite identificar cuáles entre el amplio abanico de las competencias digitales son susceptibles de ser introducidas o facilitadas desde los elementos del Trivium.

3.3. Analizar el concepto de "*smart education*" como resultado del impacto de la revolución digital en educación. En la medida en que bajo este concepto se hace referencia a la dimensión más novedosa que la transformación digital está produciendo en la educación, este objetivo nos permitirá profundizar en los elementos pedagógicos, didácticos y tecnológicos que van a ser más decisivos en el futuro inmediato.

3.4. Identificar cuestiones emergentes del impacto de la tecnología en educación, susceptibles de ser abordadas desde la filosofía y el programa del Trivium. Esto permite diseñar la estructura y el contenido de un nuevo Trivium desde el que hacer frente a las nuevas necesidades.

3.5. Diseñar un itinerario de acceso a las competencias digitales a partir de las disciplinas del Trivium. Esto proporciona una base epistemológica y didáctica desde la que abordar la integración interdisciplinar de las humanidades y la tecnología.

3.6. Analizar la lógica de Fred Sommers como vía de conexión entre las ciencias de la palabra y el desarrollo de las competencias digitales. Esto permitirá poner las bases para el diseño de un currículum de lógica para todos los niveles formativos que permita desarrollar las habilidades de pensamiento necesarias para desarrollo óptimo e integrado de las competencias digitales.

1.2. Metodología

Desde el punto de vista metodológico, antes de enumerar y describir las fases de la investigación, conviene subrayar dos elementos esenciales de la misma que determinan su peculiaridad metodológica: (1.) su incardinación en una experiencia real de trabajo en el aula y (2.) el carácter esencialmente interdisciplinar de la investigación.

1. Su incardinación en una experiencia real de trabajo en el aula.

Como ya se ha puesto de relieve en las páginas anteriores, la motivación, el contenido, los objetivos y la perspectiva de la investigación echan sus raíces en la actividad docente desarrollada en el Departamento de Filosofía del IES Adaja de Arévalo (Ávila). La Enseñanza Secundaria (ESO y Bachillerato), por tanto, constituye el contexto de origen y de destino, a partir del cual se construyeron las hipótesis principales de la investigación, y en el que se ha pensado en primer lugar (aunque no exclusivamente) para aplicar los principios, los métodos y los contenidos diseñados en el curso de la misma (Capítulo 2).

De este modo, la investigación, planteada como un desarrollo de la experiencia acumulada en el Proyecto Sjolé, se adecúa a las características del modelo de "estudio de caso". Se trata de una metodología cualitativa que, en lugar de proceder deductivamente a partir de un esquema teórico previo, se caracteriza por la construcción de un modelo a partir de proposiciones procedentes de otros cuerpos teóricos, con las que formar un marco de referencia provisional que sirva para desarrollar las fases ulteriores (Martínez Carazo, 2006). Es lo que se realizó en la fase 1.1. del Proyecto Sjolé. A partir de esa primera formulación, siguiendo esta metodología, el investigador puede comenzar a desarrollar su propia teoría mediante sucesivos procesos inductivos.

Siguiendo este patrón inductivista, el "estudio de caso" permite que vaya cristalizando una nueva teoría progresivamente más madura (Yacuzzi, 2005), mediante la formulación de premisas hipotéticas y orientando la toma de decisiones (Álvarez y San Fabián, 2012). De acuerdo con este esquema, la sucesiva modulación de las hipótesis de trabajo durante las fases 1.2 y 1.3 del proyecto Sjolé (marcos teóricos 1 y 2), permitió establecer finalmente las hipótesis centrales de la tesis. Una vez formuladas las mismas, se diseñó el marco teórico para el desarrollo de la tesis principal, a saber, el diseño de un modelo educativo basado en el Trivium.

Reproducimos a continuación las características y potencialidades que aconsejan este modelo de investigación en el ámbito de la educación según Álvarez y San Fabián (2012, p.5). Las lista de características generales reseñadas son las siguientes:

- a) Permite descubrir hechos o procesos que por otros métodos probablemente se pasarían por alto, arrojando luz sobre cuestiones sutiles.
- b) Ayuda a desvelar significados profundos y desconocidos, así como orientar la toma de decisiones en relación a problemáticas educativas.
- c) Es valioso para informar de realidades educativas complejas, invisibles en el día a día, para entender procesos internos y descubrir dilemas y contradicciones, facilitando la reflexión sobre las práctica.
- d) Aporta concreción, intensidad y detalle respecto al tema de estudio.
- e) Permite usar una diversa gama de técnicas en la recogida y análisis de datos, tanto cuantitativos como cualitativos.
- f) Permite, y requiere, la triangulación de la información recogida para evitar el sesgo del investigador.
- g) Se considera un método muy adecuado para investigadores individuales y a pequeña escala.

Así mismo, subrayan la idoneidad del modelo basándose en las siguientes potencialidades (Álvarez y San Fabián, 2012, p.5):

- a) Adquisición de experiencia en el diagnóstico de problemas concretos.
- b) Una comprensión más completa y realista de la realidad.
- c) Desarrollo de la capacidad de análisis y de síntesis.
- d) Capacidad para pensar de forma lógica y rápida.
- e) Integración -interrelación- de conocimientos y vivencias.
- f) Motivación.

Por el lado negativo, el método presenta tres limitaciones importantes (Álvarez y San Fabián, 2012, p.6):

- a) La dificultad para generalizar los resultados de la investigación.
- b) La presencia de la subjetividad del investigador en el estudio.
- c) La posibilidad de influir en el modo de vida de los sujetos objeto de estudio por la presencia del investigador.

A pesar de estas dificultades, el balance final sobre el método escogido es positivo por las siguientes razones:

- a) En relación con la primera limitación, es decir, con la dificultad de la generalización, más que una generalización en abstracto, el estudio de caso supone una transferencia "hacia la teoría", y no directamente hacia otros casos (Yacuzzi, 2005), siendo lo realmente significativo la generación de ideas aplicables a otros escenarios; tal es precisamente la índole de la presente propuesta de reactualización del Trivium.
- b) Por lo que respecta al segundo impedimento, es decir, al sesgo impuesto por la subjetividad del investigador, tampoco constituye una dificultad insalvable en este caso. La investigación se ha desarrollado poniendo en juego las principales estrategias que reseñan los autores para mitigar esta dificultad (Álvarez y San Fabián, 2012):
- 1) Desde el punto de vista descriptivo: utilización de sistemas minuciosos de registro de las actividades, como por ejemplo la *ficha de colaboración interdisciplinar*.
 - 2) Desde el punto de vista teórico: contrastación de diversos esquemas teóricos (por ejemplo, las diversas teorías de la inteligencia reseñadas en el Marco teórico 2).
 - 3) Desde el punto de vista comparativo: comparación con prácticas similares en otros contextos (comparación de resultados entre los diversos periodos del Proyecto Skholé).
- c) En relación con la presencia demasiado prolongada en el campo del investigador, en la presente investigación resulta mitigada por el amplio equipo de profesores participantes en el Proyecto, así como por la implicación de los órganos colegiados del Centro (CCP y Claustro) y, en la fase 1.3, de la experiencia de calidad, por el seguimiento y asesoramiento prestado a la experiencia de calidad desde el CFIE y la Dirección Provincial de Ávila en todas las fases de su desarrollo.

Entre los distintos tipos de estudio del caso, el presente se encuadra en el modelo *instrumental* según la tipología de Stake (2005), quien distingue tres tipos. Estudio de caso *intrínseco*, cuando versa sobre un único evento, escogido por su especial interés; *instrumental*, cuando el objetivo es la construcción de una teoría, bien mediante la selección y comparación de diversos casos, o siguiendo un proceso temporal iterativo de perfeccionamiento, que es el que más se adecúa aquí. Considérese a tal efecto cómo las sucesivas ediciones del Proyecto Sjolé fueron replicando versiones perfeccionadas de los anteriores, constituyendo así nuevos casos de exploración y verificación de fundamentos; y *colectivo*, cuando el estudio se centra en una condición general desde la que se estudian varios casos en profundidad.

Siguiendo a Pérez Serrano (1994), Martínez Bonafé (1990), Álvarez y San Fabian (2012), el conjunto de la investigación se desarrolla en tres fases diferenciadas (Figura 1):

a) *Preactiva*: en la que se recopila información y se establecen los fundamentos epistemológicos, los criterios de selección, el contexto, recursos, temporalización, etc., y sobre todo, la pregunta que conecta la dimensión teórica y la dimensión empírica. En nuestro caso, estamos hablando de la fase 1.1 del P. Sjolé y la pregunta que conecta la dimensión teórica y la empírica sería:

¿Cómo fomentar la vocación intelectual mediante un programa didáctico que incorpore contenidos de Lógica y Tecnología?

b) *Interactiva*: Es la fase que comprende el trabajo de campo y los procesos de desarrollo de estudio, y por tanto la fase más extensa de la investigación. Se extiende desde el Proyecto Sjolé hasta el momento de inicio de la escritura de la tesis.

c) *Postactiva*: Es la fase en la que se elabora el informe final y se reflejan las reflexiones sobre el proceso estudiado. En el caso presente corresponde con el proceso de investigación y de redacción final, en el que se concluye con la elaboración de una teoría ("Un trivium para el s. XX"), a partir de la reflexión sobre los resultados y de la discusión sobre el cumplimiento de las hipótesis.

La investigación desarrollada incorpora las cuatro estrategias clave señaladas por la bibliografía especializada para garantizar el rigor de los resultados :

a) *Contextualización*: descripción y adecuación al contexto socio-educativo del Proyecto Sjolé (Velasco y Díaz de Rada, 2006).

b) *Saturación*: Los documentos generados, así como las conclusiones, fueron sometidos a la reflexión por parte de los agentes implicados en las diversas instancias que regulan la vida del Centro (Consejo Escolar, Claustro, CCP, Equipo Directivo).

c) *Negociación*: Tanto los profesores como los alumnos participantes en el proyecto intervinieron activamente en la toma de decisiones en relación con la participación en las distintas fases y la selección de los contenidos (González Riaño, 1994).

d) *Triangulación*: los métodos y las conclusiones de las distintas fases del proyecto fueron sometidos a los puntos de vista de los miembros de la comunidad educativa (valoraciones finales, encuestas) y a lo largo de distintos momentos de la evolución del proyecto (Arias Valencia, 2000).

Por último, es necesario llamar la atención sobre el instrumento definitivo para dar forma al resultado de la investigación, es decir, la narración. Como ponen de manifiesto los autores a cuyo trabajo nos hemos ceñido fundamentalmente para describir los parámetros de nuestro estudio: "puede que lo más difícil sea escribir el caso. Un estudio de caso busca crear un relato global que se construye utilizando relatos parciales. Por eso, su base es la investigación narrativa" (Álvarez y San Fabián Maroto, 2012, p. 9). En el mismo sentido, González y Gramingna afirman:

En suma, una buena competencia narrativa puede ayudarnos a confrontar las diferentes representaciones del fenómeno estudiado. Sería así posible lograr un sugerente encuentro de interpretaciones que puede reunir a un tiempo la riqueza de la subjetividad y la precisión de la objetividad científica. La cuestión se vuelve relevante en un doble sentido: como método para indagar y elaborar hipótesis, y como encrucijada o hábitat común de comunicación entre competencias, profesionalidades, tradiciones y vivencias diferentes. (González y Gramingna, 2009, p. 83)

La fase final, la escritura, consecuentemente, no es otra cosa que la narración del camino (*méthodos*) recorrido hasta llegar a la meta. Que el recorrido haya tenido lugar de forma pautada y con sentido es la condición para que la escritura pueda llevarse a cabo, pero la materialización adecuada de la escritura es a su vez la condición necesaria para la visibilidad de dicho camino.

2. El carácter esencialmente interdisciplinar de la investigación.

La interdisciplinariedad es mucho más que un constituyente metodológico de esta investigación, es el origen y *leitmotiv* mismo y apunta a su dimensión filosófica esencial, la consideración de la realidad como totalidad y desde un punto de vista universal. Como se describe en el Capítulo 2, la confluencia interdisciplinar de Filosofía y Tecnología supuso el nacimiento y la puesta en marcha del proyecto. Lo fructífero de los primeros resultados condujo a la prosecución y a la ampliación del proyecto, precisamente por el camino de la profundización en la interdisciplinariedad, hasta la incorporación en la última fase de once departamentos didácticos. La interdisciplinariedad condujo a las disciplinas del Trivium y, consecuentemente, a la consideración de las potencialidades del Trivium ante las necesidades educativas actuales, fundamentalmente determinadas por el impacto de la revolución digital. Y todo ello contribuyó finalmente al planteamiento de la codirección de la tesis doctoral desde la Facultad de Filosofía y el Departamento de Informática.

La interdisciplinariedad, por tanto, es un ingrediente fundamental de la tesis:

- En el momento inaugural de la misma, conformado por la confluencia de la filosofía y el diseño de circuitos electrónicos.
- En el desarrollo del marco teórico de la investigación, en el que la interdisciplinariedad constituye por sí misma un elemento central: Educación, Filosofía, Informática.
- En la configuración metodológica del trabajo, que se materializa en la codirección, y que integra la metodología de la investigación histórica y filosófica y la metodología de las ciencias de la computación.

Dicho esto, es preciso subrayar que la integración de las distintas disciplinas en la investigación adopta diversas formas que van desde una simple yuxtaposición o intersección, hasta una integración profunda de conocimientos. Siguiendo a Begg y Vaughan (2011), se pueden distinguir tres modalidades metodológicas de integración disciplinar que encontramos en la tesis:

- a) Multidisciplinar: consiste en que investigadores de más de una disciplina trabajen desde su campo específico para resolver un problema central, simultáneamente o de forma secuencial. Esta es la modalidad que se materializa en el diseño de las programaciones del Proyecto Sjolé.
- b) Interdisciplinar: El método "interdisciplinar" en sentido estricto, en el que se profundiza en la colaboración, integrando distintas perspectivas, conceptos, teorías y métodos con vistas a la solución de un problema complejo. Es en gran medida la metodología de la tesis, ya que los distintos apartados deben ser abordados por separado desde metodologías específicas. (Educación, Historia de la Filosofía, Informática).
- c) Transdisciplinar: Es el más exigente, pues requiere la ampliación de los esquemas disciplinares para generar marcos conceptuales. Es la modalidad de integración aplicada en el diseño de la unidad disciplinar de Filosofía y Tecnología del Proyecto Sjolé, o en la adopción de la lógica algebraica TFL de Fred Sommers para tender el puente entre el *logos* retórico y la programación informática.

Para concluir este apartado, es necesario subrayar los tres grandes bloques metodológicos que abarca la tesis: la investigación educativa, la investigación filosófica y la investigación informática. Los tres bloques, como no puede ser de otro modo, aparecen

interrelacionados e integrados a lo largo del trabajo, pero ello no impide que los tres tengan su metodología y su espacio propios.

- a) El campo de la investigación educativa, desarrollado siguiendo la metodología del "estudio de caso" que acabamos de describir, que parece englobar las otras tres, pero que remite de nuevo a la filosofía al requerir una elaboración hermenéutica en el sentido gadameriano de encuentro de horizontes finitos en la constitución lingüística del ser (Gadamer, 1999).
- b) El campo de la investigación histórico filosófica, siguiendo el método analítico de revisión de fuentes bibliográficas y delimitación conceptual de problemas. Esta investigación se ha desarrollado a partir de las fuentes bibliográficas de la Universidad de Salamanca y de las de los repositorios de bibliografía disponibles en internet.
- c) El campo de la investigación de la Informática, en el que se han analizado los conceptos de "competencia digital", "pensamiento computacional", "smart education" y "smart city" y se ha estudiado la aplicabilidad del lenguaje de programación TFL^{PL}. Todo ello permite tender un puente transdisciplinar, conceptual y didáctico, entre las ciencias de la palabra y la computación, así como la posibilidad de diseñar dispositivos inteligentes incorporando las directrices de los saberes del Trivium.

Con estos ingredientes generales, el proceso de la investigación ha atravesado las siguientes fases y subfases:

FASES	Subfases	CURSOS							
		12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Preactiva	Subfase 1	Proyecto Sjolé: experimentación y verificación							
		1.1							
Interactiva	Subfase 2		1.2		1.3				
			1ª Formulación						
	Subfase 3					Caso de estudio			
Postactiva	Subfase 4					Desarrollo marco teórico			
	Subfase 5							Redacción Final y Encuestas	

Figura 1: Cronograma de la investigación.

1.3. Estructura de la tesis

Para concluir esta introducción, se explica en este epígrafe la estructura de la tesis. Tras este primer Capítulo 1 de Introducción, la tesis se estructura como sigue:

1. Capítulo 2 : Origen de la investigación: Descripción del Proyecto Skholé. En ese capítulo se describen las distintas fases del proyecto Sjolé desarrolladas en el IES Adaja de

Arévalo, con especial énfasis en la configuración del primer marco teórico al hilo del desarrollo práctico-empírico del proyecto, y en el proceso de formulación definitiva de las hipótesis centrales de la investigación.

2. Capítulo 3: Estado de la cuestión. En este capítulo, que versa sobre situación actual de la educación y las propuestas de mejora a partir del Trivium se estructura en tres partes. La primera, se ocupa del análisis del estado de la cuestión de la educación en el s.XXI a partir de los planteamientos oficiales, nacionales e internacionales (España, UE, OCDE, USA), que emanan de los principales documentos legales y de los informes de análisis y evaluación más recientes. La segunda consiste en la revisión de las propuestas más recientes de abordar los retos y necesidades de la educación inspiradas en la filosofía y el esquema del trivium (Bluckburn, 2017; Etzkowitz et al., 2012, Gallar, 2012; Bugliarello, 2003). Y en la tercera, se contrasta dicho análisis con la bibliografía reciente sobre la problemática actual de las humanidades (García Castillo, 1988; Braidotti, 2013; Lledó, 2018; Doueihy, 2019; Alvarez Ramos, 2019).
3. Capítulo 4: Estudio histórico-filosófico del Trivium. En este capítulo se lleva a cabo un estudio histórico filosófico del Trivium en el que se analizan: los elementos conceptuales de su definición, el lugar de las disciplinas que lo componen en el esquema de las artes liberales, el programa filosófico que lo inspira y en el que se enmarca a través de la historia, las distintas fases de su desarrollo histórico, los autores y las obras que han marcado los principales hitos de desarrollo histórico, desde su origen en la Grecia clásica hasta sus últimas materializaciones en las Facultades de Artes, con especial referencia a la Facultad de Artes de Salamanca (Hadot, 1984; Téllez, 2014; Carabias, 1986).
4. Capítulo 5. El Trivium y la transformación digital. En este capítulo se delimita el concepto de competencias digitales y se analizan las potencialidades propedéuticas del Trivium en relación con las mismas. En segundo lugar se analiza el concepto de "smart education" y se profundiza en los elementos pedagógicos, didácticos, tecnológicos y éticos que van a ser más decisivos en el futuro inmediato. En tercer lugar, se analizan las implicaciones de la extensión de la *smart education* (Liu et al., 2017) en el ámbito de la *smart city* (Vinod Kumar, 2017) y se estudian los aspectos históricos y filosóficos que aproximan el escenario de la educación actual al de la *paideía* griega, en el origen del proyecto de las artes liberales en el mundo clásico (Calvo, 2003). En cuarto lugar, se abordan las cuestiones centrales del diseño de un itinerario de acceso a las competencias digitales a partir de las disciplinas del Trivium. En quinto lugar, se analizar la lógica de Fred Sommers como vía

de conexión entre las ciencias de la palabra y el desarrollo de las competencias digitales, se enuncian las bases para el diseño de un currículum de lógica para todos los niveles formativos que permita desarrollar las habilidades de pensamiento necesarias para desarrollo óptimo e integrado de las competencias digitales (Sommers, 1982; Sommers y Engelbretsen, 2000; Castro y Lozano, 2018).

5. Capítulo 6: En este capítulo se expone el planteamiento, los resultados, el análisis estadístico y las conclusiones finales de la "Encuesta a docentes: Habilidades y Contenidos para la Educación del s. XXI" realizada en la fase final de la investigación. Esta encuesta fue concebida como instrumento de apoyo a las conclusiones que el estudio teórico desarrollado en la investigación.
6. Capítulo 7: Este apartado de conclusiones consta de cuatro Secciones. En la primera se exponen las potencialidades del Trivium para afrontar los retos y necesidades de la educación del s. XXI. En tres pasos: la enumeración de las evidencias teóricas halladas de dichas potencialidades, la demostración de la correlación entre los contenidos del Trivium y las "competencias y habilidades para el s.XXI", y la presentación de un proyecto de currículum de Retórica y Lógica para la Educación Primaria y Secundaria. En la segunda Sección se lleva a cabo una discusión de hipótesis y resultados y se analiza el cumplimiento de los objetivos planteados. La tercera Sección contiene las conclusiones finales de la investigación en sentido estricto. Y la cuarta, por último, presenta sucintamente una serie de líneas de trabajo futuro.
7. Bibliografía.