

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA  
CO-CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO  
CON Y PARA ESTUDIANTES CON ALTAS  
CAPACIDADES

**Juan Pablo Meneses Ortegón**



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca>

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike licence



TESIS DOCTORAL

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA  
CO-CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO CON  
Y PARA ESTUDIANTES CON ALTAS  
CAPACIDADES**

**Juan Pablo Meneses Ortegón**

**2023**

Doctorado en Tecnología

Dirigida por:

**PhD. Ramon Fabregat Gesa**

**PhD. Teodor Jové Lagunas**

**PhD. Joan Puiggalí Allepuz**

Memoria presentada para optar al título de doctor por la Universidad de  
Girona



---

## LISTADO DE PUBLICACIONES

---

### ARTÍCULOS EN CONFERENCIAS INTERNACIONALES

- Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., Fabregat, R., & Uribe-Rios, M. Y. (2017). Knowledge management for the co-creation of resources for high ability students. *ECKM 2017-18th European Conference on Knowledge Management*.
- Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., Fabregat, R., & Uribe-Rios, M. Y. (2018a). Model for Sharing Knowledge in a Co-creation Process with High Ability Students. En Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, & S. Costanzo (Eds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 490-497). Springer International Publishing.
- Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., Fabregat, R., & Uribe-Rios, M. Y. (2018b). Knowledge management for co-creating educational material with high ability students, teachers and parents. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1678-1683. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363436>
- Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., Fabregat, R., Uribe-Rios, M. Y., & Puiggalí, J. (2018). Knowledge management tools and technics to support co-creation process of educational material. *ICERI2018 Proceedings*, 6424-6431. <https://library.iated.org/view/MENESESORTEGON2018KNO>

### ARTÍCULOS DE REVISTA

- Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., Puiggalí, J., & Fabregat, R. (2020). Representación del conocimiento de un proceso de co-creación de material educativo. *Tecnológicas*, 23(47), Art. 47. <https://doi.org/10.22430/22565337.1493>

### ARTÍCULOS DE COLABORACIÓN

- Uribe, M. Y., Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., & Fabregat, R. (2016). MODELO DE PERFILES DE ADAPTACIÓN EN EL PROCESO DE CO-CREACIÓN DE MATERIAL PARA ESTUDIANTES CON ALTAS CAPACIDADES. *Ingeniería e Innovación*, 4(1), Art. 1. <https://doi.org/10.21897/23460466.979>
- Uribe-Rios, M. Y., Jové, T., Fabregat, R., & Meneses-Ortegón, J. P. (2017). CO-CREATION TO HIGH ABILITY STUDENTS: PEDAGOGY AND TECHNOLOGY. *EDULEARN17 Proceedings*, 9150-9161. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.0717>

AACC: Altas Capacidades  
APC: Ambiente Personal de Co-creación  
BI: Business Intelligence  
BTP: Best Teaching Practices  
CASE: Computer Aided Software Engineering  
CMS: Sistemas Gestores de Contenido  
CRM: Customer Relationship Management  
CSS: Cascading Style Sheets  
DFD: Diagramas de Flujos de Datos  
DKE: Data Knowledge Engineering  
FANJAC: Fundación para la ayuda de niños y jóvenes de Altas Capacidades  
GNU: GNU's Not Unix  
GPL: General Public License (Licencia Publica General)  
HCI: Human Computer Interaction  
IA: Inteligencia Artificial  
IHMC: Human and Machine Cognition  
ISKME: Institute for the Study of Knowledge Management in Education  
KBM: Knowledge-Base Monitor  
KG: Knowledge Graph  
KMS: Knowledge Management System  
KPA: Key Process Area (Areas Clave del Proceso)  
LMS: Learnign Management System  
OWL: Web Ontology Language  
PC: Personal Computer  
PLE: Personal Learning Environment  
PLN: Personal Learning Network  
PKM: Personal Knowledge Management  
RDF: Resource Description Framework  
RSS: Sistema de Noticias  
SDL: *Self-Direct Learning*  
SKMT: *Semantic Knowledge Management Tools*  
TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación  
UDL: Universal Design for Learning  
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
VLE: Virtual Learning Environment  
WoS: Web of Science  
XML: eXtensible Markup Language (Lenguaje de marcado extensible)



El Dr. Ramon Fabregat Gesa, el Dr. Teodor Jové Lagunas y el Dr. Joan Puiggalí Allepuz, de la Universidad de Girona,

DECLARAMOS:

Que el trabajo titulado **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CO-CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO CON Y PARA ESTUDIANTES CON ALTAS CAPACIDADES** que presenta Juan Pablo Meneses Ortegón para la obtención del título de doctor, se ha realizado bajo nuestra dirección.

Y para que así conste y tenga los efectos oportunos, firmamos el presente documento.

PhD. Ramon Fabregat Gesa

PhD. Teodor Jové Lagunas

PhD. Joan Puiggalí Allepuz

Girona, 14 de febrero del 2023

## DEDICATORIA

---

Dedico este trabajo a toda mi familia que de alguna u otra forma aportaron todo lo que necesitaba para motivarme y trabajar cada día. En primer lugar, dedico esta tesis a mis padres Ismael Meneses Sabogal y Dorys Marleny Ortegón Molina, porque gracias a ellos y a su ejemplo soy una persona que busca superarse para hacer de si y de la sociedad un mejor entorno para la vida, por tanto, siempre me gusta estar aprendiendo para ayudar tanto a la familia como a la sociedad.

En segundo lugar, a mis hermanos y sus familias, que siempre están conmigo. En ellos encuentro la voz del amigo que te entiende y alienta.

Por último, a mi pequeña familia. A mi esposa Mery Yolima Uribe Rios y a nuestros hermosos hijos Luis Gabriel y Maria Julieta que Dios nos dio. ¡¡Vida mía!! Te dedico este trabajo porque siempre estuviste conmigo durante su desarrollo, me alentabas para seguir adelante y me decías “¡eres un negativo!”. Gabi, desde que supe que estarías en mi vida te convertiste en el mapa que guía mis pasos y el motor que alimenta mi ser para superarlos.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradezco a Dios por la oportunidad y salud que me dio para continuar mi proceso formativo, proceso que desarrollé mediante estudios académicos, pero también con vivencias que me muestran y enseñan la vida. En el tiempo que estuve fuera de mi país, lejos de mi familia y de mis amigos, hicieron de mí una persona íntegra con la capacidad de ver en las pequeñas cosas el gran objetivo que tengo en mi vida.

Doy gracias a mi esposa Mery Yolima Uribe Rios que siempre con su forma de vivir y ver la vida de una manera positiva, me empuja a seguir trabajando. Además, siempre me acompaña en todas mis decisiones y me apoya a tomarlas. Gracias a mi esposa, por formar una familia conmigo y sé que junto a nuestros hijos Luis Gabriel y Maria Julieta trabajaremos en pro de nuestra familia y de nuestra sociedad.

Agradezco a mis directores Dr. Ramon Fabregat Gesa, Dr. Teodor Jove Lagunas y Dr. Joan Puiggalí Allepuz quienes no solo fueron para mí un cimiento en lo académico, sino que también se convirtieron en personas con las que viví muchas experiencias personales y que me brindaron siempre su apoyo. Fueron, y estoy seguro de que serán, en quienes siempre tendré un respaldo incondicional a pesar de los reversos que tuve durante el desarrollo de mi tesis y las dificultades que pueda tener la vida.

A mis compañeros en esta experiencia, Cecilia Ávila y Jorge Bacca, quienes nos recibieron, ayudaron y orientaron en nuestra llegada a Girona, pero además vivieron con nosotros muchos momentos, muchas gracias. A Hendrys Fabian Tovar, por su amistad siempre incondicional, gracias por los momentos de ocio, pero además de reflexión y aprendizaje.

A todos los vecinos de Girona con los que compartimos de una u otra forma todas estas vivencias, a Dani Aguirre, Omaira Calvo, Dalilis Escobar y Jorge, Arthur y Livia, y Silvia Oviedo.

A la asociación FANJAC, especialmente a Tere Gómez y a todos los integrantes de la fundación quienes me acogieron a mí y a mi esposa, convirtiéndonos en miembros de la fundación y que vieron en nosotros siempre en mí una ayuda y un amigo, mil gracias.

# TABLA DE CONTENIDO

---

LISTADO DE PUBLICACIONES .....	III
ACRÓNIMOS .....	IV
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
TABLA DE CONTENIDO .....	VIII
LISTADO DE FIGURAS.....	XI
LISTADO DE TABLAS.....	XII
RESUMEN .....	1
RESUM .....	3
ABSTRACT .....	5
PARTE I. CONTEXTUALIZACIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1 MOTIVACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	9
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.5 CONTRIBUCIONES.....	15
1.6 ORGANIZACIÓN DE LA TESIS.....	15
CAPÍTULO 2. BASE DE CONOCIMIENTO .....	17
2.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	17
2.1.1 <i>Sistemas de Gestión del Conocimiento</i> .....	18
2.1.2 <i>Aplicación de la Gestión del Conocimiento</i> .....	23
2.1.3 <i>Aspectos para tener en cuenta en la Gestión del Conocimiento</i> .....	29
2.1.4 <i>Representación del conocimiento</i> .....	31
2.1.5 <i>Consideraciones relacionadas con la Gestión del Conocimiento</i> .....	33
2.2 CO-CREACIÓN .....	36
2.2.1 <i>Co-creación, Gestión del Conocimiento y educación</i> .....	36
2.2.2 <i>Consideraciones relacionadas con la co-creación</i> .....	41
2.3 ALTAS CAPACIDADES (AACC) .....	44
2.3.1 <i>Características educativas de los estudiantes con AACC</i> .....	45
2.3.2 <i>Pautas de Actuación</i> .....	48
2.3.3 <i>Ejemplo de programas de enriquecimiento con estudiantes de AACC</i> .....	48
2.3.4 <i>AACC, Gestión del Conocimiento y TIC</i> .....	50
2.3.5 <i>Consideraciones de los estudiantes con AACC</i> .....	52
2.4 CONSIDERACIONES GENERALES .....	53
2.5 CONCLUSIONES.....	54
PARTE II. ENTORNO Y DISEÑO .....	55
CAPÍTULO 3. MODELO DE CONOCIMIENTO .....	57
3.1 CONOCIMIENTO DEL PROCESO DE CO-CREACIÓN.....	59
3.2 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DEL PROCESO DE CO-CREACIÓN .....	61
3.3 DISEÑO DEL MODELO DE CONOCIMIENTO.....	66
3.4 VALIDACIÓN DEL MODELO DE CONOCIMIENTO (EXPERIENCIA 1) .....	69

3.4.1	<i>Entidad por trabajar</i> .....	69
3.4.2	<i>Objetivo General y Objetivos Específicos de la Experiencia</i> .....	70
3.4.3	<i>Experiencia 1</i> .....	70
3.4.4	<i>Plan de desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración</i> .....	70
3.4.5	<i>Documentación</i> .....	74
3.5	CONCLUSIONES.....	82
CAPÍTULO 4.	SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	85
4.1	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA .....	85
4.1.1	<i>Etapa de investigar</i> .....	86
4.1.2	<i>Etapa de definir</i> .....	86
4.1.3	<i>Etapa de idear</i> .....	86
4.1.4	<i>Etapa de prototipar</i> .....	86
4.1.5	<i>Etapa de validar</i> .....	87
4.2	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS .....	87
4.3	DISEÑO DEL SISTEMA .....	91
4.3.1	<i>Diagrama de Componentes Versión 1</i> .....	92
4.3.2	<i>Diagrama de Componentes Versión 2</i> .....	95
4.3.3	<i>Aportes del Sistema Diseñado a la Gestión del Conocimiento</i> .....	101
4.4	DESARROLLO DEL SISTEMA .....	102
4.4.1	<i>Pantalla principal - Flujo de Trabajo</i> .....	103
4.4.2	<i>Pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)</i> .....	104
4.5	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA .....	113
4.5.1	<i>Implementación de las pantallas</i> .....	113
4.5.2	<i>Red Semántica para la representación del conocimiento</i> .....	117
4.6	CONCLUSIONES.....	123
CAPÍTULO 5.	VALIDACIÓN DEL SISTEMA .....	126
5.1	EXPERIENCIA 2 DE CO-CREACIÓN .....	126
5.1.1	<i>Entidad por trabajar</i> .....	126
5.1.2	<i>Objetivo General y Objetivos específicos de la experiencia</i> .....	126
5.1.3	<i>Experiencia 2</i> .....	127
5.1.4	<i>Plan del desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración</i> .....	127
5.1.5	<i>Documentación</i> .....	131
5.2	EXPERIENCIA 3 DE CO-CREACIÓN .....	145
5.2.1	<i>Plan de desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración</i> .....	146
5.2.2	<i>Documentación</i> .....	148
5.3	EXPERIENCIA 4 DE CO-CREACIÓN .....	159
5.3.1	<i>Documentación</i> .....	160
5.4	COTEJO DE EVALUACIONES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	175
5.5	CONOCIMIENTO GENERADO POR LA RED SEMÁNTICA.....	176
5.6	MADUREZ DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	185
5.7	CONCLUSIONES.....	188
PARTE III.	CONTRIBUCIONES, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....	191
CAPÍTULO 6.	CONTRIBUCIONES .....	193
CAPÍTULO 7.	CONCLUSIONES.....	195
7.1	RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	196
7.2	OBJETIVOS ALCANZADOS .....	198
CAPÍTULO 8.	TRABAJOS FUTUROS .....	208
8.1	<i>De acuerdo con el Entorno</i> .....	208
8.2	<i>De acuerdo con el Diseño del Sistema</i> .....	208
8.3	<i>De acuerdo con la utilización de Co-creasKnow</i> .....	209
REFERENCIAS	.....	210

ANEXOS .....	230
ANEXO 1. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	230
ANEXO 2. ENCUESTAS ENTENDIMIENTO ENTORNO –ESTUDIANTES .....	232
ANEXO 3. ENCUESTAS ENTENDIMIENTO ENTORNO – PROFESORES.....	234
ANEXO 4. ENCUESTAS ENTENDIMIENTO ENTORNO – PADRES .....	236
ANEXO 5. FORMATOS DESARROLLO EXPERIENCIA 1 .....	242
ANEXO 6. FORMATOS EVALUACIÓN EXPERIENCIA 1 .....	244
ANEXO 7. CIRCULO CROMÁTICO .....	245
ANEXO 8. EJEMPLO ARCHIVO DE PROLOG (.PL) PARA REPRESENTAR EL CONOCIMIENTO DEL PROCESO .....	246
ANEXO 9. MODELO PERMISO DE PARTICIPACIÓN EN LAS EXPERIENCIAS .....	248
ANEXO 10. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES DE LA EXPERIENCIA .....	250
ANEXO 11. INSTRUMENTO EVALUACIÓN SISTEMA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	251
ANEXO 12. CÁLCULO DE FIABILIDAD EXPERIENCIA 2.....	252
ANEXO 13. CÁLCULO DE FIABILIDAD EXPERIENCIA 3.....	253

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. RELACIÓN MODELO, SISTEMA Y FRAMEWORK .....	13
FIGURA 2. ELEMENTOS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN (PEFFERS ET AL., 2007).....	14
FIGURA 3. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS .....	16
FIGURA 4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PROGRAMAS DE DOCTORADO (STAMOU, 2017) .....	29
FIGURA 5. PROCESO DE CO-CREACIÓN CO-CREHAS (URIBE-RÍOS, 2020).....	61
FIGURA 6. FASE DESARROLLAR METODOLOGÍA CO-CREHAS (URIBE-RÍOS, 2020) .....	63
FIGURA 7. MODELO DE CONOCIMIENTO .....	66
FIGURA 8. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO CO-CREASKNOW V1.....	94
FIGURA 9. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO CO-CREASKNOW V2.....	100
FIGURA 10. PANTALLA PRINCIPAL - FLUJO DE TRABAJO .....	104
FIGURA 11. PANTALLA SECUNDARIA - AMBIENTE PERSONAL DE CO-CREACIÓN (APC) .....	107
FIGURA 12. MODELO DE NIVELES .....	108
FIGURA 13. FORMATOS DE INFORMACIÓN DEL PROCESO DE CO-CREACIÓN, DE LAS ACTIVIDADES Y DE LOS APORTES .....	109
FIGURA 14. RED SEMÁNTICA PROPUESTA .....	112
FIGURA 15. IMPLEMENTACIÓN EN MOODLE DE LA PANTALLA PRINCIPAL - FLUJO DE TRABAJO .....	116
FIGURA 16. IMPLEMENTACIÓN DE MOODLE DE LA PANTALLA SECUNDARIA - AMBIENTE PERSONAL DE CO-CREACIÓN (APC) .....	117
FIGURA 17. MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE CO-CREASKNOW -EXPERIENCIA 2, BASADO EN (UN JAN & CONTRERAS, 2016) Y (GEE-WOO BOCK ET AL., 2008).....	129
FIGURA 18. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA 2.....	132
FIGURA 19. NUEVO MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE CO-CREASKNOW – EXPERIENCIA 2 .....	144
FIGURA 20. GRUPOS DE LA EXPERIENCIA 3.....	148
FIGURA 21. EXPERIENCIA 3 DE CO-CREACIÓN.....	149
FIGURA 22. USO DE LA PANTALLA PRINCIPAL - FLUJO DE TRABAJO.....	149
FIGURA 23. USO DE LA PANTALLA SECUNDARIA - AMBIENTE PERSONAL DE CO-CREACIÓN (APC) .....	152
FIGURA 24. MODELO FINAL PARA LA EVALUACIÓN DE CO-CREASKNOW – EXPERIENCIA 3.....	159
FIGURA 25. CREAR FICHAS NUEVAS REGLAS JUEGO.....	163
FIGURA 26. PRUEBA DEL JUEGO CON NUEVAS REGLAS.....	163
FIGURA 27. INICIO FASE DE MOTIVACIÓN DE LA EXPERIENCIA 4.2 .....	165
FIGURA 28. FASE DE MOTIVACIÓN DE LA EXPERIENCIA 4.2 .....	166
FIGURA 29. FASE DE DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA 4.2 .....	167
FIGURA 30. VALIDACIÓN DE LA RETROALIMENTACIÓN.....	169
FIGURA 31. MODELO FINAL PARA LA EVALUACIÓN DE CO-CREASKNOW – EXPERIENCIA 4.....	175
FIGURA 32. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS DE EVALUACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS 2, 3 Y 4.1 - 4.2 .....	176
FIGURA 33. INFERENCIAS DEL COMPONENTE CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIANTE 6 .....	177
FIGURA 34. INFERENCIAS DEL COMPONENTE ACTIVIDADES .....	177
FIGURA 35. INFERENCIAS POR LA RELACIÓN CARACTERÍSTICAS ACTIVIDADES VS CARACTERÍSTICAS ESTUDIANTE.....	178
FIGURA 36. COMPONENTE CONTRIBUCIONES E IDEAS - PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN .....	178
FIGURA 37. COMPONENTE CONTRIBUCIONES E IDEAS - APORTES.....	179
FIGURA 38. COMPONENTE RETROALIMENTACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS.....	179
FIGURA 39. INFERENCIAS COMPONENTES LECCIONES APRENDIDAS - EVALUACIÓN ALTA PROCESO .....	180
FIGURA 40. INFERENCIAS COMPONENTES LECCIONES APRENDIDAS - NUEVAS HABILIDADES .....	180
FIGURA 41. INFERENCIAS COMPONENTES LECCIONES APRENDIDAS - NUEVAS HABILIDADES 2 .....	181
FIGURA 42. COMPONENTES PROCESOS ANTERIORES .....	181

## LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. TECNOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	22
TABLA 2. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	31
TABLA 3. ESTEREOTIPOS DE LOS ESTUDIANTES CON AACC.....	45
TABLA 4. RELACIÓN CAPACIDADES INTELLECTUALES Y SU GESTIÓN (CASTELLÓ & TORRES, 1999).....	46
TABLA 5. ACCIONES PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROCESO DE CO-CREACIÓN .....	65
TABLA 6. ACCIONES TRANSVERSALES EN EL PROCESO DE CO-CREACIÓN.....	66
TABLA 7. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA MADUREZ DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	73
TABLA 8. RELACIÓN ENTRE LA PREGUNTA Y LA PERCEPCIÓN EVALUADA DE LA EXPERIENCIA 1 .....	74
TABLA 9. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EXPERIENCIA 1 EN CADA ETAPA DE CO-CREHAS .....	76
TABLA 10. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EXPERIENCIA 1 .....	79
TABLA 11. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES AL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN EXPERIENCIA .....	80
TABLA 12. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	87
TABLA 13. SISTEMAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .....	88
TABLA 14. TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS .....	89
TABLA 15. TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL PROCESO DE CO-CREACIÓN Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	90
TABLA 16. TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO SOPORTADAS POR CO-CREASKNOW .....	101
TABLA 17. COMPARACIÓN LMS .....	114
TABLA 18. DESARROLLO DEL PROCESO DE CO-CREACIÓN .....	132
TABLA 19. RESULTADO DE ENCUESTA DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES – EXPERIENCIA 2 .....	139
TABLA 20. RESULTADO DE LA ENCUESTA DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PADRES – EXPERIENCIA 2.....	140
TABLA 21. COMPARACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y LA DE LOS PADRES – EXPERIENCIA 2 .....	141
TABLA 22. MATRIZ DE CORRELACIÓN - EXPERIENCIA 2.....	143
TABLA 23. RESULTADO DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES - EXPERIENCIA 3 .....	155
TABLA 24. RESULTADO DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PADRES - EXPERIENCIA 3 .....	156
TABLA 25. MATRIZ DE CORRELACIÓN - EXPERIENCIA 3.....	158
TABLA 26. RETROALIMENTACIÓN - EXPERIENCIA 4.1.....	164
TABLA 27. RETROALIMENTACIÓN - EXPERIENCIA 4.2.....	169
TABLA 28. RESULTADO DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES - EXPERIENCIA 4.1 .....	171
TABLA 29. RESULTADO DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES - EXPERIENCIA 4.2 .....	172
TABLA 30. MATRIZ DE CORRELACIÓN - EXPERIENCIA 4.....	174
TABLA 31. APORTES PROCESOS DE CO-CREACIÓN YA REALIZADOS.....	182
TABLA 32. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA RED SEMÁNTICA.....	185
TABLA 33. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE LA MADUREZ DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DESPUÉS DE UTILIZAR CO-CREASKNOW .....	186
TABLA 34. KPA DE LA EXPERIENCIA 1 Y DE LAS EXPERIENCIAS 2, 3, 4.1 Y 4.2 .....	187
TABLA 35. USO DEL CONOCIMIENTO .....	205

Dentro de las organizaciones, los procesos desarrollados tienen un fin determinado y utilizan diferentes datos para conseguirlo. Estos datos pueden ser propios del proceso o generados durante su desarrollo.

Los datos manejados en cualquier proceso dentro de una organización, ya sea en el ámbito empresarial o en el educativo, permiten la generación de información y esta información a su vez, genera un conocimiento que es necesario considerar para el óptimo desarrollo del mismo proceso, y por ende para la organización. El conocimiento generado debe proporcionar al proceso un valor añadido que le permita sacar provecho de los datos que tiene de procesos previos y reutilizar este conocimiento en otros procesos.

Cualquier organización o proceso educativo, tiene información y genera conocimiento de diferentes maneras y para diferentes propósitos. El conocimiento puede ser generado con el desarrollo de actividades y dinámicas, extrayéndolo de documentos, de correos o del propio conocimiento que tengan las personas. El conocimiento también puede tener diferentes propósitos como la administración de la organización, el planteamiento de currículos, el desarrollo de procesos educativos, el desarrollo de procesos extracurriculares o la generación de materiales educativos. En el caso de esta investigación, la generación de conocimiento es para crear material educativo en el contexto de las Altas Capacidades y cuyo propósito es apoyar e incentivar a los estudiantes en su misma educación.

La Gestión del Conocimiento busca, desde la información, generar conocimiento y utilizarlo. Consiste en diferentes procesos de conocimiento como son la identificación, el almacenamiento, la creación, la compartición, la selección, la distribución y el uso. Su objetivo es que el conocimiento sea transferido durante un proceso y aporte beneficios al mismo o a procesos futuros. La Gestión del Conocimiento puede utilizar diferentes herramientas tecnológicas para apoyar los procesos de conocimiento previamente mencionados.

Cuando se crea un material educativo, se desarrolla un proceso que tiene información y que genera conocimiento tanto de y en los estudiantes, como de y en los profesores. Una de las maneras de crear un material educativo es a través de la co-creación, donde diferentes participantes aportan ideas para crearlo. La co-creación de material educativo involucra procesos que se repiten y en los que, para facilitar su creación, es importante la guía, la comunicación, la interacción y la colaboración entre los participantes. Además, es importante la experiencia de los diferentes participantes obtenida en procesos de co-creación previos en los que se ha generado conocimiento porque puede ser usado para enriquecer nuevos procesos de co-creación.

El material educativo co-creado tiene un(os) estudiante(s) objetivo, que en el caso de esta investigación son los estudiantes con Altas Capacidades intelectuales. Estos estudiantes son aquellos que cuentan con diferentes habilidades en distintos ámbitos, pero también pueden tener diversas problemáticas en su contexto personal y académico. Por ejemplo, pueden presentar problemas al relacionarse socialmente con otras personas, lo que puede generar la exclusión social, pueden generar una falta de comprensión por su forma de pensar o puede que simplemente no se tengan en cuenta sus intereses en el desarrollo de las actividades que deben realizar. Estas problemáticas pueden ocasionar consecuencias como, por ejemplo, que dichos estudiantes terminen por desmotivarse en su proceso académico, que tengan bajas notas a pesar de sus capacidades, que repitan cursos o incluso que abandonen los estudios. A partir de esto, el objetivo es entonces que la gestión del conocimiento generado en estos procesos de

co-creación pueda ayudar a minimizar las consecuencias de estas problemáticas y mejorar la motivación de estos estudiantes.

Para aplicar la Gestión del Conocimiento dentro de un proceso de co-creación de material educativo, que en esta investigación es realizado por estudiantes con Altas Capacidades, por sus profesores y por sus padres, se ha definido un modelo de conocimiento el cual permite determinar el conocimiento que se genera en el proceso de co-creación. A partir de este modelo se ha diseñado y creado una herramienta tecnológica (Sistema de Gestión del Conocimiento) para gestionar los distintos procesos de conocimiento mencionados previamente que se producen en el proceso de co-creación.

Para el diseño y creación del Sistema de Gestión del Conocimiento se han identificado y seleccionado diferentes técnicas y tecnologías que son utilizadas en la Gestión del Conocimiento. Dicho sistema se ha diseñado con el apoyo de interfaces gráficas de usuario para que los participantes del proceso de co-creación conozcan mejor tanto el proceso de co-creación como el conocimiento que se tiene de ellos mismos como participantes. Además, el Sistema de Gestión del Conocimiento creado ayuda a que el conocimiento generado en procesos previos de co-creación con estudiantes con Altas Capacidades, junto con el que se genera a partir de las características de estos estudiantes, se pueda usar para crear nuevos materiales educativos, pero enmarcado y guiado de acuerdo con la gestión desarrollada.

En primer lugar, se ha definido un Modelo de Conocimiento que identifica que un proceso de co-creación debe crear, almacenar, difundir y utilizar el conocimiento que se tiene en cada una de las fases del proceso de co-creación. En segundo lugar, se ha identificado que no existe un *framework* tecnológico que permita la Gestión del Conocimiento para procesos de co-creación con estudiantes con Altas capacidades y que además utilice el conocimiento implícito que tienen los participantes del proceso (estudiantes, profesores y padres) y las características de los estudiantes. A partir de esto y teniendo en cuenta el conocimiento definido en el Modelo de Conocimiento, ha sido posible diseñar, implementar y validar un *framework* tecnológico. Este *framework* ha mostrado que la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación debe tener en cuenta el conocimiento no solo del proceso como tal, sino también de los participantes en el mismo, en especial de los estudiantes. De esta manera, los materiales educativos co-creados con ayuda del *framework* estarán acorde a las características de los estudiantes.

A partir del desarrollo del Sistema de Gestión del Conocimiento y con el objetivo de validar la percepción de la utilidad del sistema se han realizado experiencias con estudiantes con Altas Capacidades, sus profesores y sus padres.

Esta tesis realiza un aporte importante al generar un modelo de conocimiento que identifica el conocimiento que puede tener un proceso de co-creación. Este modelo permite implementar un Sistema de Gestión de Conocimiento que genera un *framework* para la Gestión de Conocimiento en un proceso de co-creación. Esto posibilita generar materiales educativos innovadores que tienen en cuenta las características de los estudiantes con Altas Capacidades. Los estudiantes son tenidos en cuenta desde dos puntos de vista: como participantes del proceso para co-crear materiales que ellos utilizan y como aportantes de información, por ser las características de éstos las que permiten generar conocimiento.

Finalmente, esta investigación resuelve el problema de la falta de modelos para la Gestión del Conocimiento en la generación de material educativo innovador para estudiantes con Altas Capacidades, ya que los modelos actuales no tienen en cuenta sus características, sino que están centrados en procesos administrativos y curriculares.

Dins de les organitzacions, els processos desenvolupats tenen una finalitat determinada i utilitzen diferents dades per aconseguir-ho. Aquestes dades poden ser pròpies del procés o generades durant el desenvolupament.

Les dades manejades en qualsevol procés dins d'una organització, ja sigui a nivell empresarial o educatiu, permeten la generació d'informació i aquesta informació alhora genera un coneixement que cal considerar per a l'òptim desenvolupament del mateix procés, i per tant, per a l'organització. El coneixement generat ha de proporcionar al procés un valor afegit que permeti treure profit de les dades que té de processos previs i reutilitzar aquest coneixement en altres processos.

Qualsevol organització o procés educatiu té informació i genera coneixement de diferents maneres i per a diferents propòsits. El coneixement es pot generar amb el desenvolupament d'activitats i dinàmiques, extraient-lo de documents, de correus o del propi coneixement que tinguin les persones. El coneixement també podria tenir diferents propòsits com l'administració de l'organització, el plantejament de currículums, el desenvolupament de processos educatius, el desenvolupament de processos extracurriculars o la generació de materials educatius. En el cas d'aquesta investigació, la generació de coneixement és per crear material educatiu en el context de les Altes Capacitats i el propòsit del qual és recolzar i incentivar els estudiants en la seva mateixa educació.

La Gestió del Coneixement cerca, des de la informació, generar coneixement i utilitzar-lo. Consisteix en diferents processos de coneixement com són la identificació, emmagatzematge, creació, compartició, selecció, distribució i ús. El seu objectiu és que el coneixement sigui transferit durant un procés i hi aportï beneficis o processos futurs. La gestió del coneixement pot utilitzar diferents eines tecnològiques per donar suport als processos de coneixement prèviament esmentats.

Quan es crea un material educatiu, es desenvolupa un procés que té informació i que genera coneixement tant de i en els estudiants, com de i en els professors. Una de les maneres de crear un material educatiu és a través de la co-creació, on diferents participants aporten idees per crear-lo. La creació de material educatiu involucra processos que es repeteixen i en què, per facilitar-ne la creació, és important la guia, la comunicació, la interacció i la col·laboració entre els participants. A més, és important l'experiència dels diferents participants obtinguda en processos de co-creació previs en què s'ha generat coneixement perquè es pot fer servir per enriquir nous processos de co-creació.

El material educatiu co-creat té un(s) estudiant(es) objectiu, que en el cas d'aquesta investigació són els estudiants amb Altes Capacitats intel·lectuals. Aquests estudiants són aquells que compten amb diferents habilitats en diferents àmbits, però també poden tenir diverses problemàtiques en el context personal i acadèmic. Per exemple, poden presentar problemes en relacionar-se socialment amb altres persones, cosa que pot generar l'exclusió social, poden generar una manca de comprensió per la seva manera de pensar o potser simplement no es tinguin en compte els seus interessos en el desenvolupament de les activitats que han de fer. Aquestes problemàtiques poden ocasionar conseqüències com, per exemple, que aquests estudiants acabin per desmotivar-se en el procés acadèmic, que tinguin baixes notes malgrat les seves capacitats, que repeteixin cursos o fins i tot que abandonin els estudis. Llavors, l'objectiu és que la gestió del coneixement generat en aquests processos de co-creació pugui ajudar a

minimitzar les conseqüències d'aquestes problemàtiques i millorar la motivació d'aquests estudiants.

Per aplicar la Gestió del Coneixement dins un procés de co-creació de material educatiu, que en aquesta investigació és realitzat per estudiants amb Altes Capacitats, pels seus professors i pels seus pares, s'ha definit un model de coneixement el qual permet determinar el coneixement que es genera en el procés de co-creació. A partir d'aquest model s'ha dissenyat i creat una eina tecnològica (Sistema de Gestió del Coneixement) per gestionar els diferents processos de coneixement esmentats prèviament que es produeixen al procés de co-creació.

Per al disseny i la creació del Sistema de Gestió del Coneixement s'han identificat i seleccionat diferents tècniques i tecnologies que són utilitzades en la Gestió del Coneixement. Aquest sistema s'ha dissenyat amb el suport d'interfícies gràfiques d'usuari perquè els participants del procés de co-creació coneguin millor tant el procés de co-creació com el coneixement que se'n té com a participants. A més, el Sistema de Gestió del Coneixement creat ajuda que el coneixement generat en processos previs de co-creació amb estudiants amb Altes Capacitats, juntament amb el que es genera a partir de les característiques d'aquests estudiants, es pugui fer servir per crear nous materials educatius, però emmarcat i guiat d'acord amb la gestió desenvolupada.

En primer lloc, s'ha definit un model de coneixement que identifica que un procés de co-creació ha de crear, emmagatzemar, difondre i utilitzar el coneixement que es té en cadascuna de les fases del procés de co-creació. En segon lloc, s'ha identificat que no hi ha un framework tecnològic que permeti la Gestió del Coneixement per a processos de co-creació amb estudiants amb Altes capacitats i que a més utilitzi el coneixement implícit que tenen els participants del procés (estudiants, professors i pares) i les característiques dels estudiants. A partir d'això i tenint en compte el coneixement definit al Model de Coneixement, ha estat possible dissenyar, implementar i validar un framework tecnològic. Aquest framework ha mostrat que la Gestió del Coneixement en un procés de co-creació ha de tenir en compte el coneixement no només del procés com a tal, sinó també dels participants, especialment dels estudiants. D'aquesta manera, els materials educatius co-creats amb ajuda del framework estaran d'acord amb les característiques dels estudiants.

A partir del desenvolupament del Sistema de Gestió del Coneixement i amb l'objectiu de validar la percepció de la utilitat del sistema s'han realitzat experiències amb estudiants amb Altes Capacitats, professors i pares.

Aquesta tesi realitza una aportació important en generar un model de coneixement que identifica el coneixement que pot tenir un procés de co-creació. Aquest model permet implementar un sistema de gestió de coneixement que genera un framework per a la gestió de coneixement en un procés de co-creació. Això fa possible generar materials educatius innovadors que tenen en compte les característiques dels estudiants amb Altes Capacitats. Els estudiants són tinguts en compte des de dos punts de vista: com a participants del procés per co-crear materials que ells utilitzen i com a aportants d'informació, per ser les característiques d'aquests les que permeten generar coneixement.

Finalment, aquesta investigació resol el problema de la manca de models per a la Gestió del Coneixement en la generació de material educatiu innovador per a estudiants amb Altes Capacitats, ja que els models actuals no tenen en compte les seves característiques, sinó que estan centrats en processos administratius i curriculars.

Within organizations, the developed processes have a specific purpose and use different data to achieve it. These data can be specific to the process or generated during its development.

The data handled in any process within an organization, whether in the business or educational field, allows the generation of information and this information, in turn, generates knowledge that is necessary to consider for the optimal development of the same process, and therefore for the organization. The knowledge generated must provide the process with added value that allows it to take advantage of the data it has from previous processes and reuse this knowledge in other processes.

Any organization or educational process has information and generates knowledge in different ways and for different purposes. Knowledge can be generated with the development of activities and dynamics, extracting it from documents, emails or from the knowledge that people have. The knowledge could also have different purposes such as the administration of the organization, the planning of curricula, the development of educational processes, the development of extracurricular processes or the generation of educational materials. In the case of this research, the generation of knowledge is to create educational material in the context of High Abilities in order to support and encourage students in their own education.

Knowledge Management seeks, from information, to generate knowledge and use it. It consists of different knowledge processes such as identification, storage, creation, sharing, selection, distribution and use. Its objective is that knowledge is transferred during a process and brings benefits to it or to future processes. Knowledge Management can use different technological tools to support the previously mentioned knowledge processes.

When an educational material is created, a process is developed that has information and that generates knowledge of and in the students, as well as of and in the teachers. One of the ways to create educational material is through co-creation, where different participants contribute ideas to create it. The co-creation of educational material involves processes and phases that are repeated, and in which, to facilitate its creation, some guidance, communication, interaction, and collaboration among the participants are important. Also, it is important take into account the experience of the different participants obtained in previous co-creation processes in which knowledge has been generated because it can be used to enrich new co-creation processes.

The co-created educational material has a target student(s), which in the case of this research are students with High Abilities. These students are those who have different skills in different fields, but may also have various problems in their personal and academic context. For example, they may present problems when socially relating with other people, which may lead to social exclusion, they may generate a lack of understanding for their way of thinking, or their interests may simply not be taken into account in the development of the activities they do. These problems can cause consequences such as, for example, that these students end up becoming demotivated in their academic process, that they have low grades despite their abilities, that they repeat courses or even that they drop out. From this, the objective is then that the management of the knowledge generated in these co-creation processes can help to minimize the consequences of these problems and improve the motivation of these students.

In order to apply Knowledge Management within a process of co-creation of educational material, which in this research is carried out by students with High Abilities, by their teachers

and by their parents, a knowledge model has been defined which allows determining the knowledge that is generated in the co-creation process. Based on this model, a technological tool (Knowledge Management System) has been designed and created to manage the different previously mentioned knowledge processes that occur in the co-creation process.

For the design and creation of the Knowledge Management System, different techniques and technologies that are used in Knowledge Management have been identified and selected. This system has been designed with the support of graphical user interfaces so that the participants in the co-creation process have a better understanding of both the co-creation process and the knowledge they have of themselves as participants. In addition, the created Knowledge Management System helps the knowledge generated in previous co-creation processes with students with High Abilities, together with the knowledge generated from the characteristics of these students, to be used to create new educational materials, but framed and guided according to the management developed.

In the first place, a Knowledge Model has been defined which identifies that a co-creation process must create, store, disseminate and use the knowledge that exists in each of the phases of the co-creation process. Secondly, it has been identified that there is no technological framework that allows Knowledge Management for co-creation processes with students with High Abilities and that also uses the implicit knowledge that the participants in the process (students, teachers and parents) have and their characteristics. From this and taking into account the knowledge defined in the Knowledge Model, it has been possible to design, implement and validate a technological framework. This framework has shown that Knowledge Management in a co-creation process must take into account the knowledge not only of the process itself, but also of the participants in it, especially students. In this way, the educational materials co-created with the help of the framework will be in accordance with the characteristics of the students.

From the development of the Knowledge Management System and with the aim of validating the perception of the usefulness of the system, experiences have been carried out with students with High Abilities, their teachers and their parents.

This thesis makes an important contribution by generating a knowledge model that identifies the knowledge that a co-creation process can have. This model allows the implementation of a Knowledge Management System that generates a framework for Knowledge Management in a co-creation process. This makes it possible to generate innovative educational materials that take into account the characteristics of students with High Abilities. Students are taken into account from two points of view: as participants in the process to co-create materials that they use and as contributors of information, since their characteristics are what allow them to generate knowledge.

Finally, this research solves the problem of the lack of models for Knowledge Management in the generation of innovative educational material for models with High Abilities, since the current ones do not take into account their characteristics, but are focused on administrative and curricular processes.

---

## PARTE I. CONTEXTUALIZACIÓN

---



# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 Motivación y definición del problema

El desarrollo de esta tesis aborda diferentes temáticas como son la Gestión del Conocimiento, la co-creación de material educativo y los estudiantes con Altas Capacidades.

Para el entendimiento de esta tesis es necesario diferenciar entre “conocimiento generado” en el desarrollo de un proceso y el término “proceso de conocimiento”. Cuando se desarrolla una actividad o un proceso se genera conocimiento que puede ser utilizado para generar nuevo conocimiento. En cambio, “proceso de conocimiento” describe las acciones que se realizan con el objetivo de gestionar el conocimiento, por ejemplo, crearlo, usarlo, almacenarlo, etc.

En primer lugar, hay que tener en cuenta que la Gestión del Conocimiento ofrece la capacidad para que una organización adquiera, organice, cree, transmita y aplique el conocimiento de diferentes procesos para innovar desde la toma de decisiones (Vázquez et al., 2022).

Es importante estudiar la relación que hay entre la Gestión del Conocimiento y las organizaciones educativas, pues éstas utilizan la Gestión del Conocimiento para aprovechar la información que se genera tanto en procesos administrativos como en procesos de aprendizaje. Como se muestra en la investigación realizada por (Martín Fernández, 2000), el uso de la Gestión del Conocimiento dentro de las organizaciones educativas debe permitir que ésta sea adaptada a los cambios que se tienen en distintos ámbitos: políticos, sociales, legales y tecnológicos.

Adicionalmente, la relación que hay entre la Gestión del Conocimiento y la educación se debe afrontar desde el concepto de la sociedad del conocimiento, de manera que el conocimiento que se ha venido adquiriendo a lo largo del tiempo en una organización educativa no se pierda, sino que sea aprovechado y que genere una sociedad que lo comparta y lo utilice. En el ámbito educativo, Márquez & Soto (2005) plantean utilizar la Gestión del Conocimiento en entornos de e-learning dado que permite utilizar el conocimiento que se encuentra en distintos lugares geográficamente ubicados y en tiempos asíncronos. La Gestión del Conocimiento en un contexto educativo busca la innovación en entornos investigativos a nivel de educación superior y empresariales (Gómez-Marín et al., 2022). Actualmente hay un incremento en la generación de conocimiento en las industrias, debido a los cambios y adaptaciones que éstas han tenido que hacer para afrontar los nuevos y variados mercados. A nivel educativo, la Gestión del Conocimiento busca soluciones innovadoras en instituciones de educación superior (Vázquez et al., 2022).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas en la educación apoyan diferentes estrategias para la Gestión del Conocimiento, pero se debe centrar la atención sobre el volumen y la velocidad con que se genera, se comparte y se utiliza el conocimiento (Romaní, 2011). Todo esto lleva a ver la importancia que tiene el uso de las TIC para la educación y el uso de éstas para mejorar el proceso de Gestión del Conocimiento en los procesos de aprendizaje.

En segundo lugar, la co-creación de material educativo, donde se involucran diferentes actores en el proceso de plantear y crear materiales educativos, es una temática en la que también se debe ahondar y ver qué relación tiene con la Gestión del Conocimiento. Esta relación se puede dar en dos sentidos. En un primer lugar, la co-creación puede ser un elemento para crear Sistemas de Gestión del Conocimiento (Zahrawi & Yahya, 2014), de manera que de acuerdo a las necesidades y aportes de cada usuario del sistema se pueda generar un Sistema de Gestión

del Conocimiento acorde a las necesidades de la organización. En el segundo lugar, la Gestión del Conocimiento puede apoyar procesos de co-creación, de manera que el conocimiento generado permita tener procesos de co-creación innovadores y óptimos.

En tercer lugar, como indica Gagné (2015), las Altas Capacidades (AACC) involucran “dos realidades distintas” que son la dotación y el talento. La dotación representa las capacidades naturales con las que se nace y el talento las competencias que desarrollan en cualquier campo de “actividad humana”. Desarrollar el talento de un estudiante identificado con AACC es de gran importancia y por lo tanto es necesario llevar a cabo actuaciones que beneficien su talento y/o engrandezcan sus dones.

Todo lo descrito anteriormente no evidencia la relación que puede haber entre las tres temáticas abordadas en esta tesis: la Gestión del Conocimiento, la co-creación de material educativo y los estudiantes con Altas Capacidades.

La problemática que busca solucionar esta tesis es que los modelos existentes para la Gestión de Conocimiento que tienen relación con la educación, no tienen en cuenta las características de los estudiantes con Altas Capacidades, si no que están más centrados en procesos administrativos y curriculares. Por otro lado, no existe un Sistema de Gestión de Conocimiento que permita utilizar el conocimiento de los estudiantes para generar material educativo innovador.

Por otro lado, para afrontar esta tesis es necesario abordar los modelos de integración entre la Gestión del Conocimiento y los materiales educativos. Con esta integración podremos obtener y desarrollar procesos de conocimiento (como identificar, almacenar, crear, compartir, seleccionar, distribuir, almacenar y usar el conocimiento) aprovechando las ventajas y beneficios de los sistemas de e-learning (Yordanova, 2007). Como plantea Judrups (2015), esta integración puede realizarse definiendo un modelo nuevo que se ajuste a las necesidades del proyecto o usando alguno de los modelos ya existentes como son: “Gestión del conocimiento y el modelo de integración de tecnología”, “Gestión del conocimiento e integración de e-Learning usando aprendizaje corporativo consciente del contexto”, “Un marco integrado de diseño de sistema de e-Learning para la difusión del conocimiento”, “Modelo de proceso conceptual de maduración del conocimiento para integrar e-learning y Gestión del Conocimiento”, “modelo de creación de sentido InterCog”, “Modelo de adopción de gestión del conocimiento y aprendizaje electrónico” y “Modelo de sistema de aprendizaje dinámico”.

Desde el punto de vista del e-learning es necesario trabajar sobre patrones que permitan utilizar las herramientas de educación virtual para soportar y apoyar los procesos de la Gestión del Conocimiento. Como plantea Martínez Caro (2009) y Floyd et al. (2013), es posible usar las herramientas de e-learning para implementar la Gestión del Conocimiento en entornos empresariales. Estas herramientas permiten aprovechar el conocimiento, plasmar el conocimiento que tiene cada persona y distribuirlo entre todos los miembros de la empresa. Pero se debe determinar si se utiliza un Sistema de Gestión del Conocimiento o un Sistema de Gestión de Aprendizaje, es decir, determinar cuál de las opciones es la más adecuada para llevar a cabo el proyecto. Un ejemplo es el sistema KMS-THU (Peng et al., 2013) diseñado para soportar la Gestión del Conocimiento en un sistema de aprendizaje web para estudiantes universitarios y que permite el manejo del conocimiento generado en el desarrollo de los cursos ofrecidos. Sin embargo, en este sistema no se ofrece un aporte más allá de almacenar documentos, buscarlos y manejar perfiles con distintos niveles de uso, por lo que no se genera un valor agregado a los estudiantes por la gestión de este conocimiento.

En este contexto se observa la relación del e-learning con la Gestión del Conocimiento. Por esta razón, se evidencia aún más la importancia de aprovechar la Gestión del Conocimiento soportada por la tecnología para que permita a los docentes el uso de las mejores técnicas, metodologías y enseñanzas de una manera ordenada y reutilizables.

Por último, cabe resaltar que la integración entre la Gestión del Conocimiento y los materiales educativos, la identificación de herramientas del Sistema para la Gestión de Aprendizaje para la Gestión del Conocimiento y el uso de las mejores metodologías y técnicas por parte de los docentes, permiten co-crear materiales que brinden ayuda al aprendizaje de los estudiantes con AACC teniendo en cuenta factores de aprendizaje relevantes como son las necesidades de cada uno de ellos. Tres características de los estudiantes con Altas Capacidades (tienen necesidades especiales como por ejemplo de acompañamiento, sufren problemáticas como por ejemplo identificar sus intereses y talentos, y deben recibir una atención de acuerdo con el nivel de su talento respetando las necesidades propias de su edad) proporcionan información del estudiante que nos permite generar conocimiento que debe ser gestionado. Este conocimiento se genera porque conocer las características de los estudiantes y relacionarlas con actividades, procesos y evaluaciones permite ver que actividades, que procesos y que evaluaciones favorecen una característica determinada.

Por todo lo expuesto, se ha identificado la necesidad de Gestionar el Conocimiento de los estudiantes, de los profesores y de sus padres durante el proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades.

### 1.2 Preguntas de investigación

Un reto de la educación es “Mejorar la calidad de la educación para todos” (UNESCO Biblioteca Digital, 2014). Por esta razón, la educación debe contar con la inclusión de los estudiantes con Altas Capacidades que, debido a los talentos que puedan tener en un nivel superior al de otros alumnos, muchas veces necesitan que se generen actividades educativas por parte de especialistas y/o actividades personalizadas. Esta educación debe “mejorar continuamente para bien de los estudiantes y de la sociedad” (Ainscow, 2015).

En la co-creación de materiales educativos es importante involucrar a los estudiantes, pues como se menciona en (Doyle et al., 2021) (Ribes-Giner et al., 2016) realizar tareas de creación conjunta tienen un impacto significativo en los procesos de aprendizaje. Por este motivo, en esta tesis se ha involucrado a los estudiantes con Altas Capacidades en el proceso de co-creación de los procesos educativos y de los materiales educativos que utilizarán.

Tal vez, el punto más importante de la participación de los estudiantes, profesores y padres de familia es el conocimiento que cada uno tiene acerca del proceso educativo y del propio estudiante y que ese conocimiento, utilizado correctamente, puede aprovecharse para crear una red de conocimiento. La Gestión del Conocimiento evita que el conocimiento generado dentro de la red se pierda o disipe, y permite mejorar el proceso educativo.

De acuerdo con lo que se describe previamente se han planteado las siguientes preguntas de investigación, que han guiado y desarrollado esta tesis. Estas preguntas se han clasificado en 3 ítems: caracterización de los actores que intervienen en el entorno, caracterización del entorno, y diseño de la solución.

Caracterización de los actores que intervienen en el entorno:

- Actores-PI-1: ¿Tener en cuenta las características de los estudiantes con Altas Capacidades para co-crear materiales educativos, permite co-crear materiales acordes a éstos y gestionar el conocimiento que se tiene de ellos?

Caracterización de los actores que intervienen en el entorno:

- Entorno-PI-1: ¿Qué relación hay entre la Gestión del Conocimiento, la co-creación de materiales educativos y las Altas Capacidades?
- Entorno-PI-2: ¿Los profesores utilizan herramientas tecnológicas para co-crear materiales educativos para estudiantes con Altas Capacidades?
- Entorno-PI-3: ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan los participantes de un proceso de aprendizaje con y para estudiantes con Altas Capacidades para comunicarse, almacenar información y visualizarla?
- Entorno-PI-4: ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan los participantes de un proceso de co-creación de materiales educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades para gestionar el conocimiento generado?

Diseño de la solución:

- Diseño-PI-1: ¿Qué herramientas tecnológicas son utilizadas para el desarrollo de un proceso de co-creación de materiales educativos con y para estudiantes con Altas Capacidades?
- Diseño-PI-2: ¿Existen herramientas tecnológicas para gestionar el conocimiento generado en un proceso de co-creación?
- Diseño-PI-3: ¿Cómo se pueden combinar las herramientas tecnológicas para gestionar el conocimiento generado en un proceso de co-creación de materiales educativos?
- Diseño-PI-4: ¿El uso de herramientas tecnológicas permite la Gestión del Conocimiento en procesos de co-creación de materiales educativos con y para estudiantes con Altas Capacidades?

### 1.3 Objetivos

A partir de estas preguntas de investigación se ha definido el objetivo general de esta tesis:

**Objetivo General:** Definir un sistema tecnológico que permita caracterizar y gestionar el conocimiento generado por los participantes que interactúan en el proceso de co-creación de materiales educativos desarrollados con y para estudiantes con Altas Capacidades, por medio de la representación e inferencia de conocimiento.

Para alcanzar este objetivo general fueron definidos los siguientes **objetivos específicos**:

- OE1.** Caracterizar a los estudiantes de Altas Capacidades e identificar a los participantes que pueden intervenir tanto en el proceso de enseñanza – aprendizaje como en el proceso de co-creación.
- OE2.** Caracterizar el conocimiento manejado en el proceso de co-creación.
- OE3.** Caracterizar las herramientas usadas o que se puedan usar para la Gestión del Conocimiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en el proceso de co-creación.
- OE4.** Diseñar un modelo para la Gestión del Conocimiento que apoye el proceso de enseñanza – aprendizaje y el proceso de co-creación, y que permita inferir conocimiento durante el desarrollo del proceso de co-creación de material educativo.
- OE5.** Implementar un Sistema de Gestión del Conocimiento basándonos en el modelo de Gestión del Conocimiento diseñado.
- OE6.** Validar el Sistema de Gestión del Conocimiento diseñado.

Para alcanzar los objetivos de esta tesis, en la Figura 1 se describe la relación que tiene el modelo definido, el sistema tecnológico diseñado e implementado y el framework para la Gestión del Conocimiento generado. Un modelo es la forma en que se concibe el desarrollo de un proceso. En esta tesis el modelo busca identificar la forma como se genera el conocimiento y como fluye en un proceso de co-creación. Con el modelo definido es posible diseñar un sistema tecnológico que soporte la Gestión del Conocimiento y que a su vez genera un marco de trabajo (framework) para la Gestión del Conocimiento.

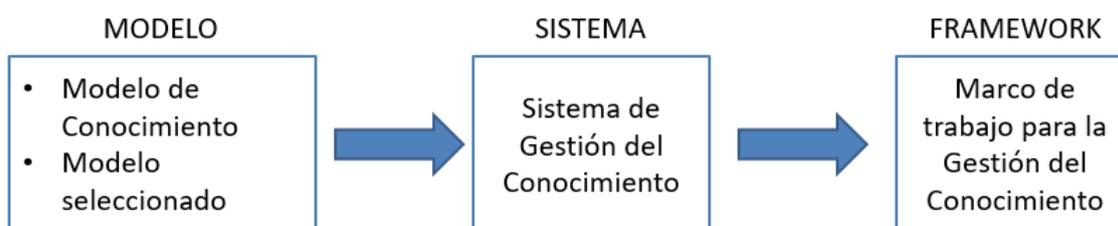


Figura 1. Relación Modelo, Sistema y Framework

### 1.4 Metodología de investigación

La selección de la metodología de investigación para el desarrollo de esta tesis doctoral se ha realizado teniendo en cuenta la calidad investigativa del proyecto, la caracterización de componentes y teorías, el diseño y la validación. La metodología de la Ciencia del Diseño (Peppers et al., 2007) permite realizar las caracterizaciones necesarias a partir de teorías aceptadas y de esta manera apoyar el diseño del proceso de Gestión del Conocimiento para un entorno definido, en este caso la co-creación con estudiantes con Altas Capacidades de materiales educativos para ser utilizados durante el proceso de aprendizaje de estos estudiantes, de una manera iterativa, es decir realizando la validación de cada prototipo realizado.

Para aplicar la metodología Ciencia del Diseño se deben desarrollar los 3 elementos que ésta propone:

- Base de Conocimiento:

Para definir la Base de Conocimiento se ha realizado la búsqueda de teorías, metodologías, métodos, conceptos aceptados, etc. de los temas que se tratan en esta tesis. La Base de Conocimiento permiten la caracterización de cada temática. Se identifican en la teoría existente modelos de integración entre la Gestión del Conocimiento, la co-creación y los estudiantes con Altas Capacidades, que facilitan la selección y el uso de estos modelos para el desarrollo de la tesis.

- Entorno:

Es necesario caracterizar el entorno (proceso de co-creación) en el que se desarrolla y valida el proyecto. Se busca la caracterización de los elementos que intervienen en el proceso de co-creación de material educativo con y para los estudiantes con Altas Capacidades, obteniendo para esta tesis la caracterización de actores, conocimiento y materiales educativos. Los actores que participarán serán los estudiantes, sus profesores y sus padres.

- Diseño del Marco de trabajo:

A partir de la Base de Conocimiento y del Entorno se ha diseñado y validado el Sistema de Gestión del Conocimiento que se debe aplicar, validar y ajustar al proceso de co-creación.

Con estos elementos se quieren alcanzar los objetivos planteados en esta tesis. La caracterización inicial de los actores, del conocimiento y de los materiales educativos nos ha permitido diseñar y validar el proceso de co-creación acorde al entorno.

Se debe tener en cuenta que los elementos de la metodología han sido realizados de manera cíclica, por lo que la Base de Conocimiento y el Diseño del Marco de Trabajo se ha creado y aumentado durante el desarrollo del proceso de co-creación. En la Figura 2 se muestran las relaciones (A, B, C, D y E) que hay entre los tres elementos definidos previamente y que se repiten hasta la finalización del proyecto:



Figura 2. Elementos de la Metodología de Investigación (Peffer et al., 2007)

- La Base de Conocimiento (conocimiento, teorías y conceptos actuales) alimenta El Marco de Trabajo donde se va a solucionar el problema.
- El conocimiento del Entorno también alimenta el Marco de Trabajo.
- El Diseño del Marco de Trabajo se construye y valida con el conocimiento que le han proporcionado las relaciones A y B.
- Este Diseño del Marco de Trabajo se implanta en el Entorno.
- Este documento, los artículos científicos obtenidos y los aportes tecnológicos desarrollados en el Diseño del Marco de Trabajo alimentan el conocimiento, las teorías y conceptos actuales de la Base de Conocimiento.

### 1.5 Contribuciones

Con el desarrollo de esta tesis se han obtenido contribuciones gracias al desarrollo de cada uno de los elementos (Entorno, Diseño del Marco de Trabajo y Base de Conocimiento) descritos por la metodología de investigación “Ciencia del Diseño” que ha sido la utilizada.

En la Base de Conocimiento se ha contribuido con un Modelo de Conocimiento que describe el conocimiento que tiene un proceso de co-creación de materiales educativos. El conocimiento que genera el proceso de co-creación tiene que ver con el conocimiento del proceso y con el conocimiento de los estudiantes con Altas Capacidades participantes en el proceso. Adicionalmente, el proceso de evaluación permite validar no solo el Modelo de Conocimiento, sino también el diseño de experimentos para la validación de un sistema de Gestión del Conocimiento que permite almacenar, crear, utilizar y representar el conocimiento del proceso de co-creación.

En el Entorno se ha contribuido identificando la necesidad de tener en cuenta el conocimiento que se tiene de los estudiantes con Altas Capacidades que participan del proceso de co-creación. Este conocimiento se basa en su personalidad, sus intereses y sus gustos.

En el Diseño del Marco de Trabajo se diseña en base al conocimiento que tiene el entorno (proceso de co-creación) un Sistema para la Gestión del Conocimiento. Este sistema tiene en cuenta un proceso que diseña, construye, implementa y valida el sistema.

### 1.6 Organización de la tesis

El documento de esta tesis está dividido en 8 capítulos en los que se incluye esta introducción y las referencias. Estos capítulos están agrupados en 3 partes. La “Parte I - Contextualización” y la “Parte II - Entorno y Diseño” desarrollan las 3 fases de la metodología seleccionada (ver Figura 3).

**Parte I – CONTEXTUALIZACIÓN:** especifica la Base de Conocimiento que ha permitido afrontar esta tesis.

- **Capítulo 1 - Introducción**
- **Capítulo 2 - Base de Conocimiento**

**Parte II – ENTORNO Y DISEÑO:** concreta el entorno donde se está aplicando el conocimiento definido en la primera parte. Con este conocimiento se ha definido un Modelo de Conocimiento y se ha diseñado el Sistema de Gestión del Conocimiento que debe ser validado.

- **Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento**
- **Capítulo 4 - Sistema de Gestión del Conocimiento**
- **Capítulo 5 - Validación del Sistema**

**Parte III – CONTRIBUCIONES, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS:** explica los resultados obtenidos gracias al desarrollo de la solución informática y la evaluación de ésta.

- **Capítulo 6 - Contribuciones**
- **Capítulo 7 - Conclusiones**
- **Capítulo 8 - Trabajos Futuros**
- **Referencias**

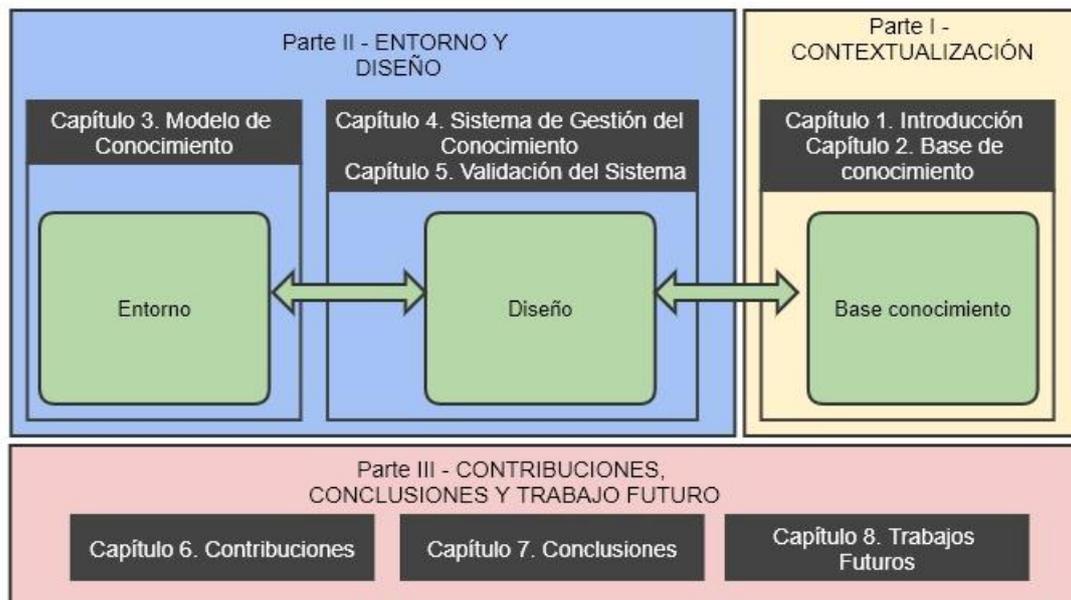


Figura 3. Organización de la tesis

## CAPÍTULO 2. BASE DE CONOCIMIENTO

En este capítulo se desarrolla la fase de la metodología seleccionada para el proyecto de investigación que genera la Base de Conocimiento. Como se ha descrito en el capítulo anterior, para el desarrollo de esta tesis se han considerado diferentes temáticas: la Gestión del Conocimiento, la co-creación de material educativo y los estudiantes con Altas Capacidades. Para cada una de estas temáticas se presenta una parte teórica, diferentes proyectos de investigación relacionados, las relaciones que hay entre estas temáticas y un conjunto de consideraciones que se han tenido en cuenta en la propuesta presentada.

### 2.1 Gestión del Conocimiento

La Gestión del Conocimiento puede ser definida de diferentes formas. A continuación, se presentan algunas de estas definiciones en las que se evidencia que la Gestión del Conocimiento puede aprovechar de distintas maneras el conocimiento ya sea de una organización o de un proceso:

- La forma de ocuparse de la explotación y el desarrollo de los activos de conocimiento de una organización con el fin de alcanzar sus objetivos (Davenport & Prusak, 1998). El conocimiento por gestionar incluye tanto el explícito o documentado como el tácito o subjetivo. Esta gestión implica todos los procesos asociados a la identificación, el intercambio y la creación de conocimiento. Para esta gestión se requieren sistemas para la creación y el mantenimiento de repositorios de conocimiento, y para cultivar y facilitar el intercambio de conocimientos y aprendizaje de la organización. Por último, se indica que es probable que las organizaciones que tengan éxito en la Gestión del Conocimiento vean el conocimiento como un activo y desarrollen normas y valores organizacionales que apoyen la creación e intercambio de conocimiento.
- La manera de permitir encontrar la información de la organización sin ser un experto en informática o en TIC (Brewer & Brewer, 2010). De esta manera la organización es más eficiente y eficaz en la gestión de la información. La rotación de personal ha llevado a las organizaciones a captar, retener y compartir los conocimientos y habilidades de los empleados. Todo esto ha permitido que la empresa mejore continuamente a través de la creatividad e innovación, identificando y clasificando las bases de conocimiento.
- El proceso de transformar información y activos intelectuales en valor (Kidwell et al., 2000). La Gestión del Conocimiento conecta las personas con el conocimiento que ellas necesitan para tomar una decisión. También, indica que el principal *framework* de Gestión del Conocimiento propone 2 tipos de conocimiento: el tácito que se encuentra en la mente de los individuos y por tanto es comunicable o transferible, y el explícito que son experiencias o percepciones que se encuentran documentadas físicamente, ya sea en informes, correos electrónicos, cartas, grabaciones, etc.
- La dirección planificada y continua de procesos y actividades para potenciar el conocimiento e incrementar la competitividad de la organización, a través del mejor uso y creación de recursos del conocimiento individual y colectivo (Balcázar, 2015).
- La capacidad mediante la cual una organización adquiere, organiza, crea, transmite y aplica el conocimiento en los procesos de innovación y principalmente en la toma de decisiones (Vázquez et al., 2022). En el caso de esta tesis, un proceso de co-creación tiene un

conocimiento que organizado, transmitido y aplicado puede generar materiales educativos innovadores para los estudiantes.

- Es el área que permite a la organización disponer del conocimiento para que éste aporte un valor al objetivo de la empresa. Para ello es necesario realizar la planeación, organización, motivación y control de las personas, procesos y sistemas de la misma (King, 2009). Debe permitir a la organización la mejora del comportamiento, la toma de mejores decisiones, la mejora del rendimiento de la organización. Y además debe permitir obtener o mejorar la capacidad para recolectar y compartir información dentro de la organización para así poder crear conocimiento o, como se expresa en (Petrides & Nodine, 2003), tener conocimiento abierto que genere aprendizaje y éxito para toda la organización. No obstante, actualmente el objetivo fundamental de la Gestión del Conocimiento es lograr un ambiente colaborativo donde se propicie la inteligencia colectiva (Montejo & Sousa, 2021).
- Son una serie de actividades que permiten la adquisición y asimilación, diseminación y compartimiento, y utilización de conocimiento (Huber, 1991) y (Qureshi et al., 2006). Estas actividades según (Qureshi et al., 2006) se conocen como “procesos de conocimiento” y pueden ser:
  - Crear: generación y creación.
  - Recolectar: recolectar datos o conocimiento para su posterior recuperación, por ejemplo, el conocimiento que se obtiene en las reuniones.
  - Organizar: organizar, refinar y sintetizar.
  - Entregar: permitir el acceso al conocimiento a las personas que lo necesitan y a las que no, de manera que el conocimiento se pueda transferir, diseminar y compartir.
  - Usar: traer la información, datos o conocimiento para la tarea que lo necesite.
- En (Vázquez et al., 2022) sintetizan que la Gestión del Conocimiento se puede observar cómo:
  - Una disciplina cuyo objetivo es procesar el conocimiento mediante la adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización de éste con la finalidad de lograr ventajas competitivas (Barbón & Fernández, 2017; Maravilhas & Martins, 2019).
  - Una estrategia para incrementar el valor de la organización a través del cambio y la innovación.
  - Una capacidad, administrando eficazmente el conocimiento con el fin de generar conocimiento nuevo para ayudar a la toma de decisiones (Cantón & Ferrero, 2016).
  - Un proceso lógico que es organizado y sistemático en donde se crea, almacena y finalmente se transmite el conocimiento permitiendo aplicar mejoras en situaciones y contextos concretos (Angulo, 2016).

### 2.1.1 Sistemas de Gestión del Conocimiento

La Gestión del Conocimiento desarrolla diferentes procesos de conocimiento y utiliza diversas tecnologías para soportar las actividades de recolectar datos, organizarlos, refinarlos y sintetizarlos, y permitir el acceso al conocimiento y la información necesaria para cada proceso (Qureshi et al., 2006). En este apartado se describen diversos sistemas que usan las TIC para crear, codificar y aplicar conocimiento (Alavi & Tiwana, 2002) y (Alavi & Leidner, 2001). El conjunto de estas tecnologías conforma los Sistemas de Gestión del Conocimiento.

Los Sistemas de Gestión del Conocimiento de acuerdo a las funciones que realizan se pueden clasificar en (Alavi & Leidner, 2001) (Gupta et al., 2004) y (Lucena, 2016):

- Sistemas expertos
- Groupware
- Sistemas gestores documentales
- Sistemas para soporte de decisiones (Colaboración y comunicación)
- Sistemas gestores de Bases de Datos
- Sistemas de simulación
- Redes semánticas
- Herramientas de Inteligencia Artificial (IA)
- Gestión de flujo de trabajo
- Sistemas integradores: para integrar y usar diferentes Sistemas de Gestión del Conocimiento.

Pero también existen otras clasificaciones de acuerdo:

- al proceso de conocimiento que soportan: crear, capturar, compartir y aplicar conocimiento (David\_Rodríguez\_Gómez, 2009),
- o a la infraestructura que tienen para soportar técnicas de Gestión del Conocimiento: mentoría, retroalimentación y flujo de trabajo (Walter R.J. Baets, 2005), o simplemente por las tecnologías utilizadas (Maier, 2007) (Rao, 2012) (Ver Anexo 1).

En la investigación realizada por (Salinas et al., 2010) se presentan las funciones que pueden realizar los Sistemas de Gestión del Conocimiento:

- Crear conocimiento: crear o introducir por primera vez algún conocimiento, utilizar imágenes para representar fenómenos, colaborar con otros participantes para idear y construir nuevos procesos, materiales, elementos, etc. Adicionalmente, personalizar la información para cada participante.
- Transferir conocimiento: comunicar el conocimiento propio a otros participantes, compartir ese conocimiento de una manera distribuida y hacer seguimiento al conocimiento que se transfirió.
- Almacenar y recuperar conocimiento: permite almacenar información y conocimiento, recuperarlos mediante búsquedas y filtros, clasificarlos y organizarlos.
- Aplicar conocimiento: realizar evaluación de aptitudes y rendimiento del participante.

Cuando se crea una estrategia para la Gestión del Conocimiento y se diseña un Sistema de Gestión del Conocimiento, se deben tener en cuenta 4 factores que influyen su elección: costo, funcionalidad, vendedores y atributos. En (Yu-Rong Zeng et al., 2008) se presenta un modelo matemático para la selección de estas herramientas y en (N. Patel & Hlupic, 2002) una metodología de 5 fases para realizar la selección: identificación de requisitos, lista de herramientas para Gestión del Conocimiento, evaluación, prueba piloto y compra o adquisición de la herramienta.

Adicionalmente, como se describe en (Umamoto & Saito, 2005), las tecnologías para la Gestión del Conocimiento se clasifican en 4 categorías:

- Infraestructura: Internet e Intranet, comunicación, búsqueda, bases de datos y flujo de trabajo (*workflow*).
- Tecnologías de conocimiento: inteligencia artificial (sistemas expertos, razonamiento basado en casos), representación del conocimiento (ontologías, web semántica y

visualización y descubrimiento del conocimiento (datamining, clustering, métodos estáticos, colaboración y análisis multidimensional).

- Sistemas de Gestión del Conocimiento: gestión documental, gestores de contenido web, groupware, e-learning, gestión de proyectos, community support y búsquedas.
- Aplicaciones de negocio: portales empresariales, gestión de activos intangibles, inteligencia de negocios, *Customer Relationship Management* (CRM) y gestión de cadenas de suministro.

Como herramienta para Gestión del Conocimiento en la educación están los Learning Management System (LMS) que manejan una gran cantidad de información y conocimiento, que debe ser compartido con todos los que utilizan el sistema por medio de la visualización del conocimiento (Bartuskova & Krejcar, 2016).

Un aspecto que se debe tener en cuenta para aplicar los Sistemas de Gestión del Conocimiento en una estrategia de Gestión del Conocimiento es la personalización del Sistema de Gestión del Conocimiento a las necesidades y metas de la organización (Bast et al., 2015), por lo que es necesario tener en cuenta las funciones del sistema y los beneficios que traerá. En la investigación desarrollada por Bast et al. se creó un Sistema de Gestión del Conocimiento teniendo en cuenta que éste debía integrarse con un sistema de gestión universitaria ya existente. Por lo anterior, se determinó que para la creación del Sistema de Gestión del Conocimiento se pueden adaptar diferentes servicios tecnológicos como los servicios para la gestión de procesos y proyectos universitarios, los servicios para compartir archivos y enlaces, y los servicios de base de conocimiento en la que se almacenen soluciones y prácticas a problemas y requerimientos particulares. Por último, se determinó la importancia del diseño del Sistema de Gestión del Conocimiento teniendo en cuenta una interfaz de gráfica de usuario que simplifique la manera como se comparte el conocimiento.

En relación a la importancia de la interface de usuario en una Sistema de Gestión del Conocimiento, (Sittiwong & Manyum, 2015) en su investigación sobre la aceptación del uso del Sistema de Gestión del Conocimiento en educación, tienen en cuenta también su acceso, su diseño, el diseño de las lecciones aprendidas y la comunicación e interacción entre estudiantes y evaluadores.

El gran número de servicios que se prestan en la actualidad en la nube (*cloud computing*) también los aprovecha la Gestión del Conocimiento para crear estrategias de gestión. En (Abdullah & Alsharaei, 2016) se describe un modelo para realizar un *mobile Knowledge as a Service* para ayudar a compartir el conocimiento en comunidades educativas.

### *Herramientas en educación y Gestión del Conocimiento*

En el ámbito educativo, en el “Observatorio para la innovación en educación y enseñanza” del Instituto Tecnológico de Monterrey se exponen una serie de herramientas y tecnologías que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Tecnológico de Monterrey, 2017). Estas tecnologías están clasificadas en colecciones para identificar plagio, cursos fit (cursos flexibles, interactivos y con tecnología), salud, administración de proyectos, aula invertida (tozzl, animaker, cacao), colaboración (toontastic, edulastic, flipboard, wizer, tozzl, joomag, book creator, story wars, tiki-toki, younow, kodable, camscanner, cacao, Google maps, mindomo, limnu, goclass), aplicaciones para mostrar contenidos en el aula de clase (open sankore, limnu, nearpod, doceri) y video (veescope live, screenchomp, animoto, action movie fx, stop motion studio).

Además, los Sistemas Gestores de Contenido (CMS) permiten almacenar y disponer contenidos utilizando diferentes recursos como videos, chats, glosarios, archivos, imágenes, etc. de manera que puedan ser utilizados posteriormente (Мінтій, 2020).

Con los CMS se pueden generar o presentar portales para la Gestión del Conocimiento. En (Baleta et al., 2010) se presentan algunos de los portales utilizados para la gestión de cursos a distancia. Por ejemplo, Universia que es motor de búsqueda a nivel académico con agenda de eventos, blogs, encuestas, sistema de noticias (RSS), correo, compras en línea, traductor, búsqueda de personas; SABER – ULA que gestiona la publicación, preservación y acceso libre, a texto completo, de documentos derivados de la producción intelectual; y CEIDIS- ULA para crear contenidos, asociar recursos a dichos contenidos, definir permisos de creación, modificación, eliminación y visualización.

Cuando se utilizan sistemas distribuidos de aprendizaje, los denominados *Virtual Learning Environment* (VLE) que pueden ser desplegados en la nube como tecnología para el soporte de herramientas, se genera la necesidad de integrar los sistemas entre sí y de gestionar estos ambientes utilizando *Management Learning Environment* (MLE). De acuerdo a (Macneill & Kraan, 2010), para la gestión de ambientes de aprendizaje es primordial contar con sistemas para cada individuo. Por esta razón, la importancia de los Personal Learning Environment (PLE) en los VLE. En (Hew & Kadir, 2016) se investigan los VLE basados en la nube.

Cuando varios PLE interactúan se generan redes, conocidas como *Personal Learning Networks* (PLN), en las que es necesario evitar la pérdida de conexión entre los distintos PLE de la red. Por ello, en (Tsui et al., 2014) se realiza la interoperabilidad entre herramientas utilizando servicios web como puente entre ellas. Un PLE en el cual se pueden observar los procesos de colaboración que se dan en la educación, se presenta en (Bermejo et al., 2015). El PLE diseñado tiene el objetivo de “determinar si los PLEs pueden implementarse en contextos educativos formales, identificar las motivaciones para que los estudiantes actúen como consumidores profesionales (prosumers) de contenidos, en el sentido de establecer sus propios objetivos de aprendizaje y persistir en su consecución”. La red social Elgg también puede ser utilizada como PLE (Elgg Foundation, 2016).

Además, dentro de los VLE, el uso de la visualización de información de los estudiantes (analíticas de aprendizaje) sirve para generar un sistema recomendador identificando cómo aprenden los estudiantes, sus hábitos de aprendizaje y los patrones de aprendizaje (Papamitsiou & Economides, 2015) (Mejia et al., 2017).

Una herramienta para la Gestión del Conocimiento y también para soportar procesos de co-creación, son los videos participativos (Tremblay & Jayme, 2015). En este caso los participantes del proceso se reúnan y realicen un video para explorar temas, expresar ideas o contar pequeñas historias.

Las herramientas tecnológicas utilizadas para la Gestión del Conocimiento dentro de un ambiente educativo de e-learning están clasificadas de acuerdo a (Núñez Paula & Núñez Govín, 2005) (Grau, 2005) en 7 tipos como se ven en la Tabla 1.

Tabla 1. Tecnología para la Gestión del Conocimiento

Tipo	Ejemplo
Herramientas de búsqueda y recuperación de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motores de búsqueda (las viñetas son diferentes)</li> <li>• Metabuscadores</li> </ul>
Herramientas de filtrado y personalización de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías Push</li> </ul>
Tecnologías de almacenamiento y organización de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas gestores de bases de datos</li> <li>• Data Warehousing</li> <li>• Asignación de metadatos</li> </ul>
Herramientas de análisis de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minería de datos (Data Mining)</li> <li>• Minería de textos (Text Mining)</li> <li>• Árboles de decisión y sistemas expertos</li> <li>• Razonamiento basado en casos</li> <li>• Tecnologías de auto organización (redes neuronales y asociativas)</li> <li>• Simulación</li> </ul>
Sistemas de gestión de flujos y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de Diagramas de Flujos de Datos (DFD) o herramientas Computer Aided Software Engineering (CASE)</li> <li>• Elaboración de mapas de conceptuales o de conocimiento</li> <li>• Comunicación y colaboración grupal (Groupware)</li> <li>• Flujo de trabajo (Workflow)</li> <li>• Portales corporativos</li> </ul>
Herramientas de aprendizaje y comercio electrónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• e-Learning y e-Commerce</li> </ul>
Sistemas de Gestión Empresarial (GE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enterprise Resource Planning (ERP)</li> <li>• Customer Relationship Management (CRM)</li> <li>• Investigación de mercado</li> <li>• Gestión estadística</li> </ul>

El uso de herramientas tecnológicas puede ir ligado no solo a la organización (empresarial o educativa) si no al desarrollo de un tipo de conocimiento determinado en un proceso educativo específico. En la investigación realizada por (Paola et al., s. f.) sobre herramientas para la educación especial, se mencionan las interfaces intangibles utilizadas para enseñar a niños con síndrome de Down a leer y escribir. Dentro de estas herramientas se encuentran tecnologías para realizar sonidos de fonemas y palabras, enseñar por medio de imágenes y sonidos, aplicaciones táctiles para la enseñanza de los números, entre otros. Todas estas herramientas permiten transferir conocimiento a los niños con necesidades diferentes.

Para (Kalagiakos & Koumpouros, 2014), dentro de los Sistemas de Gestión del Conocimiento, la generación de blogs y wikis como herramientas de Gestión del Conocimiento es una práctica muy utilizada en entornos empresariales para almacenar y utilizar el conocimiento. Para esto, se presentan wikis en la Intranet de la empresa o los expertos generan blogs para difundir el conocimiento que tienen. Esta práctica es conocida como *Knowledge Management System (KMS) 2.0* (Digmayer & Jakobs, 2014). Estas herramientas pueden ser de diferentes categorías: wikis, blogs, microblogs, redes sociales, foros de discusión, comunidades privadas o abiertas, sitios para compartir contenidos, *social office tools*, social bookmarking, mashups y mundos sociales virtuales. Como ejemplo, la wiki de Moodle es usada para la colaboración entre los estudiantes en (Biasutti & EL-Deghaidy, 2012), midiéndose el uso y satisfacción gracias a diversos cuestionarios (*Knowledge Management Questionnaire, Student Satisfaction Questionnaire y Reflection Questionnaire*).

El uso de tecnologías tradicionales como email, teléfono o fax para la comunicación también pueden ser utilizadas para compartir información, pero éstas no satisfacen la necesidad de tener la información en tiempo real. En (Bagheri et al., 2016) se utilizan tecnologías basadas en la web y la IoT (Internet of Things) para desarrollar entornos colaborativos y generar productos personalizados. Como soporte tecnológico para los requisitos del proceso usan: Liferay Portal (<https://web.liferay.com/es/community/liferay-projects>) que presenta diversas herramientas de colaboración: repositorios de documentos, wikis, tablero de mensajes, blogs, etc.; Google web toolkit; Java y Vaadin Framework.

Otro tipo de herramienta que puede contener un Sistema de Gestión del Conocimiento son las herramientas colaborativas y para el manejo de grupos. Un ejemplo de estas herramientas es Wiggio (Wiggio, 2017), que permite gestionar comentarios, gestionar eventos, almacenar documentos, conferencias y chats, gestionar encuestas, mensajería y directorio de enlaces. Según la recomendación del profesor Pablo Lara-Navarra (Duart et al., 2003), coordinador del Área de Gestión de la Información y Conocimiento de la Universitat Oberta de Catalunya, existen herramientas para la Gestión del Conocimiento que tienen en común herramientas de comunicación (mensajería, chat, foros) y herramientas para compartir contenidos (ficheros, contactos, enlaces) . Una de estas herramientas es <http://bscw.uoc.es/>.

La representación de información dentro de un Sistema de Gestión del Conocimiento puede ser realizada por diferentes métodos. Uno de éstos son las ontologías (E. Newton & R. Girardi, 2007), las cuales pueden ser utilizadas por sistemas multi-agentes para la comunicación entre ellos para recolectar conocimiento, almacenar conocimiento en un repositorio, clasificar a los usuarios que la utilizan, etc.

Además, el uso de tecnologías semánticas permite crear *Semantic Knowledge Management Tools (SKMT)* haciendo uso de tagging para guardar el conocimiento de una empresa u organización (Kalender & Dang, 2012) o haciendo uso de métodos como redes semánticas para representar y extraer conocimiento.

### 2.1.2 Aplicación de la Gestión del Conocimiento

Para la aplicación de la Gestión del Conocimiento se utilizan diferentes herramientas que permitan la generación de estrategias para la Gestión del Conocimiento o la implementación de Sistemas de Gestión del Conocimiento. En este apartado se presentan como pueden ser aplicadas estas herramientas.

La Gestión del Conocimiento no fue aplicada inicialmente en organizaciones educativas y tampoco utilizaba las TIC para apoyar la estrategia de Gestión del Conocimiento de la

organización. A pesar del uso de la Gestión del Conocimiento en la industria desde inicios de los años 90, la relación entre la Gestión del Conocimiento y la educación es más reciente (Minakata Arceo, 2009).

Como se observa en (Jennex, 2010) y en (Romero et al., 2008), la Gestión del Conocimiento puede ser vista como una tecnología *Business Intelligence* (BI) que permite a la empresa aprovechar su información y obtener valor de ésta. El uso de BI para aplicar la Gestión del Conocimiento permite extraer y seleccionar la información de experiencias previas o lecciones aprendidas. Esto permite mejorar la toma de decisiones y generar conocimiento. Además, otras tecnologías en la cual se aplica la Gestión del Conocimiento son los sistemas para la gestión documental, los almacenes de datos (data warehouse), los portales web o cualquier herramienta colaborativa.

En (Gairín Sallán, 2008), (Gómez, 2006) y (Andino et al., 2009) se describe el uso de la Gestión del Conocimiento en el ámbito empresarial y se identifican metodologías y herramientas para su aplicación. Pero en estos casos la Gestión del Conocimiento no se considera en organizaciones educativas.

Tal como se indica en (Krishnakumar, 2015), los sistemas actuales de Gestión del Conocimiento deben evolucionar desde un ámbito empresarial hacia la Gestión del Conocimiento social. Estos sistemas actuales de Gestión del Conocimiento son estáticos en el almacenamiento de la información por lo que es necesario implantar conceptos de etiquetado, calificación, comentarios, gustos, votos, etc. que permitan a estos sistemas ser más sociales, por ejemplo, midiendo el uso de un documento o de un proceso dentro de la organización. Entre los Sistemas para la Gestión del Conocimiento podemos mencionar *Connections Content Manager* de IBM (IBM, 2016).

En relación con el uso de las TIC en la Gestión del Conocimiento se debe tener en cuenta el concepto *Data Knowledge Engineering* (DKE) debido a que este concepto muestra la relación entre los sistemas de bases de datos y los sistemas basados en el conocimiento. EL DKE tiene en cuenta tópicos como la representación y la manipulación de los datos y el conocimiento, la arquitectura de los sistemas, las aplicaciones, los casos de estudio, la gestión de problemas, las herramientas que utilizan *Human Computer Interaction* (HCI), etc. (Raman, 2003).

Los Sistemas de Gestión del Conocimiento como herramientas para aplicar estrategias de Gestión del Conocimiento permiten por ejemplo la licitación de requisitos para sistemas de software. Los Sistemas de Gestión del Conocimiento tienen en cuenta no solo el factor técnico del sistema, si no el factor humano, pues se consideran los aportes e ideas de los participantes en el proceso (Sukumaran & Chandran, 2015).

A nivel de los Sistemas de Gestión del Conocimiento, existen herramientas para el diseño de los propios sistemas, y herramientas para evaluarlos y seleccionarlos. En (Hamundu & Budiarto, 2010) se presenta una herramienta que permite realizar la evaluación de las herramientas que se usarán en el Sistemas de Gestión del Conocimiento por medio de *fuzzy inference system*.

Por último, en estudios realizados con diferentes estudiantes que utilizaban las TIC para la Gestión del Conocimiento, se observan diferentes percepciones sobre el tema (Henderson et al., 2017; Englund et al., 2017; Enríquez, 2019) pero se reconoce una valoración positiva del uso de las TIC en las Gestión del Conocimiento (Araya et al., 2019).

## *Aplicación de la Gestión del Conocimiento en procesos de aprendizaje*

La Gestión del Conocimiento en sus inicios no fue aplicada en organizaciones educativas ni en procesos de aprendizaje, pero se evidencian investigaciones y tecnologías que la han aplicado en diferentes campos de la educación.

Para aplicar la Gestión del Conocimiento en los procesos de aprendizaje se pueden usar los PLE (Ismail & Ghazali, 2016) que permiten al estudiante identificar qué aprende y en dónde lo aprende, y adicionalmente conocer las personas con las que realiza su proceso de aprendizaje, creando así una red conocida como PLN (Casquero et al., 2016). De acuerdo a (Casquero et al., 2010), un PLE es “un intento por construir un entorno adecuado para el aprendizaje que integra cada herramienta, servicio, contenido, evidencia y persona involucrada en la parte digital del proceso de aprendizaje”.

Los PLE, además de presentar un ambiente único donde el estudiante puede gestionar el conocimiento de su proceso de aprendizaje, necesitan contar con herramientas para el desarrollo de cualquier proceso o actividad (compartir, reflexionar), fuentes de información (donde leo y que leo), relaciones y colaboración y actividades (Adell, Jordi, Castañeda Quintero, 2010). Un ejemplo de herramienta es SYMBALO<sup>1</sup> que puede ser implementado incorporando herramientas Web2.0, y que da soporte de interacción con otros estudiantes, facilita la operatividad con otros LMS y monitorea las actividades de aprendizaje (García-Peñalvo & Conde, 2015).

El uso de los PLE para la Gestión del Conocimiento permite a los estudiantes gestionar su información y conocimiento. Existen diversas herramientas, además de la ya expuesta, que nos ofrecen diversas funcionalidades de un PLE:

- Pearltrees<sup>2</sup>: permite desde cualquier dispositivo almacenar páginas web, archivos o notas vía internet. Cuenta con una interfaz visual y dinámica que permite la organización de los recursos de acuerdo con un indeterminado número de colecciones y compartir y reutilizar información. Cuenta con un sistema de colaboración entre estudiantes y profesores, conectándolos acorde a los intereses en grupos de trabajo y enseñanza interdisciplinar.
- Netvibes<sup>3</sup>: sirve para la gestión de redes sociales. Cuenta con un sistema de alertas.
- GoConqr<sup>4</sup>: es una red social de aprendizaje de uso gratuito que tiene mapas mentales, fichas, test, apuntes, diapositivas, cursos. Cuenta con más de 4 millones de recursos para el aprendizaje y se pueden crear recursos propios.
- Cmap<sup>5</sup>: ha sido creada en el *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC) para plasmar el conocimiento en mapas mentales.
- Diigo<sup>6</sup>: esta aplicación permite almacenar recursos online en cualquier lugar y momento. Permite realizar anotaciones sobre páginas web y pdfs directamente en el browser, organizar (links) creando una estructura de la búsqueda y crear grupos de trabajo para compartir esta información entre amigos y compañeros.
- Piktochart<sup>7</sup>: permite crear infografías fácilmente.

---

<sup>1</sup> <https://www.symbaloo.com/home/mix/13eOclJTaQ>

<sup>2</sup> <https://www.pearltrees.com/>

<sup>3</sup> <https://www.netvibes.com/en>

<sup>4</sup> <https://www.goconqr.com/>

<sup>5</sup> <http://cmap.ihmc.us/>

<sup>6</sup> <https://www.diigo.com/>

<sup>7</sup> <https://piktochart.com/>

- Exce learning<sup>8</sup>: es una herramienta libre por lo que se puede desarrollar sobre ella. Sirve para que los docentes creen contenido y lo publiquen.
- Glogster<sup>9</sup>: permite crear posters digitales.
- Oppia<sup>10</sup>: permite crear lecciones interactivas para el aprendizaje de manera entretenida.

Pero no sólo hay que contar con un entorno de herramientas para el aprendizaje sino que se puede, tal como plantea Saz (2014), utilizar la metodología del aprendizaje basado en problemas como complemento a dichas herramientas. Para ello utiliza como herramienta la red social libre Elgg, mencionada previamente, en la que los estudiantes son libres de escoger la herramienta que ellos vean mejor para solventar su problema.

Al aplicar la Gestión del Conocimiento en organizaciones educativas, según lo expuesto por (Cheng, 2013) y (Carroll et al., 2003), es posible incrementar el aprendizaje de los estudiantes de esa organización. Esto es debido a que la Gestión del Conocimiento permite que los profesores puedan contar con una plataforma para debatir sus ideas y crear materiales para los estudiantes y conservar las experiencias de los profesores ayudando a crear una red de conocimiento en las escuelas. En (E. Cheng, 2015) se aborda el concepto Gestión del Conocimiento Personal para la Gestión del Conocimiento de cada uno de los estudiantes, haciendo uso de herramientas tecnológicas, como los PLE, descritas previamente.

Gracias a la evolución del e-learning es necesario el uso de Gestión del Conocimiento de manera individual (Ji et al., 2009) para establecer un sistema propio para cada individuo y utilizar el conocimiento individual para generar innovación. Por ejemplo, con los anteriormente mencionados PLE, la información que se genera es cada vez mayor, lo que hace necesaria la gestión individual del conocimiento. Durante la *Personal Knowledge Management* (PKM) los estudiantes deben analizar los recursos de conocimiento y las herramientas para la gestión individual que existen, utilizarlos y actualizar sus sistemas de gestión.

En (Morales Morgano, 2004) se expone que la Gestión del Conocimiento y el e-learning se encuentran relacionados debido a la necesidad de gestionar los recursos educativos que se tienen en la red. Pero el uso de los Sistemas de Gestión del Conocimiento para la Gestión del Conocimiento presenta un problema debido a que estos sistemas tienden a ser utilizados como repositorios de grandes cantidades de información, pero sin definir una forma para acceder y utilizarla. El autor plantea como solución a esta problemática estándares educativos que pueden utilizar los Sistemas de Gestión del Conocimiento. Estos estándares consisten en representar la información de manera semántica y además permiten la comunicación entre diversos sistemas. Algunos ejemplos de estos estándares son: IEEE Learning Technologies Standard Committee, Educational Modelling Language y Advanced Distributed Learning SCORM (Morales Morgado, 2008) y (Morales Morgado, 2010).

Una vez desarrollado un proceso de enseñanza-aprendizaje, los profesores adquieren conocimiento que puede ser aplicado posteriormente. En (Al-Rasheed & Berri, 2016) se presenta el termino *Best Teaching Practices* (BTP) para tener en cuenta las mejores prácticas para la educación creadas por profesores. Para que no se pierdan se plantea el uso de un portal web que permite a los instructores crear, almacenar, buscar y compartir las BTP. La creación de las BTP de acuerdo a (Al-Rasheed & Berri, 2017) pueden ser tenidas en cuenta para formar

---

<sup>8</sup> <http://exelearning.net/>

<sup>9</sup> <http://edu.glogster.com/?ref=com>

<sup>10</sup> <https://www.oppia.org/splash>

comunidades de profesores que tienen los mismos intereses y que de esta manera tengan una motivación para su creación.

El aprendizaje organizacional son las experiencias ganadas por medio del desarrollo de actividades y procesos (Ho, 2009) y el *self-direct learning* (SDL) la manera en que los estudiantes dentro de su proceso de aprendizaje identifiquen sus necesidades de aprendizaje, formulan sus metas, eligen sus recursos de aprendizaje, emplean estrategias de aprendizaje y se evalúan. La Gestión del Conocimiento permite disponer del conocimiento para la correcta aplicación del SDL y de un aprendizaje organizacional que permite articular la estrategia de Gestión del Conocimiento ya que con este aprendizaje los conocimientos generados, pueden ser entregados a los miembros del proceso u organización.

Por otro parte, dentro del proceso de aprendizaje de un estudiante, el *Institute for the Study of Knowledge Management in Education* (ISKME) (Petrides & Nodine, 2003) plantea la aplicación de la Gestión del Conocimiento como “un conjunto de prácticas para poder usar y compartir datos e información para la toma de decisiones”. Un ejemplo de esto es el uso de la Gestión del Conocimiento para realizar el seguimiento de los estudiantes que no aprueban una determinada materia con el objetivo de identificar la problemática que provocó esto y poder actuar conjuntamente profesores y estudiantes.

Asimismo, el uso de técnicas como la mentoría para dar soporte a los procesos de aprendizaje permite preservar e intercambiar conocimiento (Bencsik et al., 2014) dado que contar con estudiantes mentores permite compartir el conocimiento que se ha generado a lo largo del tiempo. Además, el uso de la Gestión del Conocimiento dentro de procesos de aprendizaje realizado con e-learning permite cultivar habilidades para el pensamiento crítico (Yeh, 2012).

El desarrollo de procesos de aprendizaje en ambientes educativos en línea es un ámbito en el que también es posible aplicar la Gestión del Conocimiento, pues como plantea Márquez & Soto (2005) existen diferentes modelos para la Gestión del Conocimiento que permiten realizar de manera idónea distintos tipos de aprendizaje. Estos modelos son:

- El “Modelo de relación estudiante-texto didáctico” tiene en cuenta el aprendizaje por medio de la presentación de manuales, procedimientos y trámites.
- El “Modelo de relación estudiante-texto didáctico-docente” se organiza con textos de consulta en línea donde es permitido la modificación de éste en base a opiniones del docente por medio de tutorías.
- El “Modelo de relación estudiante-material didáctico-docentes-estudiantes” busca la interacción de los estudiantes en grupos de aprendizaje que permita la reflexión sobre una temática para su posterior representación del entendimiento por parte de los estudiantes.
- El “Modelo de relación estudiante-comunidad virtual de aprendizaje” busca el aprendizaje a partir de experiencias y la solución de problemas en comunidades virtuales con intereses comunes. La intervención de la organización educativa o docentes es ocasional con el objetivo de apoyar las discusiones de la comunidad.

Los diferentes procesos de aprendizaje cuentan con prácticas de enseñanza, las cuales también son susceptibles de ser gestionadas para poder compartirlas y reutilizarlas. Por ejemplo, compartir conocimiento y la co-creación de prácticas de enseñanza. En (Marjanovic, 2013<sup>a</sup>) se describe un modelo de niveles para crear un repositorio de recursos de aprendizaje que se convierte en un repositorio de prácticas de enseñanza. Este modelo tiene en cuenta 3 niveles: nivel 1 - recursos de aprendizaje, nivel 2 - diseños de aprendizaje, y nivel 3 - patrones de colaboración.

En resumen, como se presenta en (Petrides & Nodine, 2003), la Gestión del Conocimiento reúne personas, procesos y tecnologías para usar y compartir información de manera efectiva y eficiente.

### *Aplicación de la Gestión del Conocimiento en organizaciones educativas*

La Gestión del Conocimiento también puede ser aplicada en organizaciones educativas, de manera que el conocimiento que se tiene en la organización sea ordenado y aprovechado para el mejoramiento de ésta. En el presente apartado se busca identificar factores de la Gestión del Conocimiento en organizaciones educativas.

Como plantea (Sallis, 2002; Sallis & Jones, 2013), con la Gestión del Conocimiento se debe identificar la forma como se comunica y utiliza el conocimiento, por lo tanto es importante conocer el entorno donde se aplica.

Adicionalmente, como se menciona en (Kidwell et al., 2000), la Gestión del Conocimiento se puede extrapolar de un entorno empresarial a un entorno educativo y a otros procesos. Esto es debido a que el correcto uso de la Gestión del Conocimiento puede mejorar la toma de decisiones y la reducción de tiempos en el ciclo de vida del desarrollo de productos (desarrollo curricular, productos de investigación, mejores servicios académicos y materiales educativos, etc.). Por ejemplo, en la toma de decisiones y gestión del tiempo en procesos o tareas en un proyecto de investigación, o en la administración de la organización ya sean educativas o no (Ching Leen, 2006).

Pero tanto en organizaciones educativas de nivel superior como en colegios y en escuelas se deben tener en cuenta 4 objetivos de la Gestión del Conocimiento: crear repositorios de conocimiento, mejorar el acceso al conocimiento, mejorar el ambiente de conocimiento (creación, transferencia y uso) y crear el pensamiento de que la Gestión del Conocimiento es un activo de la organización (Rowley, 2000). Estos objetivos se pueden tener en cuenta en un proceso de co-creación por el acceso al conocimiento de los participantes en el proceso y por la mejora del ambiente de conocimiento para poder crear y transferir el conocimiento.

Por otra parte, en las instituciones de educación superior la creación y difusión del conocimiento es llevada a cabo por medio de los proyectos de investigación realizados (Laal, 2011) y los resultados que se obtienen. Es por esto por lo que las organizaciones e instituciones de educación superior, deben gestionar el conocimiento para futuros usos y no solo entregárselo a estudiantes que acabarán abandonando la institución.

Como se muestra en la Figura 4, la Gestión del Conocimiento puede soportar actividades de gestión como la retroalimentación para el desarrollo de nuevas actividades (por ejemplo, las ofertas de cursos o uso de instalaciones de laboratorios), y la mejora de la toma de decisiones, de los planes de estudio y de los servicios académicos y administrativos. Y de acuerdo con Alavi y Leidner (2001), por medio de la Gestión del Conocimiento es posible: el acceso a fuentes de conocimiento físicas y virtuales, la participación en el acceso organizado y la recuperación del conocimiento, la creación de conocimiento, compartir y distribuir los resultados de la investigación y el desarrollo de habilidades profesionales.

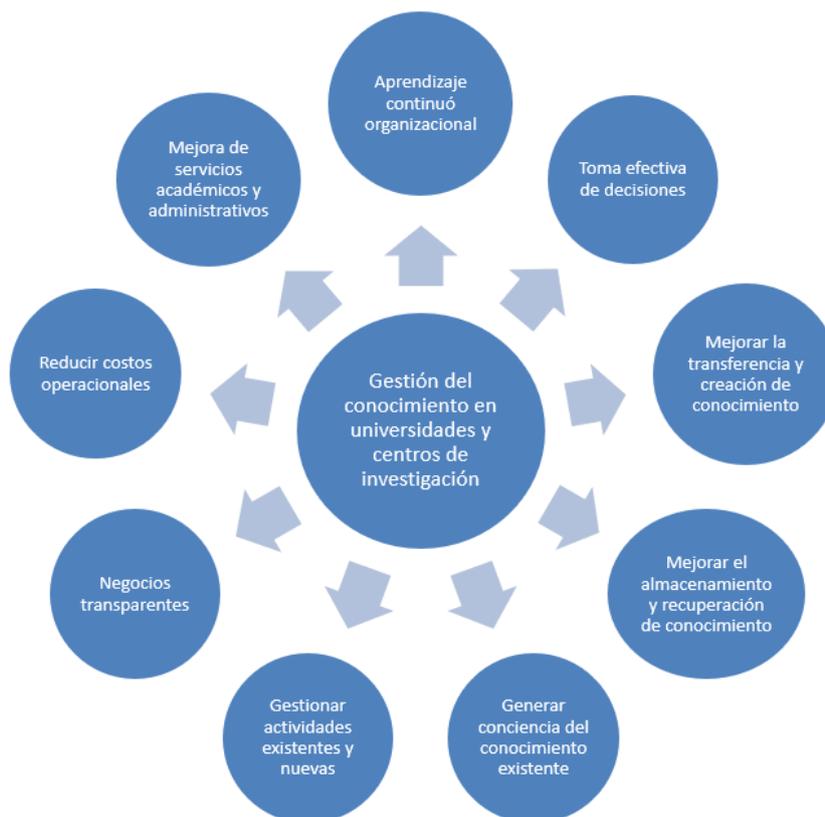


Figura 4. Gestión del Conocimiento en programas de doctorado (Stamou, 2017)

De la misma manera, en educación secundaria el autor (Chu, 2016) expone que la Gestión del Conocimiento, al igual que en un entorno empresarial, permite tomar el conocimiento como clave para el desarrollo de la organización y también para diferentes procesos. Por medio de una estrategia de Gestión del Conocimiento es posible generar dos sistemas: uno como base de conocimiento que permita el manejo de lecciones aprendidas y las practicas llevadas a cabo por la comunidad educativa y otro sistema de gestión documental para fomentar la compartición de conocimiento.

### 2.1.3 Aspectos para tener en cuenta en la Gestión del Conocimiento

A continuación, se enumeran los aspectos que se pueden tener en cuenta en el momento de aplicar la Gestión del Conocimiento tanto en organizaciones como en procesos que contengan conocimiento como es el caso de un proceso de co-creación.

**Compartir conocimiento:** para compartir el conocimiento en una organización o proceso es necesario contar con diferentes maneras para que los actores o participantes del proceso puedan manifestar el conocimiento que tienen. De acuerdo al principio número 2 dado por el *Universal Design for Learning (UDL)* se deben proveer diferentes medios de acción y expresión (eLearning Industry, 2016), es decir que los aprendices tengan la flexibilidad para elegir como mostrar lo que saben.

**Colaboración:** es una acción que debe ser realizada en el proceso de co-creación de materiales. Como se muestra en (ISKME, 2016), la colaboración puede ser utilizada como concepto para el aprendizaje con el objetivo de mejorar el aprendizaje colaborativo. El ISKME y la plataforma de aprendizaje digital Clever (<https://clever.com/>) realizaron una alianza para poder tener una sincronización entre las herramientas tecnológicas para la educación, lo que permite generar un

medio de comunicación entre la organización y los estudiantes, además de generar una biblioteca digital de las herramientas tecnológicas que necesita y utiliza el estudiante.

Otra manera de colaborar para construir conocimiento es por medio del aprendizaje colaborativo. Para ello se tiene la ayuda de distintas herramientas como la web 2.0 o aplicaciones con propiedades sociales o semánticas (Slotta & Najafi, 2013). En esta investigación se habla del uso de wikis y sistemas de gestión de contenidos. En la investigación realizada por (Burton et al., 2013) se menciona la creación de conocimiento por medio de un mundo virtual a través de ambientes 3D teniendo en cuenta el modelo de creación de conocimiento de Nonhka y Takeuchi (Nonaka et al., 2000).

Una manera de gestionar el conocimiento es incentivando la colaboración entre los participantes de la entidad educativa o del proceso, realizando un intercambio interactivo del conocimiento de los *stakeholders* (Yanling, 2013).

**Herramientas:** En el estudio de Gestión del Conocimiento sobre e-learning utilizando Moodle como LMS presentado en (Silva Sprock & Vicari, 2016) se muestra cómo se aplica la Gestión del Conocimiento en un proceso de educación con estudiantes que utilizan Moodle. En el sistema integraron FAQs, yellow page y un *Knowledge-Base Monitor* (KBM) y lo validaron con los estudiantes que utilizaron el curso. Dentro de las actividades desarrolladas en el estudio, se muestra el diseño de la arquitectura, tanto de la herramienta que manejaría el KBM como de la integración con el LMS. En esta arquitectura se pueden observar las tablas utilizadas e integradas a la base de datos ya existente y los nuevos formularios.

Para la Gestión del Conocimiento es necesario contar con herramientas tecnológicas que permitan identificar que conocimiento es susceptible de ser gestionado. Un ejemplo de estas herramientas es TPACK (Javier Tourón, 2016; Mark Anderson, 2013) la cual plantea un framework para determinar que conocimiento se tiene y por medio de que herramienta es posible su gestión. Para el desarrollo de este método, se plantea la relación entre 3 conocimientos: el conocimiento tecnológico, el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico. Con este framework se determina o se debe determinar QUE se debe enseñar y COMO debe hacerse. En el ciclo que se plantea se debe tener información de recursos previos, para así iniciar un ciclo donde se pueden gestionar experiencias, estudiantes, recursos, objetivos, actitud y la formación del profesor. Un ejemplo es el uso de TPACK en librerías y bibliotecas para determinar el uso de tecnologías en la definición de que conocimiento se tiene y como utilizarlo (Sobel & Grotti, 2013).

En la Gestión del Conocimiento se debe definir como las organizaciones almacenan, acceden y entregan conocimiento, para darle un valor agregado a los productos y servicios de la organización (Milam, 2001). Por lo tanto, se debe tener en cuenta que también se debe realizar la recolección, el filtrado y la descomposición del conocimiento teniendo en cuenta el trabajo colaborativo que permita compartir y usar los datos.

Dentro de la industria y organizaciones educativas, se tienen ciertas herramientas para transferir conocimiento (Bengoa & Köhler, 2017). A nivel empresarial hay métodos como: wikis o intranet, soluciones tándem que buscan transferir conocimiento entre expertos y neófitos en las organizaciones, *mentoring* donde un mismo miembro de la organización transmite sus conocimientos a un aprendiz, el apadrinamiento donde se busca entregar la nueva cultura de la empresa y *storytelling*. A nivel educativo las universidades utilizan los siguientes métodos: 1. Didácticas orientadas a la mediación: conferencias, seminarios y *storytelling*. 2. Didácticas orientadas a las acciones: proyectos y juego de negocios.

**Intervención Humana:** los Sistemas de Gestión del Conocimiento dependen en gran medida de sus usuarios, quienes son los que alimentan y utilizan el sistema. Por esta razón, se debe tener en cuenta para la evaluación de estos sistemas la interacción entre los dos tipos de usuarios y no solo la frecuencia de uso (T.-C. Lin & Huang, 2008). Además, un Sistema de Gestión del Conocimiento debe tener en cuenta 4 elementos de información: personas (habilidades y conocimientos), usuarios y clientes, metodologías y herramientas, y prácticas y grupos (para que todo esté actualizado).

**Confianza:** de acuerdo a (Marouf, 2017) uno de los factores para aplicar la Gestión del Conocimiento es la cultura de la confianza, debido a que la confianza genera un ambiente propicio para compartir el conocimiento que es necesario para el correcto desarrollo de los procesos en una organización. Al tener confianza, se genera compromiso por parte de los miembros de la organización, ya que el conocimiento es compartido para alcanzar las metas de la organización y no como un deber de cada miembro.

### 2.1.4 Representación del conocimiento

Como se ha observado en el apartado 2.1 “Gestión del Conocimiento”, una manera de utilizar y compartir el conocimiento que se genera por el desarrollo de diferentes procesos o actividades es empleando diferentes técnicas descritas en el campo de la “representación del conocimiento”, de manera que se puede extraer conocimiento de la información con la que se cuenta.

Todo el nuevo conocimiento de la organización debe ser representado para que se cree, consolide, distribuya y combine y para que todos los miembros de la organización tengan acceso a éste. Como se indica en (Sein-Echaluze et al., 2017) (Rani et al., 2016) (Sarraipa et al., 2016) (Kimble et al., 2016) (González Pérez, 2006; Tolaba et al., 2014) (Hou et al., 2008) y (Baker, 2012), esta representación puede ser realizada por medio de ontologías u otras técnicas como redes semánticas, redes gráficas, etc. En (Paquette, 2007) y (Rezgui et al., 2014) se utilizan las ontologías para la generación de perfiles de competencias, teniendo en cuenta los conocimientos, habilidades, actitudes y desempeño de los estudiantes.

Con el objetivo de observar que métodos han sido utilizados para la representación de conocimiento en diversos proyectos de investigación, en la Tabla 2 se describen investigaciones en las que se utiliza la representación del conocimiento de diferentes maneras. La tabla se compone de dos columnas, en la primera se encuentra la investigación realizada y en la segunda se nombra la manera como se representó el conocimiento en esa investigación.

Tabla 2. Representación del Conocimiento

Investigación	Método utilizado
The complexity and generality of learning answer set programs (Law et al., 2018).	El “Answer set programming” es utilizado como un poderoso lenguaje para la representación del conocimiento y del razonamiento.
Modeling Complex Relationship Paths for Knowledge Graph Completion (ZENG et al., 2018).	Utilizaron “Knowledge graph” o grafos de conocimiento donde se representan un conjunto de entidades, un conjunto de relación entre ellas y las restricciones entre las entidades y su relación. En esta investigación se utilizó el modelo de red neuronal llamado TransP para la predicción de entidades y la creación de las tripletas.

Intelligent Development Environment and Software Knowledge Graph (Z.-Q. Lin et al., 2017)	También utilizaron grafos de conocimiento que tienen vértices y aristas dirigidas para representar el conocimiento del dominio software. Se utilizó la herramienta Neo4j para generar grafos de conocimiento.
Modern Interfaces for Knowledge Representation and Processing Systems Based on Markup Technologies (Mohammed Saeed & Danciulescu, 2018)	Usaron tecnologías de markup (marcas o tags) para representar el conocimiento usando <i>Knowledge Representation and Processing</i> .
Generic Approach for Interpretation of PCA Results – Use Case on Learner’s Activity in Social Media Toolsk (MIHAESCU et al., 2018).	Emplearon los <i>principal components analysis</i> (PCA) para un gran número de datos de estudiantes cuando utilizan redes sociales (como twitter y wiki) para aprender.
An Ontological Model for Fire Emergency Situations (BITENCOURT et al., 2018).	Exploraron ontologías para la representación del conocimiento en situaciones de emergencias por fuego.
Formalisms of Representing Knowledge (A. Patel & Jain, 2018).  Intelligent Collaborative Educational Systems and Knowledge Representation (Katalnikova et al., 2017).	Al tener un gran volumen de datos, incompletos e imprecisos, se utilizó el concepto de base de conocimiento que es la recopilación de hechos, procedimientos y significados para poder realizar razonamiento.  Se utilizaron métodos para la representación del conocimiento para creencias, acciones, sentimientos, objetivos, deseos y preferencias.  Se presentaron muchas formas de representar conocimiento: <ul style="list-style-type: none"><li>• Network Based Representation: Semantic network.</li><li>• Structure Based Representation: Frame.</li><li>• Production Rule Representation.</li><li>• Logical Representation.</li></ul> En los “Sistemas Educativos Colaborativos Inteligentes” presentado por (Katalnikova et al., 2017) se utilizaron las redes semánticas para la representación de conocimiento.
A web-based system architecture for ontology-based data integration in the domain of IT benchmarking, (Pfaff & Krcmar, 2018).	Con el uso de ontologías se representó la arquitectura de un sistema web, utilizado para la gestión de datos que se encuentran en Bases de Datos distribuidas.

Conceptual Modeling Meets Domain Ontology Development: A Reconciliation (Storey, 2017).	Se utilizan ontologías de dominio y modelos conceptuales para representar conceptos del mundo real con el objetivo de incorporarlos en sistemas de información.
FrameBase: Enabling integration of heterogeneous knowledge (Rouces et al., 2009).	Representan conocimiento con grafos de conocimiento a gran escala en donde se puede encontrar más de 2 entidades en las triplas. Esto es debido a que existe un gran número de instituciones que crean y suben datos a la web utilizando estándares de web semántica y linked open data.
Learning Entity and Relation Embeddings for Knowledge Resolution (H. Lin et al., 2017).	Uso de la resolución de conocimiento para la construcción de grafos de conocimiento. Estos grafos de conocimiento se generan de la extracción de información de textos.
TIC-based Visualization for Language and Culture Mediation Skills Training: Addressing Societal Needs (Atabekova, 2017).	Uso de TIC <i>based visualization</i> para representar el conocimiento.
Derivation of Event-B Models from Web Ontology Language (OWL) Ontologies (Alkhamash, 2016).	Desarrollo de una ontología OWL desde modelos Event-B.
(Forero et al., 2014).	Usan la visualización, los mapas conceptuales, las comunidades empresariales, el liderazgo y la alianza universidad empresa como técnicas para la adquisición y representación del conocimiento. Esto lo realizan con tecnologías como sistemas expertos y gestión social del conocimiento.
(Soto Carrión, 2008).	Uso de la semántica para la flexibilización de repositorios de objetos de aprendizaje.
(Casas García et al., 2013).	Para la representación de conocimiento en educación infantil, se utilizan las llamadas redes asociativas pathfinder.

### 2.1.5 Consideraciones relacionadas con la Gestión del Conocimiento

De acuerdo con las definiciones de Gestión del Conocimiento es posible utilizar las TIC en la Gestión del Conocimiento para aprovechar el capital intelectual con el que se cuenta. En el caso de esta tesis el conocimiento de los estudiantes, los profesores y los padres. Además, se busca facilitar con la Gestión del Conocimiento el poder acceder a la información del proceso sin ser un experto en el uso de las TIC y así conectar a las personas con el conocimiento permitiéndoles tomar decisiones. Por último, con la Gestión del Conocimiento se han de poder determinar de una manera planificada y continua procesos para mejorar el uso y la creación de recursos de conocimiento individual y colectivo.

En esta sección se enumeran las consideraciones que se tendrán en cuenta en esta tesis que están relacionadas con la Gestión del Conocimiento:

1. Como se ha mencionado en los apartados anteriores, existen dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. La Gestión del Conocimiento tácito, es decir el que cada participante puede tener en su mente, es posible realizarla pues este conocimiento puede ser extraído de cada uno de los participantes del proceso de co-creación mediante el almacenamiento de los aportes realizados en el desarrollo del proceso.
2. En relación con la aplicación de la Gestión del Conocimiento a nivel empresarial y educativo, se pueden aprovechar tecnologías como por ejemplo la gestión documental para aprovechar el conocimiento que se almacena en los documentos. Además, agregar a las técnicas de representación del conocimiento el uso de interfaces de usuario permiten la obtención de conocimiento. La generación de un ambiente, por ejemplo, un PLE, donde se pueda mostrar el conocimiento permite que el participante del proceso pueda obtener el conocimiento que el proceso tiene para entregar.
3. Por medio de la Gestión del Conocimiento es posible generar una plataforma que ayude a los profesores en la gestión de debates de las ideas que cada uno tiene respecto a los contenidos, metodologías, temáticas, etc. que son susceptibles de utilizar para crear materiales para los estudiantes (Cheng, 2013). En este mismo artículo se menciona que, de acuerdo con lo indicado por docentes de colegios y por el análisis estadístico realizado con el modelo *Structural Equation Model* (SEM), no se evidencian muchas investigaciones donde la Gestión del Conocimiento sea el eje central que aumente la capacidad de la organización educativa.
4. Hay otros dos aspectos a considerar en esta tesis. El primero es apoyar un proceso de co-creación de material educativo desde el punto de vista de la gestión de las ideas y aportes realizados por los participantes del proceso de co-creación. Es decir, representar la relación entre las ideas o aportes, la fase del proceso en la cual se desarrolló y el participante que la realizó. El segundo es utilizar la Gestión del Conocimiento como soporte para mejorar el desarrollo del proceso de co-creación, pues como también se plantea en (Sallis, 2002; Sallis & Jones, 2013) la utilización de la información y el conocimiento es inherente a cualquier organización.
5. Como se evidenció en el apartado 2.1 "Aplicación de Gestión del Conocimiento" en procesos de aprendizaje y en organizaciones educativas, el uso de los PLE permite realizar una gestión personal del conocimiento pues los PLE presentan ambientes únicos donde el estudiante puede tener un espacio para gestionar su conocimiento. Por medio de las TIC permiten monitorear la forma como está el estudiante en el proceso de aprendizaje (Ismail & Ghazali, 2016) identificando que aprende y en donde lo aprende.

En esta tesis se propone que el concepto PLE pueda ser utilizando para brindar un ambiente tecnológico que facilite a los usuarios encontrar en un único lugar toda la información concerniente al proceso de co-creación. Por ejemplo: características del estudiante, recursos del proceso de co-creación, gestión de ideas y aportes, feedback, herramientas de comunicación y documentación.

La correcta generación del PLE debe contar con un proceso en el que se valide el conocimiento del proceso de co-creación y que tenga en cuenta las características de los estudiantes con AACC, quienes, junto a profesores y padres son los participantes del

proceso de co-creación. Existen investigaciones donde se observa que los estudiantes utilizan un PLE, pero no con el fin de gestionar su aprendizaje si no para acceder y compartir información (Sahin & Uluyol, 2016).

6. Conforme a los objetivos de la Gestión del Conocimiento planteados por (Rowley, 2000) para las organizaciones educativas, en esta tesis se busca involucrar a todos los miembros de la organización en el proceso de Gestión del Conocimiento. De esta manera la gente experimentada no será reacia a documentar su conocimiento, se crearán mecanismos para estructurar y actualizar los conocimientos, y se adecuará el conocimiento para que las personas no expertas puedan acceder a él y usarlo fácilmente.
7. Por otra parte, en esta tesis también se propone utilizar la Gestión del Conocimiento como la herramienta que permita crear una cultura para documentar los procesos y utilizar el conocimiento generado en un proceso de co-creación de material educativo. Este conocimiento puede ser información de los participantes (necesidades, características, etc.), la forma como se debe desarrollar el proceso (flujo de trabajo), etc.
8. El Study of Knowledge Management in Education (ISKME) describe que la Gestión del Conocimiento reúne personas, procesos y tecnología para compartir información. Un ejemplo de esto es compartir información entre profesores para crear materiales, currículos, planes, objetivos, etc. En este sentido, en esta tesis se propone generar un marco para compartir el conocimiento que se tiene del proceso de co-creación, como son las ideas y los aportes de los participantes y sus características, los recursos utilizados por un determinado grupo y las experiencias de procesos de co-creación previos. De la misma manera, el compartir el conocimiento y tenerlo en un repositorio, permite que en el momento en que los participantes del proceso de co-creación cambien, los nuevos participantes se adapten al proceso fácilmente.
9. El self-direct learning (SDL) (Ho, 2009) permite que los estudiantes identifiquen necesidades, formulen sus objetivos, seleccionen recursos y se evalúen. Para ello, la Gestión del Conocimiento debe permitir la disposición del conocimiento para la correcta aplicación del SDL. En esta tesis se considera que debe existir una manera de desarrollar el proceso de co-creación donde el estudiante identifique sus necesidades, objetivos y recursos pero que además sean almacenados y dispuestos para posteriores usos. Finalmente, el estudiante debe poder evaluar tanto el proceso de co-creación como su participación en el mismo y almacenar esta información para obtener retroalimentación.
10. El desarrollo de los procesos de aprendizaje y la administración de las organizaciones educativas crea y almacena una gran variedad de información. Esta información, como indican diferentes autores, debe ser utilizada de alguna manera. Una forma de hacerlo es por medio de la Representación del Conocimiento. Muchos de los autores emplean ontologías como la manera de representar el conocimiento, pero existen otras técnicas dadas por la Inteligencia Artificial (IA) para este fin, como por ejemplo las redes semánticas que son utilizadas en esta tesis, pues permiten visualizar el comportamiento del proceso de co-creación y así poder utilizarlo. Además, el conocimiento que se genera debido a la aplicación de un proceso de co-creación de materiales educativos debe ser representado para que los participantes puedan utilizarlo.

## 2.2 Co-creación

El uso del término co-creación proviene del sector empresarial (Prahalad & Ramaswamy, 2000). Normalmente el cliente era un ente olvidado de las compañías en el momento de crear sus productos y servicios, se veía solo como el destino final de lo que se producía. Con la co-creación, los clientes evolucionan desde una actitud pasiva a una activa en la que colaboran y co-desarrollan experiencias personalizadas. La gestión de las “experiencias personalizadas” permite a las compañías entregar a los clientes la posibilidad de seleccionar el nivel en el que se involucran en el proceso de crear valor para y junto a la compañía. Además, la co-creación debe ser para las organizaciones más que dialogo con sus clientes para conocer las necesidades, debe ser una manera para que los clientes aprendan por medio de colectivizar el conocimiento que tienen del servicio, de la propia empresa y de la competencia. Los autores indican que realizar co-creación con los clientes ayuda a dinamizar el mercado por el rol activo del consumidor. En el caso de la educación es posible “posicionar a los estudiantes como clientes y a las universidades como mercados que proveen productos y servicios” y de esta manera es posible crear un ambiente colaborativo para co-crear (Chemi & Krogh, 2017).

Como se expone en el estudio de co-creación presentado en (Dollinger et al., 2018a), el estudiante muestra un interés para interactuar y colaborar interactivamente con sus profesores, pasando de tener un papel pasivo en la generación de los materiales para su educación a tener un papel activo en el momento de dar opiniones, realizar retroalimentaciones, etc. Por esta razón, desde un punto de vista de aprendizaje la co-creación es desarrollada por medio de procesos tanto colaborativos como cooperativos. Ambos tipos de proceso son diferentes, pero apuntan a un mismo objetivo. Los procesos colaborativos permiten crear un recurso final a partir de aportes realizados por diferentes personas, mientras que en los procesos cooperativos dicho recurso final se construye de manera conjunta por varias personas.

Como se menciona en (Galvagno & Dalli, 2014), la co-creación es un proceso que de manera colaborativa y concurrente busca crear valor material o simbólico para la organización. Este proceso genera valor por medio de la interacción entre compañías y clientes. Para compañías generadoras de servicio, el valor creado debe ser beneficioso para las dos partes (clientes y compañía) y mejorar las experiencias de uso y consumo de los servicios. Bajo esta premisa, en un proceso de co-creación de materiales educativos, todos los miembros del proceso de co-creación deben obtener beneficios, como el aprendizaje de los estudiantes, la forma innovadora del profesor para enseñar y la interacción de los padres en el proceso de enseñanza de sus hijos.

La co-creación cuenta con diferentes corrientes, que de acuerdo con lo indicado por (Degnegaard, Rex, 2013), pueden ser “Co-creación de significado compartido”, “Co-creación de experiencia de usuario y valor compartido”, “Co-creación de soluciones tecnológicas”, “Co-creación de ideas y nuevos productos y servicios” y “Co-creación centrada en el ser humano”.

### 2.2.1 Co-creación, Gestión del Conocimiento y educación

En el apartado anterior se muestra que a pesar de que el término co-creación se ha concebido dentro del ámbito empresarial, es aplicable al ámbito educativo desarrollando procesos de manera colaborativa y cooperativa que tengan un objetivo en común. En este apartado se realizan una serie de reflexiones en relación con la Gestión del Conocimiento, la co-creación y la educación.

La co-creación se puede definir según indica (Wilches-Velásquez, 2020) como un acto colectivo y colaborativo de creatividad donde pueden participar diferentes actores tanto internos del proceso (estudiantes y profesores) como externo (padres) con el objetivo de obtener un beneficio común. Adicionalmente, como se indica (Losada et al., 2020) el conocimiento que se genera dentro de un proceso de co-creación debe compartirse para que el proceso sea efectivo.

Teniendo en cuenta las perspectivas de método y de contexto planteadas por (Choo et al., 2007), el aprendizaje y la creación de conocimiento dan a la organización una manera de capturar, generar y aplicar conocimiento dentro de un entorno social específico. La perspectiva de método debe presentar la forma como se gestiona el conocimiento que se genera dentro de la organización, de manera que éste pueda ser creado, almacenado, presentado y aplicado. Por otro lado, la perspectiva de contexto se refiere a que la organización debe tener en cuenta el contexto en el que se crea y utiliza el conocimiento.

Las perspectivas de método y de contexto fueron planteadas a nivel empresarial, pero pueden ser extrapoladas a un proceso de co-creación de materiales educativos. Durante el desarrollo del proceso, el conocimiento que se genera debe ser aprovechado en pro de los estudiantes que utilizaran el material educativo co-creado. Además, se debe contar con una manera específica de Gestión del Conocimiento que depende del contexto en el que se desarrolle el proceso de co-creación.

La co-creación en el ámbito empresarial es investigada por diferentes autores como (Brown & Frame, 2016), (Smeds et al., 2015) y (Sloan et al., 2015). En el marco de trabajo presentado en (Zhong et al., 2016), la forma como se crean e intercambian las ideas generadas es esencial para las organizaciones, pues la toma de decisiones utiliza la generación de ideas por parte de las personas para seleccionar la mejor decisión para el problema u objetivo planteado. Por lo anteriormente expuesto, es importante que el conocimiento creado en un proceso de co-creación sea transferido, de manera que éste permita la toma de decisiones dentro de la organización o en el proceso.

Adicionalmente a la gestión de ideas, se debe tener en cuenta que algunas de ellas al ser reutilizadas y juntadas con otras ideas pueden generar nuevas ideas. Para que las ideas puedan ser reutilizadas se deben poder gestionar. Esto permite entregar a los miembros del proceso de co-creación ideas nuevas para que puedan utilizarlas. El *knowledge sourcing* propuesto por (Khedhaouria & Jamal, 2015) es la forma como los participantes de un equipo pueden participar para buscar, acceder, transferir y aplicar conocimiento. Estos procesos de conocimiento se llevan a cabo cuando los miembros del grupo tienen repositorios documentales o de conocimiento con los que pueden crear entradas para obtener una salida determinada. También, como se indica en (Rajapakse & Terano, 2011) y (Phillips & Napan, 2016), debe existir una retroalimentación de las ideas, resultados y evaluaciones obtenidas por medio del dialogo entre los participantes del proceso.

En el mismo sentido, por medio de la transformación de buenas ideas se generan resultados innovadores (Mäenpää et al., 2016). Estos resultados son obtenidos gracias al desarrollo de procesos por parte de individuos que están motivados y cuentan con las habilidades de pensamiento crítico para realizarlos. Esto permite generar experiencia entre los miembros que desarrollan un proceso, lo que ayuda a activar la creatividad de las personas cuando desarrollan un proceso innovador.

En el ejemplo presentado en (Marjanovic, 2013) se evidencia la importancia de co-crear y compartir prácticas de enseñanza que generen experiencia. Por esta razón es importante tener una forma de identificar la buena práctica o si una práctica es reusable. Proponen la creación de

*knowledge repositories* o repositorios de conocimiento para compartir recursos y prácticas de enseñanza. No obstante, para crear valor más que un repositorio de contenido lo que se debe es generar relaciones entre los participantes.

Dentro del proceso de co-creación es necesario compartir no solo las prácticas de enseñanza si no cualquier material educativo. El manejo de la confianza entre los participantes del proceso es fundamental (Blomqvist, 2009) pues, tal y como se evidenció en el apartado 2.1 “Gestión del Conocimiento”, la confianza permite que los participantes del proceso desarrollen todas las actividades sin cohibirse.

Con la experticia obtenida con el desarrollo de diferentes tareas o procesos, por ejemplo, en la co-creación de materiales educativos, es posible generar redes de innovación que dentro de un proceso de co-creación, permiten identificar la importancia de contar con los participantes ya seleccionados, tener un objetivo en común específico y centrar la co-creación en los participantes definidos. Dichas redes tienen las siguientes características (Mäenpää et al., 2016):

- Tienen múltiples actores.
- Tienen un propósito específico.
- Tiene en cuenta la transferencia de conocimiento y las funciones de co-creación entre los actores.

En (Mariano & Awazu, 2017) se plantea que la creación colaborativa de conocimiento llevada a cabo por medio de la interacción entre personas permite co-crear “artefactos” que involucran procesos de conocimiento como la acumulación, la transferencia y el intercambio de conocimiento. La co-creación de artefactos para las organizaciones permite no solo crear conocimiento para la organización si no aprovechar el conocimiento que ya se tiene de procesos de co-creación previos. También se menciona que en estudios previos de co-creación de artefactos para las organizaciones, éstos no se han realizado con un enfoque en la Gestión del Conocimiento y se presentan diversos factores que inciden en la creación conjunta de los artefactos que se pueden clasificar en 4 niveles:

- Nivel micro: motivación individual, capacidades individuales y reflexión.
- Nivel meso: el trabajo en equipo y la comprensión compartida.
- Nivel macro: reglas organizacionales, entorno de trabajo, cultura organizacional, aprendizaje y memoria.
- Nivel interorganizacional: intermediarios del conocimiento, características de los materiales o artefactos a crear colaborativamente y coordinadores de la organización.

Dentro de un ámbito educativo, al igual que en el empresarial, la co-creación puede ser vista como un proceso innovador (Kazadi et al., 2015) y que además tiene diferentes *steackholders*. Debido a esto, contar con un único medio y base de conocimiento permite que este proceso sea realizado de una manera eficiente y que las redes de colaboración que se generan gracias al desarrollo del proceso de co-creación puedan generar conocimiento. Pero la generación de conocimiento debe ser vista de acuerdo a las necesidades de cada estudiante, donde éste actúa como un cliente y junto con profesores y directivos de la organización educativa realizan un proceso de co-creación donde el material educativo generado sea acorde al conocimiento que el estudiante tiene y no al conocimiento que obtiene clase a clase (Maria et al., 2015).

Asimismo, en (Yeh et al., 2012) se propone un modelo mixto entre Gestión del Conocimiento y e-learning. A pesar de que existían modelos que se centraban en crear y compartir el conocimiento, estos modelos pueden tener desordenado el conocimiento lo que no permite que

éste sea compartido fácilmente. Adicionalmente, en (Ishii & Nakano, 2015) también se mezclan modelos y estrategias que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos y desarrollar sus habilidades. Uno de estos modelos es la co-creación entre el valor social e individual. Como estrategia utilizan la conocida como *Plan-do-check-act* (planificar-hacer-verificar-actuar) o círculo de Deming.

Compartir conocimiento en un ambiente educativo influyen factores como la ya mencionada confianza. Además en (Mkhize & Nxumalo, 2017) se identifican factores como la reputación del participante, el lenguaje social y la identidad social.

La Generación del Conocimiento dentro de un proceso de co-creación puede ser dada por los llamados *value encounter* (encuentros de valor). Los encuentros de valor son espacios donde se realiza interacción entre múltiples actores y donde cada actor aporta determinados recursos que al ser combinados crean valor para todos (Weigand, 2009). Como indica (Qureshi et al., 2006), la generación de conocimiento en un proceso de co-creación de materiales educativos debe centrarse en como almacenar, compartir y crear el conocimiento. De la misma manera el concepto de las *Smart Communities* (comunidades inteligentes), en donde humanos con el soporte de recursos (físicos, tecnológicos, intelectuales, etc.) interactúan para obtener un objetivo común, permite ver la importancia de la creación de ecosistemas digitales para compartir conocimiento (Bagheri et al., 2016).

Como fue mencionado en apartados anteriores, las organizaciones de educación superior están explorando la manera de colaborar para difundir el conocimiento que tienen. Para hacerlo, en (Golooba & Ahlan, 2013) se propone el uso del modelo “valor de la co-creación” (*value co-creation model*), que permite la colaboración a nivel empresarial para crear nuevos productos. No obstante, Golooba identificó la poca investigación existente dentro de las organizaciones educativas para usar este modelo.

El uso del modelo “valor de la co-creación” como herramienta para lograr competitividad en las empresas permite, debido a la relación directa con los clientes, personalizar los productos de acuerdo con las necesidades del cliente. Pero los procesos de co-creación empresa-cliente necesitan de un alto grado de gestión debido a los riesgos que esto genera a la empresa (Cao & Song, 2016) y (Sitas et al., 2016).

Una forma de co-crear valor para la organización educativa es el uso de la teoría del capital social. En las redes que se conforman al desarrollar procesos de co-creación se debe tener en cuenta elementos como los intereses de los estudiantes, el lugar o ambiente donde se realiza el proceso, el conocimiento del proceso por parte de todos los participantes del proceso, etc. (Ehlen et al., 2015). De la misma manera, los profesores también comparten conocimiento generando redes (Chen et al., 2014). En (Chen et al., 2011) se presenta una plataforma para compartir los contenidos de las clases que se realizan en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

En la investigación desarrollada por (Bonomi et al., 2015) se destaca la co-creación de valor entre personas adultas y personas jóvenes con el objetivo de compartir conocimientos y experiencia entre generaciones. Es importante involucrar en el proceso de co-creación de materiales para estos estudiantes a los padres como personas adultas pues aportan el conocimiento que tienen de los estudiantes.

Involucrar a profesores y padres en el proceso de co-creación de materiales educativos brinda la posibilidad de realizar una retroalimentación del proceso desde diferentes perspectivas. Adicionalmente, (Robinson & Celuch, 2016) propone un modelo que relaciona los estudiantes

con la institución. Para conseguirlo el modelo utiliza la retroalimentación a los estudiantes con el objetivo orientarlos en el proceso de co-creación.

El uso de la co-creación para el aprendizaje y la enseñanza, permite a los estudiantes crear sus propios objetos de aprendizaje de manera colaborativa. Además, los docentes pueden crear procesos de enseñanza de la misma manera. La co-creación en la educación trae beneficios tanto para los estudiantes, como para los profesores y las instituciones: “mejora el compromiso, la motivación y el aprendizaje; mejora la conciencia meta-cognitiva y da un mayor sentido de identidad; mejora en la enseñanza y las experiencias de aula; mejora en las relaciones estudiantes y profesores” (Bovill et al., 2016). En el proceso de co-creación los estudiantes pueden tener los siguientes roles: “(1) Consultor que comparte y discute perspectivas sobre el aprendizaje y la enseñanza; (2) co-investigador que colabora de manera significativa en la investigación de la enseñanza y el aprendizaje o en la investigación basada en materias con el personal; (3) co-diseñador pedagógico que comparte la responsabilidad de diseñar el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación; y (4) representante de los estudiantes que contribuye a las decisiones en una variedad de entornos universitarios”. Por lo anterior, el estudiante es una pieza importante en el proceso de elaboración de material educativo, debido a que además de convertirse en un actor activo del proceso, ejercita sus conocimientos (Dollinger et al., 2018b).

La co-creación de valor en entornos de aprendizaje académico virtual busca transformar los modelos tradicionales de educación que se manejan entre profesores y estudiantes (Ranjbarfard & Heidari Sureshjani, 2018). En los modelos tradicionales de educación, los profesores crean y proponen los recursos de aprendizaje. La creciente tendencia de gestionar la experiencia y la participación del estudiante, además de la co-creación de materiales educativos (Lay et al., 2011), ayuda a que se logren mejores resultados de aprendizaje y también mejores habilidades de pensamiento y creatividad.

En la investigación realizada por (Gros & López, 2016) se observa que la utilización de las TIC ayuda a que cada participante desarrolle su rol dentro del grupo y que los resultados puedan ser validados por más personas. Otro ejemplo está en (Blau & Shamir-Inbal, 2018), quien indica que las TIC facilita la colaboración de los estudiantes y la comunicación entre ellos y el profesor.

Finalmente, el compartir conocimiento, que es uno de los procesos de conocimiento dentro de la co-creación, tiene 5 factores claves (Reed et al., 2014):

- Diseñar: se debe tener en cuenta el conocimiento que se quiere almacenar y de qué forma se quiere hacer para que desde el diseño se tenga pensado la totalidad del conocimiento. Para esto se deben identificar las prioridades del usuario y los posibles cambios que éste necesite.
- Representar: se deben tener en cuenta elementos como la importancia de las implicaciones éticas de la relación entre los distintos interesados.
- Entablar: se debe permitir establecer comunicación y relaciones a largo plazo entre los interesados y utilizar expertos como facilitadores.
- Impactar: este factor se enfoca en obtener resultados tangibles en poco tiempo, lo que hace que los participantes vean resultados que los motiven.
- Reflexionar: se debe tener en cuenta el monitoreo del proceso, compartir las buenas prácticas e identificar el conocimiento que necesita un desarrollo más continuado.

El uso de diferentes herramientas tecnológicas dentro de un proceso de co-creación facilita el almacenamiento y la representación del conocimiento, las hojas de ruta del proceso, etc. lo que

permite concluir que la Gestión del Conocimiento en procesos de co-creación permite aprovechar el conocimiento que se genera.

### *Ejemplos de co-creación*

Los Living Labs permiten la interacción y colaboración para la co-creación de recursos educativos electrónicos. Por ejemplo, en TalentLab (<http://www.talentlab.csic.es>) se reúnen diferentes participantes para crear recursos educativos. Entre los participantes se encuentran expertos, profesores y científicos que aportan su conocimiento. Como los Living Labs tienen en cuenta la condición humana de los participantes del proceso, identificando sus necesidades y sus deseos, la Gestión del Conocimiento debe abarcar más allá de la generación de tareas ordenadas. Se deben generar datos, información y conocimiento de los individuos que sean útiles para el usuario final del proceso (Conruyt et al., 2015a).

Los Living Labs presentan ambientes virtuales y reales (Conruyt et al., 2015b) y (Mercier-Laurent et al., 2015). Estos ambientes están basados en la participación de los usuarios para desarrollar prácticas que comprenden la resolución de problemas. El uso de los Living Labs permite la creación de ambientes propicios para apoyar la innovación abierta y la co-creación, pero estos ambientes deben contar con una forma de Gestionar el Conocimiento que se genera. Los Living Labs fueron creados con la finalidad de realizar cooperación, por medio de la captura de ideas desde la población, pero también con la posibilidad de evaluar las tecnologías utilizadas en distintas situaciones (Niitamo et al., 2006). Además se busca la detección, el prototipo, la validación y el refinamiento de soluciones complejas en contextos reales (Eriksson et al., 2005).

Como se indicó en las definiciones de co-creación, la colaboración y/o cooperación entre los participantes del proceso es indispensable. De esta manera, la co-creación vista desde la colaboración permite por ejemplo co-crear juegos con niños, validando la relación entre las prácticas de creación productiva y los mecanismos de aprendizaje colaborativo (Mouws & Bleumers, 2015).

Un ejemplo de un proceso de co-creación es la investigación realizada por (White et al., 2011) en donde se crean *web science curriculum* por medio de la colaboración entre universidades y grupos de investigación. Esto permite compartir artefactos generados en diferentes investigaciones. Además, es posible la co-creación de currículos para los estudiantes. Para esto es necesario establecer los roles que jugará cada actor dentro del proceso y en base a los roles asignados configurar la manera como se llevará a cabo la relación y comunicación entre los estudiantes (Bergmark & Westman, 2016).

En (Uribe-Rios et al., 2018) se presenta el método de co-creación Co-creHAs y se describen los pasos para desarrollar un proceso de co-creación de material educativo entre estudiantes, profesores y padres teniendo en cuenta las características y las preferencias de los estudiantes.

Finalmente, para ejemplificar la relación entre co-creación y Gestión del Conocimiento, (Hakanen, 2014) presenta los *Knowledge Intensive Business Service (KIBS)* que desarrollan 3 procesos de conocimiento: adquisición, asimilación y aplicación del conocimiento.

## 2.2.2 Consideraciones relacionadas con la co-creación

Una vez descrita de manera teórica y práctica la co-creación, además de la forma como la Gestión del Conocimiento puede ser aplicada en un proceso de co-creación, se especifican los aspectos que van a ser considerados en esta tesis.

Involucrar a los diferentes participantes en un proceso de co-creación permite que cada uno pueda aportar ideas, datos, argumentos, comentarios, etc. con el objetivo de que el resultado del proceso esté acorde a las necesidades de todas las partes. Los estudiantes quieren involucrarse en el proceso de co-creación no solo en el aporte de ideas sino también en la toma de decisiones sobre el producto final (García et al., 2018). Pero para esto es importante el entrenamiento y entendimiento del proceso por parte de los estudiantes, además de que reciban una correcta retroalimentación. Esta retroalimentación puede venir de los profesores o de otros participantes del proceso de co-creación o de alguna herramienta tecnológica.

Para el entendimiento del proceso de co-creación y de acuerdo con lo indicado por (Mäenpää et al., 2016), el proceso de co-creación debe ser realizado bajo un propósito específico. Por ello, cada participante debe tener siempre presente tanto el tema como el objetivo que se quieren desarrollar con el proceso. Y para la comprensión del proceso de co-creación, conocer las tareas ordenadas y las fases del proyecto permite que los participantes adquieran experiencia durante el desarrollo del mismo (Conruyt et al., 2015a). Es por esto por lo que presentar el flujo de trabajo es relevante para la Gestión del Conocimiento.

Adicionalmente, en (Dollinger et al., 2018a) se muestra el interés que despierta en los estudiantes interactuar y colaborar con los profesores. Este interés se produce porque pasan de tener el papel pasivo de solo recibir conocimiento a tener un papel activo al participar en el desarrollo de contenidos, de los planes de estudio, etc. En la corriente de “Co-creación de Ideas y Nuevos Productos y Servicios” (Degnegaard, Rex, 2013), el aporte de los estudiantes o beneficiarios del material educativo a crear es el más importante. Conjuntamente, y de acuerdo con el interés que presentan los participantes, es posible establecer el uso de roles dentro del proceso de co-creación. Contar con un rol puede hacer que la persona también se empodere del proceso, pues la designación y gestión de roles permite que se genere el compromiso de las dos partes que participan en un proceso de co-creación (Khanagha et al., 2016).

Por otra parte, en un proceso de co-creación se debe tener en cuenta la predisposición que tienen las personas para co-crear con otros (Shanmugam & Durugbo, 2015). Para esto se deben tener en cuenta factores como la relación entre los participantes, los valores y reglas manejadas por el proceso, las condiciones del contexto, las características intrapersonales e interpersonales, etc.

Esta tesis se encuentra en la corriente de co-creación de ideas y nuevos productos, pues se busca generar nuevos materiales educativos a partir de las ideas y aportes de estudiantes, profesores y padres.

Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, en el proceso de co-creación se tienen en cuenta la participación de personas, por lo que se tienen diferentes maneras de interactuar y colaborar, de generar ideas que aporten al proceso y de involucrarse en el mismo. Por esto, se debe tener en cuenta a nivel micro la motivación individual y las capacidades de los participantes, principalmente de los estudiantes (Mariano & Awazu, 2017).

En cuanto al uso de las TIC para realizar el proceso de co-creación y para la Gestión del Conocimiento hay que contar, según (Immonen et al., 2016), con un sistema que permita facilidad de acceso a la información, disponibilizar y gestionar los servicios del sistema, generar y consultar repositorios de conocimiento, describir los servicios del sistema y representar el conocimiento del proceso. Asimismo, de acuerdo a (Liu & Li, 2017), el intercambio de

conocimiento puede ser realizado cara a cara o con la ayuda de herramientas tecnológicas como email, chat o discusiones online.

La Gestión del Conocimiento permite entre otros procesos de conocimiento, la generación y aplicación de conocimiento. Para aplicar la Gestión del Conocimiento se deben tener en cuenta el método (se describe como se genera y aplica el conocimiento), y el contexto (donde será aplicada la Gestión del Conocimiento).

La Gestión del Conocimiento también debe contar con una única herramienta y base de conocimiento en donde la gestión pueda ser realizada de manera eficiente. Como se indica en (Yeh et al., 2012), la Gestión del Conocimiento permite contar con información y conocimiento ordenado sobre todo porque el proceso de co-creación realiza actividades cooperativas y colaborativas. Además, presentar la información de las características de los estudiantes a los demás participantes del proceso, permite que el material generado sea acorde a los gustos, aficiones o estilos de los estudiantes (Kazadi et al., 2015).

Como se indica en (Reed et al., 2014), es necesario generar una herramienta única para la Gestión del Conocimiento que debe tener en cuenta los siguientes principios: el primero es el diseño en el que se debe conocer cuál es el objetivo de la Gestión del Conocimiento del proceso, el segundo es representar las prioridades de conocimiento de los usuarios del proceso que en este caso es un proceso de co-creación, el tercero está el compromiso para generar espacios de dialogo que generen relaciones que permitan co-generar conocimiento, el cuarto es el principio de impacto al realizar entregas de conocimiento que permitan generar valor y así aprovechar el conocimiento generado en el proceso, y el quinto es reflexionar sobre el intercambio de conocimiento lo que permite mejorar el intercambio de conocimiento y aprender de pares.

La transferencia del conocimiento que se tiene en un proceso de co-creación debe permitir: la reutilización de experiencias, la reutilización de recursos, evitar cometer los mismos errores, el desarrollo óptimo del proceso, etc. El intercambio de ideas generadas en un proceso de co-creación por diferentes participantes permite que se transfiera el conocimiento entre los participantes del proceso, pues se muestra la manera de pensar de los participantes sobre el proceso. Asimismo, la correcta gestión de las ideas en el proceso de co-creación ayuda en la toma de decisiones pues, como se indica en (Zhong et al., 2016), en la toma de decisiones se deben utilizar las ideas dadas por las personas.

Otro factor que se ha tener en cuenta para la transferencia y generación de conocimiento en un proceso de co-creación es la manera de identificar y utilizar las prácticas para que puedan ser reutilizadas. Para conseguirlo, estas prácticas pueden ser almacenadas en repositorios de conocimiento. Pero además de los recursos almacenados se debe guardar, por ejemplo, quien y con qué características utilizó un determinado recurso.

La retroalimentación del proceso de co-creación ayuda al correcto desarrollo de éste y de proyectos posteriores. Esta retroalimentación puede ser realizada al inicio, durante o al final del proceso de co-creación. Con la información que se almacena por el propio proceso de co-creación es posible crear una base de conocimiento. Como se indica en (Chu, 2016), la generación de un sistema para la gestión documental permitirá almacenar los documentos generados durante el desarrollo del proceso.

## 2.3 Altas Capacidades (AACC)

Conforme con (Olszewski-Kubilius et al., 2015) las Altas Capacidades (AACC) son:

“la manifestación del rendimiento que se encuentra claramente en el extremo superior de la distribución en un dominio de talento específico, incluso en relación con otros individuos de alto nivel de funcionamiento en ese dominio. Más aún, la alta capacidad puede verse como un proceso de desarrollo en el que, en las primeras etapas, el potencial es la variable clave; en etapas posteriores, el rendimiento es la medida de la alta capacidad; y en los talentos completamente desarrollados, la eminencia es la característica que hace acreedor a esta denominación. Tanto las variables cognitivas como las psicosociales juegan un papel esencial en la manifestación de la alta capacidad en cualquiera de los estadios del desarrollo, son maleables y necesitan ser deliberadamente cultivadas.”. Definición a la que se adhiere la expuesta en el blog de (Tourón, 2016).

Por otra parte, en (Gagné, 2015) se describen las AACC dentro de “dos realidades distintas” que son la dotación y el talento. La dotación representa las capacidades naturales con las que nace la persona y el talento las competencias que desarrollan de una manera estructurada en cualquier campo de la “actividad humana”. Trabajar el talento de un estudiante identificado con AACC, es de gran importancia, por lo que es necesario llevar a cabo actuaciones que beneficien su talento y/o engrandezca sus dones.

En la Declaración de Salamanca (UNESCO, 1994) se manifiesta que deben existir principios, políticas y prácticas para las necesidades educativas especiales, además de un marco que permita el desarrollo de acciones para las necesidades de los estudiantes. Adicionalmente, se describe que “cada niño tiene características, intereses, capacidades y necesidades de aprendizaje que le son propias”, que se debe fomentar la participación de los padres para la planificación y desarrollo de procesos que atiendan las necesidades del estudiante y que es necesario el apoyo de docentes expertos para el mejoramiento de la formación de profesores en las necesidades de los estudiantes.

De acuerdo a la legislación de educación en España que se puede observar en la Ley Orgánica de Educación (LOE) 2/2006 de 3 de mayo (Ministerio de Educación, 2017), las “administraciones educativas deben adoptar medidas necesarias para identificar al estudiante con Altas Capacidades intelectuales y valorar de forma temprana sus necesidades”. Esto debe permitir la generación de planes que permitan de manera tanto curricular como extracurricular afrontar las necesidades del estudiante y así desarrollar su potencial. En la LOMLOE o Ley Orgánica por la que se modificó la LOE del 2006 (Gobierno de España., 2020), se indicaba que las Administraciones educativas deben “asegurar los recursos necesarios para que los estudiantes y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por sus Altas Capacidades intelectuales, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado”.

El Departament d’Ensenyament de la Generalitat de Catalunya en el libro “De la Escuela Inclusiva al Sistema Inclusivo” (Generalitat de Catalunya, 2015) menciona la necesidad de potenciar y consolidar los modelos de evaluación y aprovechar los conocimientos de los profesores para la gestión de los currículos. Por lo anterior, es importante aprovechar el conocimiento de los profesores para generar planes individualizados para estudiantes con necesidades específicas de soporte educativo, en este caso de AACC. Para el Departament d’Ensenyament, los estudiantes con AACC “muestran respuestas notablemente elevadas, o el potencial para

conseguirlas, comparadas con otros estudiantes de la misma edad, experiencia o entorno. Estos estudiantes tienen altos niveles de capacidad en las áreas cognitivas, creativas o artísticas, muestran una capacidad excepcional de liderazgo o destacan en materias académicas específicas. Dentro de esta categoría distinguimos tres perfiles: la superdotación intelectual, los talentos simples y complejos, y la precocidad”. Adicionalmente, en (Generalitat de Catalunya, 2017) se menciona la necesidad de favorecer el desarrollo personal y social en el marco de un sistema educativo inclusivo.

### 2.3.1 Características educativas de los estudiantes con AACC

Puesto que los estudiantes con AACC son el eje principal de esta tesis, es necesario identificar las características de su personalidad y de su educación.

Los estudiantes con AACC muestran respuestas notables y sus capacidades en áreas cognitivas, creativas o artísticas tiene un nivel más alto al de otros estudiantes de su edad. Por esta razón, se deben tener en cuenta las diferentes capacidades que tienen los estudiantes, contar con distintos instrumentos de evaluación, ser flexible de acuerdo a los intereses de los estudiantes y evaluar la motivación para que ésta siempre esté presente (Generalitat de Catalunya, 2013). Los estudiantes con AACC pueden ser catalogados dentro de 3 perfiles: la superdotación, el talento y la precocidad.

El problema inicial que tienen los estudiantes con AACC es el desconocimiento que tiene la sociedad sobre ellos y sus principales características. Este desconocimiento muchas veces dificulta los procesos de enseñanza-aprendizaje, desenvolvimiento social o intervenciones curriculares y extracurriculares. Existen diversos estereotipos aceptados comúnmente que no son ciertos. En la Tabla 3 se muestran estos estereotipos y como son estos estudiantes en realidad.

Tabla 3. Estereotipos de los estudiantes con AACC

Tipo	Estereotipo	Realidad
General	Son estudiantes de una clase social alta.	Pueden ser de cualquier clase social.
	Tienen un coeficiente intelectual alto.	El coeficiente intelectual no es el único criterio para su identificación, se debe tener en cuenta creatividad, capacidades, habilidades, etc.
	Tienen una habilidad física superior a la de otros estudiantes.	Su alta capacidad no tiene que ver con la habilidad física.
	Las altas capacidades no deben identificarse, desarrollarse y/o perfeccionar.	En las Altas Capacidades, aún siendo innatas, el contexto juega un papel importante en su desarrollo.
	Son estudiantes introvertidos.	Pueden tener más sentido del humor que el habitual para su edad.

Escolar	Siempre tienen un rendimiento escolar alto.	Pueden no tener un rendimiento escolar alto.
	Sus habilidades y capacidades no se deben potenciar, estas son innatas.	Se debe potenciar las capacidades del estudiante desde el aula de clases.
	Tienen interés en cualquier tema, debido a sus altas capacidades.	Se interesan por temas que son de su interés.
Social	Tienen problemas psicológicos por sus altas capacidades.	No tienen ni más ni menos desequilibrios psicológicos que otros estudiantes de su misma edad.
	No tienen dificultades de relación social.	Pueden tener dificultades en sus relaciones sociales.
Intervención	Los procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser realizados por profesores superdotados.	Los docentes que los educan no deben ser superdotados.

Los estudiantes con AACC pueden tener características intelectuales y no intelectuales (Castelló & Torres, 1999):

- Características intelectuales: éstas involucran la forma como los estudiantes relacionan sus capacidades intelectuales con la forma como gestionan esas capacidades. De acuerdo con lo indicado previamente los estudiantes pueden tener diversos talentos: lógicos, creativos, matemáticos, verbales, sociales, deportivos, académicos o artísticos. Estos talentos gestionan diferentes características como se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4. Relación capacidades intelectuales y su gestión (Castelló & Torres, 1999)

	Creatividad	Razonamiento lógico	Gestión perceptual	Gestión de la memoria	Razonamiento verbal	Razonamiento matemático	Aptitud espacial
<b>Talento académico</b>		X		X	X		
<b>Talento artístico</b>	X		X				X
<b>Talento matemático</b>						X	
<b>Talento verbal</b>					X		
<b>Talento lógico</b>	X						
<b>Talento creativo</b>	X						

- Características no intelectuales: dentro de estas características se tienen la personalidad, la adaptabilidad y la disincronía.

La clasificación de las características de los estudiantes con AACC no se puede dar en base a un único factor porque en el aprendizaje de estos estudiantes interviene el contexto, su edad, su sexo, etc. Según el Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra (Departamento de Educación, 2016) las características pueden ser cognitivas, de personalidad y de creatividad:

- **Cognitivas:** cerebro más eficaz y práctico, pueden aprender a leer de manera temprana, resuelven problemas a nivel mental muy fácilmente, amplio vocabulario, buena memoria, alto nivel para comprender diferentes temáticas, se concentran fácilmente, persisten en el desarrollo de tareas.
- **Personalidad:** autoestima elevada, motivación alta por temas de su interés, perseverancia, perfeccionismo, buen sentido del humor, iniciativa.
- **Creatividad:** explorar ideas, habilidad de aplicar otras materias o situaciones, curiosidad, imaginación, soluciones creativas.

Las metodologías activas de aprendizaje describen el uso de diferentes herramientas como soporte para la educación de los estudiantes con AACC. En el estudio realizado por (de Freitas Santos et al., 2016) como herramienta de aprendizaje activo se utiliza la Realidad Aumentada.

Pero es necesario tener en cuenta que los estudiantes con AACC no son un grupo homogéneo. Pueden tener diferentes talentos que deben ser identificados por los profesores. De esta manera, evitar el bajo rendimiento de estos estudiantes en otros campos diferentes al que ellos son talentosos (National Strategies, 2009) es necesario hacer frente al aprendizaje y a su relación social y emocional.

Por ejemplo el modo de educación de estudiantes con talento en HongKong tiene tres niveles (Education Bureau, 2016) y (The Hong Kong Academy for Gifted Education, 2017):

- **Primer nivel (curricular):** busca implementar en el currículo de los estudiantes habilidades como síntesis, pensamiento crítico, creatividad y competencia personal-social, ofreciendo a los estudiantes diferentes necesidades de enriquecimiento tanto en el currículo que tienen los demás estudiantes como en uno diferenciado.
- **Segundo nivel (extracurricular):** busca ofrecer programas extraescolares genéricos que pueden ser llevados a cabo dentro o fuera de las horas escolares, para capacitarlos por ejemplo en creatividad, liderazgo, etc. Estos programas buscan la extracción en áreas específicas (por ejemplo, Matemáticas, Artes, etc.).
- **Tercer nivel:** colaboración entre organismos educativos que proporcionen diferentes programas que den oportunidades desafiantes de enriquecimiento a los estudiantes superdotados identificados por la escuela.

En ocasiones los niños con AACC presentan también otra excepcionalidad, como, por ejemplo: dislexia, discalculia, síndrome de Asperger, etc. En estos casos de doble excepcionalidad, estas otras necesidades pueden ocultar o cubrir sus necesidades especiales relacionadas con las AACC. Debido a esto, en la adaptación de los planes de aprendizaje y/o generación de materiales educativos es necesario:

- Incluir múltiples objetivos para cumplir tanto las metas educativas como personales.
- Identificar los temas en los cuales el estudiante sobresale para ahondar en ellos.

- Manejar los descansos frecuentes.
- Tener en cuenta como les gusta aprender a algunos de estos estudiantes:
  - Prefieren un aprendizaje por medio de movimientos.
  - Prefieren un aprendizaje visual-espacial, especialmente con estudiantes que tienden a ser desorganizados. En este caso es útil utilizar calendarios que pueden recordar a estos niños las actividades pendientes.
  - Prefieren un aprendizaje Auditivo, en este caso se pueden dar las siguientes pautas: les agrada contar historias, suelen hablarse a sí mismos mientras realizan una tarea, les es difícil seguir instrucciones escritas, no les es fácil leer o entender el lenguaje corporal, son buenos para trabajar en grupos.

### 2.3.2 Pautas de Actuación

De acuerdo a los objetivos básicos planteados en la guía básica para maestros y profesores creados por la Generalitat de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2013), para la detección y actuación en el ámbito educativo de las AACC se debe:

- Ampliar los contenidos normales.
- Trabajar con objetivos de socialización y comunicación.
- Trabajar en la integración del estudiante con su grupo de trabajo.

De acuerdo al documento que recoge las estrategias para el desarrollo de escuelas y aulas inclusivas (UNESCO, 2009), que se realizó en latino américa con el apoyo de Ministerio de Educación español y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la relación entre la educación inclusiva y el aprendizaje colaborativo es una premisa en donde una de las formas para apoyar la educación de estudiantes con AACC es la colaboración en el aula. Además, en este documento se menciona que la educación inclusiva busca que todos los niños estén ubicados en una clase común y se debe buscar cómo hacer que todos los niños aprendan al máximo de sus capacidades. Para afrontar esto se deben tener en cuenta 3 factores: la personalización (programación múltiple); hacer que los estudiantes sean más autónomos y no dependan tanto del profesor para que él se centre en los que no son muy autónomos; y por último la estructura cooperativa de aprendizaje.

Adicionalmente en (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado, 2007) se menciona que la educación inclusiva se fundamenta en las siguientes directrices: “Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y en derechos”, “Toda persona tiene derecho a la educación... La educación se dirigirá al pleno desarrollo de la personalidad humana y a fortalecer el respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales...”, “La Educación Inclusiva implica que todos los niños de una determinada comunidad aprendan juntos independiente de sus condiciones personales, sociales o culturales, incluso aquellos que presentan discapacidad”, etc. Pero también se habla de las características que facilitan el desarrollo de la educación inclusiva que son: contexto y cultura del centro, relaciones con las familias, proyecto educativo del centro, propuesta curricular, trabajo en el aula y profesorado.

### 2.3.3 Ejemplo de programas de enriquecimiento con estudiantes de AACC

Existen diferentes programas o iniciativas que buscan asistir e involucrar a los estudiantes con AACC en su proceso de aprendizaje. Estos programas de enriquecimiento buscan desarrollar las

habilidades propias del estudiante, desarrollar su creatividad, desarrollar el aprendizaje colaborativo e incentivar la comunicación y el desenvolvimiento social de los estudiantes.

A continuación, se presentan diferentes programas de enriquecimiento desarrollados en diferentes lugares y por diferentes organizaciones. Se analiza la manera como estos programas afrontaban el trabajo con los estudiantes de AACC y los factores que éstos tienen en cuenta, con el objetivo de identificar aportes de estos programas a esta tesis.

En el Programa de Enriquecimiento Educativo para Alumnos con Altas Capacidades (PEAC) (Educamadrid & Expósito, 2015) de la Comunidad de Madrid se muestra la necesidad de trabajar con estudiantes de AACC: superdotados, talentosos y precoces. Estos estudiantes talentosos y precoces tienen una capacidad no solo intelectual si no creativa, original, contextual y que a diferencia de los superdotados no destacan en todas las áreas.

En el programa se tiene en cuenta la relación entre las AACC y la inteligencia emocional. Los estudiantes con AACC deben desarrollar y concienciarse de sus emociones, pero también de los sentimientos de los demás. Esto debe hacerlos más fuertes a frustraciones y presiones y prepararlos para poder trabajar en equipo, dejando de lado su apatía, y optar por una actitud empática y social.

Los participantes son padres, tutor/a, profesores, personal especializado, compañeros y el propio estudiante.

Dentro de la presentación del programa de enriquecimiento se resaltan 3 factores importantes para el proyecto: recibimiento y motivación de los estudiantes, desarrollo de las actividades y debate final evaluativo de lo realizado. Este último factor es importante tenerlo en cuenta para realizar el proceso de retroalimentación.

En Albacete se cuenta con un programa de enriquecimiento para estudiantes con AACC (Mancha, Castilla-la, s. f.) desarrollado como una medida extracurricular y que es desarrollado de manera complementaria a la educación y de forma voluntaria. El modelo conceptual en el cual se desarrolla el programa está basado en el modelo tríadico de Renzulli y el modelo de interdependencia de Monks y Van Boxtel, el cual contempla actores como familia, colegio e iguales. En este modelo se intenta desarrollar la creatividad, proporcionar contextos de aprendizaje equilibrados, asesorar a las familias, desarrollar habilidades entre los mismos y el contexto. Para ello se tienen en cuenta elementos organizativos como calendarios académicos, la necesidad de voluntarios y el uso de espacios multifuncionales para trabajar con los estudiantes.

En cuanto a la metodología se tienen en cuenta los 6 elementos siguientes: aprendizaje significativo, acceso a retos creativos, diversidad, aprendizaje desde el error, aprendizaje cooperativo y transferir aprendizaje. Los ámbitos de trabajo son el motivacional, el social, el artístico, el lingüístico – literario y el científico-tecnológico.

El programa de enriquecimiento extracurricular de la Comunidad de Extremadura (Expósito González, 2012) puede ser de 3 tipos: orientado al contenido, al proceso y al producto, tal y como se realiza en la comunidad de Madrid. Para este programa de enriquecimiento, se tienen en cuenta los elementos organizativos y la selección del tema. Los elementos organizativos pueden ser a nivel de profesionales que trabajan con los estudiantes, los mismos estudiantes o el coordinador del proyecto. Pero también pueden ser elementos a nivel de horarios, espacios, periodicidad, seguimiento y valoración del proyecto. La selección del tema es realizada con una serie de pasos: propuesta de los profesores del programa, información breve de cada uno de los

temas, elección y validación de los estudiantes, selección del más votado, comunicación a los estudiantes.

En Girona la Fundación para la Ayuda a Niños y Jóvenes de Altas Capacidades (FANJAC, 2017) organiza un programa de enriquecimiento extracurricular que cuenta con encuentros lúdico-culturales y con talleres que permiten la estimulación de los niños y adolescentes que participan. Se basa en el diseño de aprendizaje colaborativo y la aplicación de estrategias metodológicas de intervención. En este proyecto de enriquecimiento se utiliza la investigación como herramienta para el proceso de ayuda de estudiantes con AACC, de manera que los estudiantes descubran temas de acuerdo con las investigaciones que son de su interés. El programa está encaminado al proceso, es decir a los pasos que se dan desde el momento de iniciar hasta llegar al producto.

Dentro del proyecto también se cuenta con el apoyo a los estudiantes por parte de expertos en los temas de interés de los estudiantes. Además, se complementa con visitas a lugares que permitan su motivación.

### 2.3.4 AACC, Gestión del Conocimiento y TIC

Conocer las investigaciones llevadas a cabo para aplicar las TIC en procesos de enseñanza y enriquecimiento con estudiantes de AACC permite identificar la posibilidad de aplicar Gestión del Conocimiento teniendo en cuenta las características y problemáticas de estos estudiantes.

Una de las características que tienen los estudiantes con AACC en su proceso de aprendizaje es la influencia de su entorno. Por esta razón es importante la autorregulación (Mooij, 2013) pues permite que el estudiante se motive para realizar tareas. Una influencia en el entorno del estudiante es su familia, que es la encargada de iniciar la estimulación del estudiante desde casa. En la investigación realizada por Mooji se diseñó un instructivo que con la ayuda de las TIC busca mejorar la forma como el estudiante sigue instrucciones. Por ejemplo, con el uso de guías y estructuras de aprendizaje se busca mejorar la autorregulación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Se utilizaron sistemas informáticos para monitorear, evaluar y gestionar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Otra investigación sobre la relación entre las TIC y la educación especial en niños de jardín infantil es la presentada en (Drigas & Kokkalia, 2014), donde se realizó un estudio considerando 4 grupos: niños con problemas sensoriales y físicos, niños con problemas de aprendizaje, niños dotados o con AACC y niños con bilingüismo. Al igual que dice (Mooij, 2013), en (Drigas & Kokkalia, 2014) se indica que las TIC permiten registrar, evaluar e integrar procesos de aprendizaje y evaluaciones, pero además que el material educativo utilizado por los estudiantes debe ser seleccionado teniendo en cuenta las opiniones de profesores y padres. Además, el uso de presentaciones (power point) a manera de retroalimentación se utiliza para resumir el aprendizaje logrado por el estudiante. En estas presentaciones el estudiante es el que elige los títulos, estilos de diseño, etc. Posteriormente estas presentaciones son compartidas en la web para que el niño mejore sus habilidades y relación interpersonal para compartir información. Algunos estudios que muestran que los estudiantes con AACC tiene problemas para las habilidades interpersonales pero otros que dicen que no (Gómez-Pérez et al., 2014).

El uso de diferentes metodologías innovadoras para la inclusión como el trabajo cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos, las *flipped classroom*, la gamificación, la realidad aumentada, el *visual thinking* (realizar diferentes tareas utilizando procesos visuales) y la enseñanza multinivel permiten no solo la inclusión de los estudiantes con necesidades socio-educativas si no que ellos mismos aporten en sus procesos educativos (Márquez Ordoñez, 2016).

El uso de la teoría de las múltiples inteligencias planteada por Howard Gardner hace que se necesite una estrategia diferente para cada estudiante por sus capacidades y necesidades. En (Aulaplaneta, 2015) se plantean claves para trabajar con inteligencias múltiples. En primer lugar, identificar que inteligencias tiene el estudiante para afrontar el proceso de una mejor manera (indagar si es mejor afrontar la inteligencia más desarrollada o hacer que desarrolle las que tiene en menor medida). Posteriormente se deben diversificar los contenidos. Por esta razón puede ser importante el proceso de co-creación. Y finalmente el uso de las TIC. Algunas de las TIC propuestas son las comunidades virtuales, las presentaciones en grupo, los portafolios personales multimedia, los proyectos con videos, la gestión de tareas, la creación de modelos 3D, las líneas de tiempo interactivas, los webquest, etc.

El uso de recursos tecnológicos también se usa para ver como los estudiantes trabajan y aprenden de forma diferente a como lo hacen otros estudiantes. En (Montero-Linares et al., 2013) se indica que a estos estudiantes, además de la inteligencia, se les debe medir como perciben, recuerdan y piensan. El autor evalúa su tesis identificando formas de aprender, almacenar y utilizar la información. Por ejemplo, medir los recursos que utiliza un estudiante para leer y comprender un texto, pues muchas veces se gastan más recursos en entender la relación fonética de las palabras que en entender el texto. Para medir los recursos utilizados por el estudiante, el autor usa la escala de inteligencia de Wechsler para niños, la prueba de intersección de figuras y la prueba de habilidades de segmentación silábica.

Las TIC no son el único recurso tecnológico para trabajar con estudiantes con AACC. Por ejemplo, para el desarrollo de la creatividad están las máquinas de Goldberg. En estas máquinas se aplican conceptos de matemáticas, física y de ciencia para generar secuencias que tienen un objetivo definido (Kim et al., 2016). Esto permite generar en los estudiantes pensamiento crítico y entrenamiento en liderazgo.

Uno de los métodos utilizados para la educación en aulas comunes de estudiantes con AACC es *self-regulated learning* (SRL). Como se mencionó en el apartado 2.1 “Gestión del Conocimiento”, este método permite que los estudiantes tengan el control de su proceso de aprendizaje. Para esto se establecen metas productivas y se seleccionan y adaptan estrategias para lograr sus objetivos (Stoeger et al., 2015) y (Vidergor & Azar Gordon, 2015). Otro concepto es la autoeficacia, en el que se concluye la relación entre el grado de los estudiantes y las actitudes científicas. Se dice que los estudiantes con un curso más alto en el colegio tienen una mayor eficacia y actitudes para la ciencia que otros de cursos menores (Erdoğan, 2015).

Dentro de las claves principales para el desarrollo de la innovación en la educación es necesario tener en cuenta que la persona que accede a la información debe contar con las habilidades necesarias para utilizar la tecnología o estas habilidades deben ser desarrolladas previamente de manera que se pueda acceder e interpretar la información. Estas habilidades son:

- **Habilidades académicas:** Lenguas, matemáticas, historia, derecho y ciencias son habilidades que se obtienen generalmente a través del sistema educativo y son transferibles a través de diferentes situaciones.
- **Habilidades técnicas:** Las habilidades específicas necesarias en una ocupación, tal vez académica y vocacional, así como el conocimiento de ciertas herramientas o procesos.
- **Habilidades genéricas:** Las habilidades de este tipo suelen incluir la resolución de problemas, el pensamiento crítico y creativo, la capacidad de aprender y la capacidad de administrar la complejidad. Una habilidad como la solución de problemas puede ser

considerada como transferible, pero algunos argumentan que también es específica de la empresa.

- Capacidades “blandas”: trabajo en equipo y en grupos heterogéneos, comunicación, motivación, voluntad e iniciativa, capacidad para leer y manejar las emociones y comportamientos de uno y de los demás, apertura multicultural y receptividad a la innovación.

Aparte de contar con estas habilidades técnicas, la motivación del estudiante con AACC durante el desarrollo de cualquier proceso es importante para su participación activa (Malik, 2013).

Finalmente, la OECD indica que la tecnología debe ser aprovechada por los colegios, de manera que sean generados procesos de enseñanza innovadores (OECD, 2012).

De acuerdo a (Bayliss, 2002), la educación inclusiva debe tener en cuenta el desarrollo del conocimiento, las habilidades y el entendimiento de los docentes hacia la misma. Además, el conocimiento como tal se almacena en forma de artefactos o herramientas que generan conocimiento cuando las personas los utilizan e interactúan con ellos. Por esta razón, la importancia de que los participantes del proceso educativo inclusivo puedan generar y obtener conocimiento de una manera formal o teórica y de una manera informal o por experiencias, pues el conocimiento que se tiene de los estudiantes puede venir de lo que indica la teoría, pero además de las experiencias vividas, observaciones, familias, etc. La Gestión del Conocimiento de un entorno basado en TIC debe tener en cuenta por un lado las necesidades, objetivos, conocimiento, etc. y por otro a los profesores como administradores del conocimiento. Estos profesores encuentran en las TIC un soporte para acceder a documentos, tener grupos de discusiones, herramientas colaborativas (chat, video conferencias), anuncios, etc.

Como se indicó en las características de los estudiantes con AACC, estos estudiantes tienen la capacidad para ver los problemas o temáticas de maneras diferentes y generar una solución diferente. Esta capacidad fue gestionada en la investigación realizada por (Vigneron Barreto Aguiar et al., 2014), donde se generó una base de conocimiento con las diferentes maneras como un estudiante afronta problemas de matemáticas. Con la base de conocimiento se estructuró un agente que mejoró el desempeño de los estudiantes que lo utilizaron. Además, la educación actualmente no se hace de acuerdo a las capacidades cognitivas del estudiante sino del conocimiento que es capaz de acumular y dominar (Ardashkin & Popova, 2015) lo que evidencia la necesidad de la Gestión del Conocimiento que los participantes de un proceso tienen y pueden aprovechar.

### 2.3.5 Consideraciones de los estudiantes con AACC

En la definición de AACC dada por (Olszewski-Kubilius et al., 2015), las AACC se van desarrollando a lo largo de la vida pero inicialmente el potencial de los estudiantes es variable aunque ya esté presente. En este apartado se ha definido el campo de trabajo de esta tesis, puesto que se identificaron distintos talentos, distintas necesidades, distintas emociones, distintos lenguajes, etc. que caracterizan a los estudiantes que utilizarán la herramienta tecnológica y se beneficiarán de ella. Trabajar con niños con AACC permite obtener beneficio de su potencial (dotación) pero también incrementar su talento.

Como indica la UNESCO, se deben definir prácticas para las necesidades educativas de los estudiantes, en este caso estudiantes con AACC. Por tal razón, involucrar a los estudiantes con

AACC en un proceso donde puedan co-crear sus materiales educativos, permite que los estudiantes se impliquen en su aprendizaje.

El soporte que les pueden brindar tanto profesores como padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes con AACC es importante debido al conocimiento que ellos tienen de los estudiantes. Por consiguiente, integrar el conocimiento que se tiene de los estudiantes por parte de los profesores y padres con el conocimiento que se puede adquirir por el desarrollo de un proceso de co-creación permite generar materiales educativos ajustados a las necesidades reales de los estudiantes.

La autorregulación es uno de los problemas que tienen que afrontar los estudiantes con AACC (Mooij, 2013) debido a la influencia de su entorno. Con el uso de un Sistema de Gestión del Conocimiento apoyado en TIC es posible proporcionar al estudiante elementos que de manera estructurada y guiada le permitan autorregularse en el proceso de co-crear materiales educativos.

El desarrollo de estrategias para el trabajo con estudiantes con AACC basadas en la teoría de las inteligencias múltiples muestra que los estudiantes con AACC tienen diferentes gustos y necesidades y que el desarrollo de un proceso de co-creación puede crear materiales desiguales. Por eso, la Gestión del Conocimiento debe ordenar la información y el conocimiento, pero también presentarla de manera que se llegue a un consenso entre los participantes del proceso de co-creación. Es decir, a partir de diferentes ideas llegar a una solución que tenga en cuenta las características y necesidades de los estudiantes.

Como se ve en el estudio realizado por (Vigneron Barreto Aguiar et al., 2014), contar con un base de conocimiento en la que se almacene el conocimiento, recursos, ideas, características, evaluaciones utilizadas por los estudiantes de AACC para afrontar diferentes procesos, problemas y temáticas ayuda gracias a la retroalimentación a afrontar nuevos procesos y problemas. Y como se indica en (Malik, 2013), la motivación del estudiante permite su participación activa. En el desarrollo de un proceso de co-creación esta motivación puede ser realizada dando un rol de moderador al estudiante, de manera que este se sienta empoderado de las actividades del proceso y del resultado de éste.

## 2.4 Consideraciones generales

El desarrollo de este Capítulo ha permitido generar algunas consideraciones en cada una de las tres temáticas de esta tesis: la Gestión del Conocimiento, la Co-creación y las Altas Capacidades.

En cuanto a la Gestión del Conocimiento se debe tener en cuenta que el conocimiento que tienen los estudiantes en sus mentes debe ser extraído aprovechando los aportes que cada estudiante realiza durante el desarrollo de cualquier proceso. Y dentro de estos aportes debe existir la gestión de las ideas para que éstas puedan ser reutilizadas. Además, se debe tener en cuenta el uso de interfaces de usuario que permitan desarrollar un proceso de co-creación de manera ordenada y que permitan representar el conocimiento. Para la representación del conocimiento en esta tesis se propone utilizar el concepto de ambiente personal de aprendizaje (PLE) para generar un único ambiente donde los participantes puedan ver y generar conocimiento.

En cuanto a la co-creación se debe tener en cuenta que en un proceso de co-creación se generan ideas, argumentos, comentarios, etc. que deben permitir que el resultado final sea acorde a las necesidades de los estudiantes.

Por último, en cuanto a las Altas Capacidades y por la caracterización realizada a estos estudiantes, se debe considerar que tienen diferentes características como talentos, necesidades, emociones, lenguajes, etc. que se deben tener en cuenta para generar materiales educativos acordes a los estudiantes y que también sean de su interés.

Todas estas consideraciones ponen de manifiesto la importancia de un Sistema de Gestión del Conocimiento que permita la guía del proceso de co-creación y la gestión de la información, de los datos y del conocimiento que se genera durante ese proceso.

## 2.5 Conclusiones

Una vez generada la base de conocimiento se evidencia que no existe un framework para la Gestión del Conocimiento que vincule a los profesores, estudiantes y padres en un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades. Los modelos de Gestión del Conocimiento que se ven en la base de conocimiento no buscan generar un framework que tenga en cuenta las características de los estudiantes, ni los aportes de los profesores y los padres como eje central del proceso de co-creación. Tampoco los modelos permiten ver la relación entre las actividades realizadas por los actores del proceso y las características de los estudiantes.

También se evidencia que la relación entre Gestión de Conocimiento y educación esta más enfocada a la parte administrativa y al aprovechamiento de conocimiento en grupos de investigación que en tener en cuenta las características de los estudiantes para generar materiales educativos. Dado que los estudiantes con Altas Capacidades presentan unas características particulares, es importante que éstas se tengan en cuenta para generar un material educativo que llame su atención y les brinde ayuda motivadora en su aprendizaje.

Otro vacío que se evidencia es que durante un proceso de co-creación se generan ideas, argumentos, comentarios, etc. que no son tenidos en cuenta como información para generar conocimiento y materiales innovadores y acordes a las necesidades de los estudiantes.

---

## PARTE II. ENTORNO Y DISEÑO

---



## CAPÍTULO 3. MODELO DE CONOCIMIENTO

En el capítulo anterior se ha presentado la base del conocimiento de las tres temáticas que se trabajan en esta tesis (la Gestión del Conocimiento, la co-creación y los estudiantes con Altas Capacidades) y las consideraciones que se van a utilizar. Este capítulo se corresponde con la fase de “Entorno” de la metodología seleccionada, y en él se caracteriza el conocimiento que puede haber o que puede generarse en un proceso de co-creación de material educativo, que es el entorno donde se aplica esta tesis.

Antes de identificar el conocimiento que se presenta en un proceso de co-creación de material educativo, se ha analizado el entorno seleccionado para realizar el proceso de co-creación lo que ha permitido ver desde el punto de vista de los estudiantes, sus profesores y sus padres las características de un proceso de co-creación. El entorno se ha analizado a partir de unas encuestas realizadas a estudiantes con Altas Capacidades (AACC), a profesores y a padres.

Las encuestas descritas en el Anexo 2, se han realizado a 9 estudiantes con AACC y han permitido identificar si los estudiantes han participado previamente en un proceso para co-crear sus propios materiales educativos, si consideran apropiado hacerlo y de qué forma (desde un punto de vista tecnológico) ellos ven como debe ser el proceso de co-creación de materiales educativos. En las encuestas se han obtenido los siguientes resultados:

- El 88,9% de los estudiantes con AACC que han respondido la encuesta no han participado previamente en un proceso de co-creación de materiales educativos. Esto nos indica que los estudiantes no han sido tenidos en cuenta en los procesos de creación de los materiales educativos que utilizan y además que sus habilidades, su personalidad y sus intereses no han sido consideradas. Y que cuando los estudiantes si han sido tenidos en cuenta para desarrollar el material educativo no han sido participes en el proceso por lo que se han tenido en cuenta las necesidades de los estudiantes, pero no las ideas o aportes que éstos pueden realizar.

El único estudiante que ha indicado haber participado previamente en un proceso de co-creación ha respondido que su participación fue aportando ideas sobre el material educativo a co-crear. Esta respuesta es importante para esta tesis, debido a que las ideas generadas por los participantes de un proceso de co-creación contribuyen a crear conocimiento, el cual se debe gestionar junto con otros aportes como pueden ser argumentos o contribuciones.

- En contraste con lo anterior, la opinión de los estudiantes sobre si se tienen en cuenta sus habilidades para crear los materiales educativos se encuentra dividida. Un 55,6% creen que si se tiene en cuenta mientras un 44,4% no lo creen.
- A los estudiantes mayoritariamente les ha parecido adecuado participar en el proceso de co-creación. Tan solo un 22,2% de ellos considera que no es apropiado hacerlo. Por tanto, se evidencia que no solo es importante que los estudiantes participen en el proceso de creación de materiales educativos para que se motiven y creen materiales acordes a sus necesidades, sino que también a ellos les gustaría y ven adecuado participar en el proceso.
- Por último, el 77,8% de los estudiantes conoce herramientas tecnológicas que pueden ayudar a la creación de materiales educativos. Teniendo en cuenta las herramientas que indican conocer, éstas pueden ser utilizadas como soporte al material educativo creado o como ayuda en el proceso de creación. Por ejemplo, Kahoot para desarrollar debates o

Google Drive y Word para la documentación. Pero los estudiantes no mencionan herramientas que permitan manejar el proceso de co-creación ni que permitan gestionar la información y el conocimiento que se genera en éste.

También se ha realizado una encuesta a 32 profesores con el objetivo de identificar si utilizan la tecnología para la co-creación de material educativo o para utilizarla. La descripción de estas encuestas se encuentra en el Anexo 3.

De las respuestas de los profesores podemos destacar que:

- La tecnología es utilizada tanto para co-crear el material educativo (87,5%) como para apoyar el uso del material co-creado (84,4%). Estos resultados permiten observar que es factible utilizar tecnología para crear e implementar un Sistema para la Gestión del Conocimiento que es generado en un proceso de co-creación. El uso de tecnología es un instrumento adecuado y ampliamente utilizado por los profesores.
- El acceso de los profesores a los computadores es más alto (96,9%) que, a los dispositivos móviles, tabletas, internet y aplicaciones de computadores y móviles.

Estas dos respuestas permiten pensar en la posibilidad de aplicar un Sistema de Gestión del Conocimiento basado en tecnología para gestionar tanto la información que se maneje en un proceso de creación de materiales como para utilizar el material creado.

Finalmente se ha realizado una encuesta a 28 padres de estudiantes con AACC. Esta encuesta tiene dos objetivos: primero, determinar la forma como los padres ven la manera como se trabaja con los estudiantes con AACC y la información que se debe tener en cuenta para el proceso de educación de los estudiantes; y segundo, identificar qué información se debe tener en cuenta para el desarrollo de un proceso de co-creación. Las encuestas aplicadas a los padres se describen en el Anexo 4 y su análisis permitió ver:

- Los participantes del proceso de enseñanza y co-creación de material educativo para los estudiantes con AACC deben ser el propio estudiante, los profesores y los padres con porcentajes de 92,6%, 98,1% y 94,4% respectivamente.
- Por las respuestas dadas a la pregunta abierta sobre las políticas locales para la educación de estudiantes con AACC, se ha observado que no se conocen políticas locales encaminadas al desarrollo de actividades para estudiantes con AACC. De las 28 respuestas, 17 (61%) indican no conocer o que no existen políticas locales para el trabajo con estudiantes con AACC. De las respuestas que indican que, sí que las conocen, 4 de ellas (14,28%) tienen que ver con la existencia de asociaciones para el trabajo con los estudiantes, pero no con una política local y las 7 respuestas restantes (25%) indican que conocen políticas locales.
- La información a la que más acceso tienen los padres en los procesos extracurriculares para estudiantes con AACC son los datos personales (60%). Con un porcentaje menor está la información de las actividades a desarrollar (54%), las actividades a desarrollar por los padres (42%) y el nivel en que se encuentra el estudiante (36%). Finalmente, las informaciones que tienen un acceso menor son los resultados de las actividades (24%), el comportamiento del estudiante (20%) y los datos del docente (16%).

Las respuestas anteriores indican que existen diferentes canales de información cuando se trabaja con estudiantes de AACC y que esta información no es accedida o no se le presenta

en la misma medida a todos los participantes del proceso de enseñanza de los estudiantes. En consecuencia, la información que se genera cuando se trabaja con estudiantes de AACC debe ser gestionada, para de esta forma conseguir crear, almacenar y compartir conocimiento del proceso de enseñanza desarrollado. Para conseguirlo, la gestión por medio del Sistema de Gestión del Conocimiento debe permitir presentar la información que genere conocimiento.

- Además, de acuerdo con la pregunta que muestra si la información es reutilizada para crear material para los estudiantes, se observa que en un alto porcentaje (87%) no es reutilizada. Por lo tanto, es necesario que la herramienta utilizada para la Gestión del Conocimiento permita reutilizar la información y el conocimiento que se tiene de los trabajos realizados con los estudiantes con AACC. La información que los padres consideran que se debe reutilizar (respuestas con mayor porcentaje) son los temas de interés personal del estudiante, la información de las relaciones interpersonales, los temas trabajados y las evaluaciones.
- Además de la información que se debe tener en cuenta para trabajar con estudiantes con AACC, se identifica la necesidad de tener en cuenta las características de los estudiantes como eje fundamental para cualquier proceso de enseñanza. El 100% de las respuestas indican lo importante que es tener en cuenta las características de los estudiantes para crear el material educativo que estos utilizarán.

Dentro de estas características se encuentran las habilidades del estudiante, de las cuales un 62,5% de las respuestas indican que éstas no son tenidas en cuenta para generar el material educativo que se crea para los estudiantes con AACC.

- En cuanto a la participación de los padres en un proceso de co-creación de material educativo para estudiantes con AACC, el 50% de los padres considera que es adecuada su participación en el proceso, un 37,5% indica que tal vez sea necesaria y solo un 12,5% no lo estima necesario. Estos resultados validan lo que se ha identificado en el apartado 2.3 “Altas Capacidades (AACC)” en relación con la importancia de vincular a los padres en estos procesos (UNESCO, 1994).
- Además, la totalidad de las respuestas (100%) considera oportuno el uso de tecnología para el desarrollo del proceso de co-creación de material educativo para los estudiantes con AACC.

### 3.1 Conocimiento del proceso de co-creación

Como se ha observado en el capítulo anterior, diferentes investigaciones evidencian diferentes maneras de aplicar la Gestión del Conocimiento en los procesos educativos, en los entornos empresariales, en las organizaciones educativas, en los procesos de co-creación y en los trabajos con estudiantes de AACC, lo que permite ver la importancia de la Gestión del Conocimiento en relación con diferentes aspectos. En esta tesis se busca realizar la Gestión del Conocimiento de un proceso de co-creación de materiales educativos y es utilizada para gestionar tanto la información como el conocimiento que se genera en el desarrollo del proceso de co-creación. El conocimiento es aprovechado para generar materiales educativos innovadores y para que estos materiales sean acordes a las necesidades y a los objetivos de los estudiantes.

Como se ha descrito en el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento”, la Gestión del Conocimiento busca desarrollar diferentes procesos de conocimiento como: son el identificar, el almacenar, el

crear, el compartir, el seleccionar, el distribuir y el usarlo. Pero se debe tener en cuenta que la creación de servicios personalizados e innovadores requiere que los recursos intelectuales de la organización o del proceso de co-creación sean utilizados de manera colaborativa. Por esta razón, es necesario generar un ambiente colaborativo que aumente la capacidad de colaboración entre los activos intelectuales de la organización (Qureshi et al., 2006). Para aprovechar el capital intelectual y crear valor para la organización o para el proceso se pueden utilizar procesos repetibles como la documentación del proceso, el manejo de las relaciones entre los miembros y la existencia de repositorios físicos de conocimiento. Pero el capital intelectual es el activo menos asequible dentro de una organización debido a que cuanto más conocimiento entregue un recurso menos accesible es (Qureshi et al., 2006). El uso de tecnologías colaborativas busca que grupos distribuidos se reúnan en espacios virtuales para generar valor.

Una forma de implementar la Gestión del Conocimiento es por medio del denominado Knowledge Collaboration (J. Wang et al., 2017) pues la Gestión del Conocimiento es una forma de organizar la información generada en el proceso para poder disponer de ésta por la persona correcta en un momento determinado. El conocimiento individual, que es evaluado por medio de la Taxonomía de Bloom, se recombina y se entrega a otros que han contribuido en su generación. Además, tienen en cuenta la reputación de cada miembro y la eficacia en la colaboración.

Como se ha mencionado anteriormente, el uso de la Gestión del Conocimiento brinda ayuda para desarrollar procesos de una manera organizada (información y conocimiento). En esta tesis se busca aplicar la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de materiales teniendo en cuenta metodologías, características de los estudiantes, comunicación, gestión de ideas y aportes, retroalimentación, etc. de manera que el material desarrollado permita al estudiante alcanzar sus metas, y adaptarse a sus necesidades y gustos. Contar con el conocimiento que los padres tienen de sus hijos permite el diseño y desarrollo de materiales que estén acordes a las necesidades del estudiante de una manera objetiva. Además, este diseño debe ser realizado desde puntos de vista diferentes como son los del estudiante, en este caso con AACC, el profesor y los padres.

Con la finalidad de aplicar Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de materiales educativos, inicialmente se debe determinar el conocimiento que es susceptible de ser gestionado dentro de un proceso de co-creación, para luego diseñar y validar un modelo de conocimiento que permita entender el proceso y las necesidades de éste.

Como metodología para el desarrollo del proceso de co-creación de materiales educativos se ha seleccionado y utilizado Co-CreHas. Esta metodología fue diseñada y propuesta en (Uribe-Rios et al., 2018b) y propone 6 fases (pre co-creación, planificar, motivar, desarrollar, evaluar y actualizar), en las que los participantes del proceso de co-creación desarrollan de manera secuencial el material educativo. La selección de esta metodología para el desarrollo del proceso de co-creación de esta tesis, se ha basado en diferentes ítems. En primer lugar, se ha identificado que la metodología Co-creHAs define 3 actores importantes para el trabajo con estudiantes con AACC: el estudiante, el profesor y los padres. En segundo lugar, la metodología plantea el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo del proceso, lo que facilita la Gestión del Conocimiento.

### 3.2 Análisis del conocimiento del proceso de co-creación

En el análisis del conocimiento que se genera en el proceso de co-creación se ha identificado: quién (es), qué, por qué y cómo se generara información y material con y para estudiantes con AACC, y que técnicas de Gestión del Conocimiento se pueden utilizar con el conocimiento identificado. Con una identificación apropiada de la Gestión del Conocimiento se busca poder diseñar y co-crear un material o actividad, utilizarlo y evaluar tanto el resultado del proceso desarrollado para su creación y que el material co-creado tenga en cuenta las características, necesidades, talentos y capacidades de los estudiantes con los que se ha desarrollado el proceso.

A pesar de que en esta tesis la Gestión del Conocimiento está encaminada al proceso de co-creación de materiales educativos, se ha identificado durante el desarrollo del análisis del conocimiento del proceso de co-creación que la Gestión del Conocimiento debe también tener en cuenta la adquisición, el almacenamiento, el ordenamiento y la presentación de conocimiento (Mardhia et al., 2014).

El análisis se ha realizado para cada una de las fases de Co-creHAs, la metodología de co-creación seleccionada (ver Figura 5). Cada fase es desarrollada por unas actividades definidas en la metodología. Es por esto por lo que se presentan por un lado los datos, la información y el conocimiento que se tiene en las actividades de la fase y por otro lado la manera como se podría gestionar el conocimiento identificado. La fase final de actualización no ha sido analizada pues su único fin es alimentar la Base de Datos de la metodología, y la información que se tiene en ésta es la misma que se ha generado durante todo el proceso. A continuación, se presenta el análisis de cada fase y posteriormente las técnicas de Gestión del Conocimiento que son transversales para todas las fases.

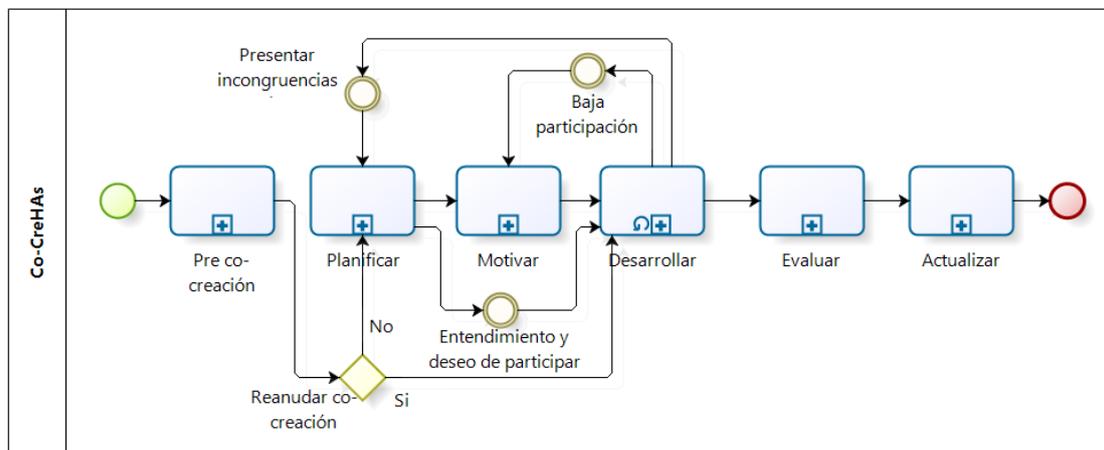


Figura 5. Proceso de co-creación Co-creHAs (Uribe-Ríos, 2020)

#### Fase Pre Co-creación

La fase Pre Co-creación desarrolla la actividad que permite obtener y almacenar la información necesaria para iniciar el proceso de co-creación. Esta información tiene que ver con los participantes del proceso: estudiantes, profesores y padres, pero para el análisis sólo se tienen en cuenta las características del estudiante pues el proceso de co-creación está centrado en él. Entre la información que se obtiene en esta fase del proceso de co-creación se encuentra la institución a la que pertenece el estudiante, la edad del estudiante y el rol que tendrá el estudiante en el proceso de co-creación.

Con la Gestión del Conocimiento se dispone de una manera para mostrar las características de los estudiantes al resto de los participantes del proceso. También se cuenta con una interfaz

gráfica que permite mostrar recursos útiles para el proceso de co-creación, como son el objetivo y la temática del material a co-crear.

### **Fase Planificar**

La fase Planificar define la temática y el objetivo del material a co-crear.

Además de la temática seleccionada por los participantes del proceso de co-creación para la cual se creará el material educativo se genera también la información de los recursos utilizados para realizar esta selección, por ejemplo, lluvias de ideas, debates, etc.

Con esta información, es posible generar conocimiento al relacionar la temática seleccionada y los recursos que se han utilizado para su selección, sin dejar de lado los recursos descartados en el proceso de selección. Esto permite en fases posteriores del proceso de co-creación conocer temáticas y recursos ya tratados, y de esta manera poder co-crear materiales diferentes de una misma temática con diferentes recursos. Adicionalmente, con el conocimiento generado, los participantes (estudiantes, profesores y padres) del proceso de co-creación obtienen experiencia, pues por ejemplo se ha podido definir que recursos se pueden utilizar o no en procesos posteriores.

Al haber obtenido en la fase de Pre Co-creación información de las necesidades y características de los estudiantes, en esta fase se puede obtener conocimiento relacionando esas necesidades y características con los recursos que se utilizaron. Además de poder disponer de la información dada por expertos en el trabajo con estudiantes con AACC.

Al definir el objetivo del material que se va a co-crear, se tiene información de los recursos que se utilizaron para su planteamiento. Con la Gestión del Conocimiento se puede representar el conocimiento que se tiene de la relación entre objetivo del material y los recursos, y del objetivo del material y las características del estudiante.

También con el desarrollo de las actividades para la definición del tema y el objetivo del material, se toman los aportes y el tipo de aporte realizado por los participantes para relacionarlos con las características del estudiante y de esta manera ver que característica genera cada aporte.

### **Fase Motivar**

Dentro de la fase Motivar es posible realizar tres actividades: actividad de motivación de acuerdo con el objetivo del material, documentación del proceso por parte de todos los participantes y finalmente identificación de las preferencias de los estudiantes una vez realizada la actividad de motivación:

- Como información se tiene el objetivo del material a co-crear. Con la Gestión del Conocimiento se puede contar con una herramienta que de manera gráfica presente durante todo el tiempo tanto la temática del material como el objetivo de este. Así el participante podrá tener ambas cosas en cuenta durante el desarrollo de todas las fases.
- Como información se tienen los documentos en los que se evidencia por parte de los participantes las actividades realizadas. La Gestión del Conocimiento puede presentar una herramienta que permita la gestión de estos documentos generados en cada fase del proceso de co-creación, además de disponer de los documentos de procesos de co-creación anteriores.

- Mediante observación es posible determinar las preferencias de los participantes del proceso de co-creación en el momento de realizar la fase de motivación. Con la Gestión del Conocimiento se pueden relacionar los resultados de las preferencias con las características del estudiante y presentar este resultado a los participantes.

**Fase Desarrollar**

La fase Desarrollar cuenta con 4 sub-fases que se deben realizar de manera ordenada pero que pueden repetirse iterativamente de acuerdo con las necesidades del proceso de co-creación (ver Figura 6). Las 4 sub-fases de la fase Desarrollar son Idear solución, Analizar, Seleccionar y Crear material:

- Antes de realizar la **sub-fase Idear**, los participantes del proceso de co-creación validan los aportes realizados en otras fases para poder crear nuevos aportes, es decir para generar ideas para el material educativo a co-crear. Como el desarrollo de la metodología de co-creación seleccionada utiliza diferentes recursos para el desarrollo del proceso, no es posible gestionar cada uno ellos. El conocimiento de los aportes e ideas debe ser gestionado, identificando además la fase en la que se realizó, el participante y sus características.
- En la **sub-fase Analizar** se usan otros recursos. Por esta razón con la Gestión del Conocimiento se presentan los recursos ya utilizados en fases previas, y además se gestionan los nuevos recursos utilizados y que se realizó con ellos, generando con todo ello nueva información. Además, se deben almacenar todas las ideas generadas y mostrar cual fue seleccionada. En de esta sub-fase también se debe generar documentación de las discusiones realizadas para el análisis.
- En la **sub-fase Seleccionar** también se utilizan diferentes recursos para la selección de la idea bajo la cual se co-creará el material educativo, por lo que la Gestión del Conocimiento debe permitir almacenar estos recursos y presentarlos al final del proceso de co-creación y en posteriores procesos para que los participantes obtengan experiencia de este proceso de selección.
- En la **sub-fase Crear** se genera conocimiento útil para otros procesos pues en esta sub-fase se construye el material educativo y este material educativo co-creado se presentará en proceso posteriores de co-creación con el objetivo de reutilizar el conocimiento.

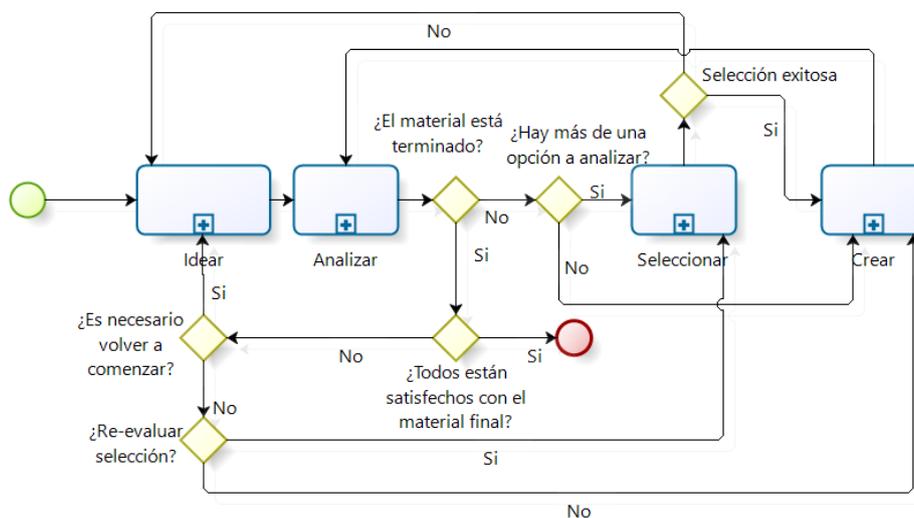


Figura 6. Fase desarrollar metodología Co-creHAs (Uribe-Ríos, 2020)

**Fase Evaluar**

La fase Evaluar cuenta con dos componentes: la evaluación del desempeño de los participantes y la evaluación del proceso de co-creación.

La evaluación del desempeño de los participantes puede ser una autoevaluación (cada participante realiza individualmente la evaluación), una coevaluación: los participantes individualmente evalúan a otros participantes) o una heteroevaluación (los participantes son evaluados por los profesores que participan en el proceso de co-creación). La evaluación del proceso de co-creación la hace cada participante individualmente. La información generada en esta fase es utilizada para dar una retroalimentación a los participantes del proceso.

El conocimiento que se puede obtener con la información de las evaluaciones permite identificar como la evaluación del proceso de co-creación trabaja determinadas características del estudiante. Por ejemplo, a partir de una evaluación de un proceso de co-creación en un nivel alto, es posible conocer las características que fueron afianzadas o generadas con las actividades que se desarrollaron en ese proceso de co-creación.

Además, presenta a los participantes los criterios utilizados para la evaluación tanto de los participantes como del proceso. Asimismo, como retroalimentación del proceso de co-creación, representa el conocimiento generado por la relación entre evaluación del proceso y la evaluación de cada participante.

Finalmente, como conocimiento transversal al proceso de co-creación, se indica la manera como se desarrolla el proceso de co-creación. Esto permite a los participantes entender las fases del proceso y en qué orden se deben realizar.

Con el conocimiento que se tiene del proceso de co-creación, es posible retroalimentar a los participantes del proceso. En la retroalimentación se representa la relación entre la evaluación tanto del proceso como del material educativo y las características del estudiante, pues puede ser que el proceso sea evaluado como excelente y el material no.

La Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación apoya el crecimiento personal del estudiante proporcionando (para todos los participantes en el proceso del conocimiento que se genera, almacena y dispone) herramientas de colaboración, de visualización de datos, soporte para almacenar documentación del proceso, representación de conocimiento y retroalimentación, además del material educativo y los recursos ya generados y utilizados. Por esta razón, se presentan las acciones que se llevarán a cabo para cada fase del proceso de co-creación. Con estas acciones se busca identificar las posibles técnicas de Gestión del Conocimiento identificadas anteriormente y de esta manera generar conocimiento. Cabe recordar que el conocimiento es generado a partir de la información producida por los participantes en el proceso, los aportes de los expertos, la información para retroalimentación, la documentación del proceso, etc.

De acuerdo con el análisis anterior realizado surgen dos tipos de acciones que se deben realizar dentro de cada fase del proceso de co-creación, unas son las actividades propias para la Gestión del Conocimiento y otras las acciones transversales al proceso (ver Tabla 5 y Tabla 6).

Tabla 5. Acciones para la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación

<b>Acción para la Gestión del Conocimiento</b>
<p><b>Pre-Proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar las características de los estudiantes.</li> <li>• Almacenar los recursos disponibles para el desarrollo del proceso de co-creación.</li> <li>• Presentar información de los participantes.</li> <li>• Mostrar las características de los estudiantes al resto de participantes del proceso de co-creación.</li> <li>• Disponer de una interfaz gráfica para mostrar recursos útiles al proceso, objetivos y temáticos del proceso de co-creación.</li> </ul>
<p><b>Planificar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar ideas o aportes creados para la selección de una temática y el objetivo del material de manera colaborativa y anónima (Alfrey et al., 2017).</li> <li>• Recolectar temáticas y objetivos postulados y recursos utilizados para su selección.</li> <li>• Presentar la relación que se da entre las temáticas y los objetivos seleccionadas con los recursos utilizados, de manera que los participantes puedan identificar con qué recursos seleccionaron que temática y lo puedan aplicar a otros procesos de co-creación.</li> <li>• Recolectar características de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación.</li> <li>• Presentar la relación entre las características del estudiante y los recursos utilizados por éste en esta fase del proceso de co-creación.</li> <li>• Almacenar ideas para que en el próximo proceso de co-creación sean presentadas y puedan ser seleccionadas.</li> </ul>
<p><b>Motivar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez definidos en la fase Planificar la temática y los objetivos del material que se va a co-crear, éstos serán presentados en una interfaz gráfica, con el objetivo de que los participantes los tengan presentes durante el desarrollo de todo el proceso.</li> <li>• Gestionar los documentos generados en el proceso de co-creación, generando una indexación para cada uno, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos.</li> <li>• Almacenar los resultados del proceso de motivación para posteriores procesos.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar ideas para la solución de la temática seleccionada en la fase Planificar, presentado herramientas de colaboración.</li> <li>• Presentar ideas ya desarrolladas.</li> <li>• Presentar recursos que pueden ser utilizados para el desarrollo de material.</li> <li>• Visualizar las opciones de solución para que el grupo seleccione una.</li> <li>• Documentar el material creado, los recursos utilizados y la forma de uso, entre otros.</li> </ul>
<p><b>Evaluar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar la relación entre las evaluaciones realizadas y las características de los participantes.</li> <li>• Presentar la relación entre las evaluaciones de los todos los participantes y la evaluación del proceso de co-creación.</li> </ul>

Tabla 6. Acciones transversales en el proceso de co-creación

Acciones Transversales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar información de expertos.</li> <li>• Presentar tips de acuerdo con la información proporcionada por los expertos. Con esta información de los expertos se pueden generar las Best Teaching Practices (BTP).</li> <li>• Llevar el flujo de trabajo (workflow) del proceso.</li> <li>• Presentar retroalimentación de procesos previos.</li> </ul>

### 3.3 Diseño del Modelo de Conocimiento

El diseño del Modelo de Conocimiento se realizó teniendo en cuenta Co-creHAS que es la metodología de co-creación de materiales considerada en esta tesis. Una vez se selecciona la metodología para desarrollar el proceso de co-creación, en el apartado anterior se ha realizado un análisis de la información y del conocimiento que se tiene. En este apartado se aborda el diseño del Modelo de Conocimiento en el que se determina el conocimiento que es susceptible de gestionarse tanto en cada una de las fases propuestas en la metodología como en todo el proceso de co-creación (ver Figura 7).

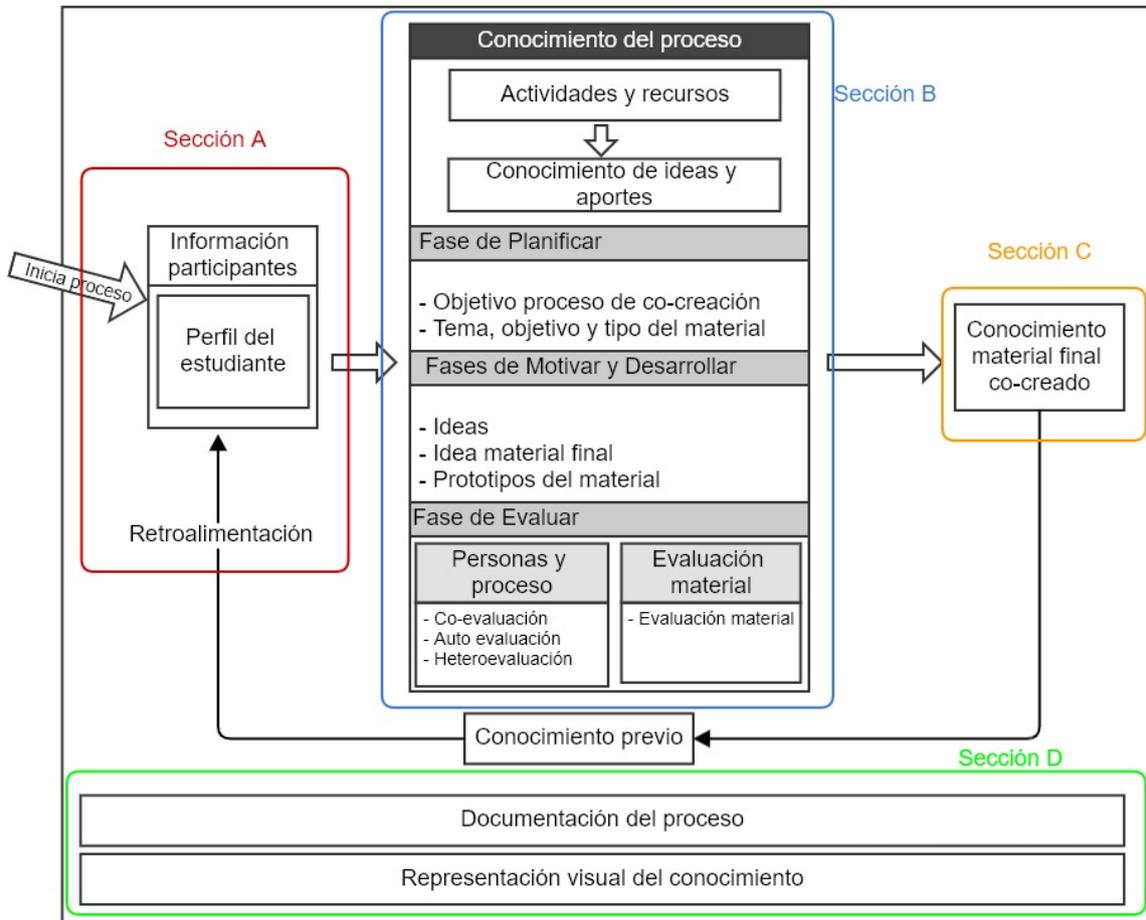


Figura 7. Modelo de Conocimiento

El inicio del Modelo de Conocimiento del proceso de co-creación del material educativo es la información que se tiene de todos los participantes. Esta parte de conocimiento se define como sección A. Para el diseño del Modelo de Conocimiento se tiene en cuenta la información del

perfil del estudiante que co-crea y para el que se crea el material educativo. El perfil del estudiante es tomado de la metodología Co-creHAS seleccionada para el desarrollo del proceso de co-creación y en éste se almacena:

- Los intereses del estudiante (pasatiempos, áreas de interés, etc.).
- La información demográfica (identificación, instituto al que asiste, edad, etc.).
- Características educativas como el conocimiento y las habilidades.
- Y otras características como los estilos de aprendizaje, las inteligencias múltiples, los estilos cognitivos y la personalidad.

Además, antes de iniciar el proceso de co-creación se determina el uso que se va a hacer del conocimiento de procesos de co-creación previos. Este conocimiento nos puede ser útil como retroalimentación y flujo del proceso actual.

Con el conocimiento que se tiene de procesos previos de co-creación y con la información que se va generando paso a paso durante el desarrollo del proceso de co-creación, son aprovechados para generar conocimiento que es utilizado durante el proceso de co-creación. Es decir, con la información que se va generando durante el desarrollo de las actividades propuestas para cada fase del proceso de co-creación, se puede generar conocimiento que a su vez es gestionado para que sea beneficioso para el desarrollo de las actividades de las próximas fases del propio proceso de co-creación.

En el Modelo de Conocimiento propuesto, la sección B denominada “Conocimiento del proceso” es la sección más importante pues en ella se tiene el conocimiento que se debe gestionar. Este conocimiento es generado por la interacción que tienen los participantes en el proceso de co-creación durante el desarrollo de una serie de actividades en las que utilizan diferentes recursos. El conocimiento en general debe ser representado durante el desarrollo de todas las fases del proceso de co-creación.

La sección B se compone del conocimiento que se tiene por la generación de aportes generados por los participantes (estudiantes, profesores y/o padres) a medida que se desarrollan las diferentes actividades. Los aportes son clasificados como ideas, contribuciones o argumentos. Con las actividades desarrolladas en esta sección B los participantes generan ideas que pueden determinar la temática del material educativo a co-crear. La temática puede surgir a partir de una única idea o de un debate entre muchas ideas.

Debido a ese intercambio de aportes y al desarrollo de actividades, en cada fase se obtienen diferentes datos que se convierten en información y que al ser presentada a los usuarios permite generar conocimiento. Con la representación del conocimiento, cada participante tiene la posibilidad de generar nuevos aportes teniendo en cuenta aportes previamente realizados o generar nuevos aportes desarrollando actividades diferentes a las ya realizadas.

En la sección B se han definido 3 componentes que tienen como objetivo gestionar el conocimiento generado en cada una de las fases del proceso de co-creación: planificar, motivar - desarrollar y evaluar. Para cada una de ellas el conocimiento que se tiene es:

- Fase de Planificar:
  - La temática, el objetivo y el tipo de material a crear.
- Fase de Motivar y Fase de Desarrollar:
  - Ideas, contribuciones y argumentos
  - Idea seleccionada para co-crear el material.
  - Prototipos del material

- Fase de evaluar:
  - Personas y proceso
    - Autoevaluación
    - Coevaluación
    - Heteroevaluación
  - Evaluación del material

A continuación, se detalla la información y el conocimiento que se tiene en cada fase del proceso de co-creación y que son tenidos en cuenta en el Modelo de Conocimiento.

#### **Fase de Planificar**

Permite que todos los participantes del proceso de co-creación tengan presente durante el desarrollo de todas las actividades la temática en la que se está co-creando y los objetivos del material educativo. Esto posibilita la producción de diferentes aportes para la generación del material educativo y esto se traduce en generación de conocimiento.

#### **Fase de Motivar y Fase de Desarrollar**

En esta fase se tiene el conocimiento de que actividades generaron que aportes (ideas, argumentos y contribuciones), cual es la idea seleccionada para el material educativo a co-crear y los prototipos de éste. Adicionalmente, con este conocimiento se pueden representar relaciones que permitan identificar que estudiante con determinada característica realiza un aporte, o que estudiante con determinada característica utiliza una actividad.

#### **Fase de Evaluar**

En esta fase se genera el conocimiento tras realizarse la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación por parte de los participantes del proceso de co-creación. Este conocimiento es posible representarlo utilizando las relaciones que se tienen entre el resultado del proceso de co-creación y el resultado de las actividades realizadas durante el proceso de co-creación. Por ejemplo, si el proceso de co-creación tuvo un resultado positivo, tras la evaluación realizada por los participantes del proceso de co-creación, es posible obtener conocimiento de la relación entre este resultado (positivo) y las habilidades que se generan en los estudiantes que participaron en el proceso. Cuando el resultado de la evaluación es negativo, no se representa el conocimiento de la relación entre la evaluación y la característica de estudiante, pues solo se busca representar las características que se trabajaron y no las que se dejaron de trabajar.

Una vez todas las fases se han llevado a cabo, se tiene co-creado el material educativo final. Por esta razón, en la sección C (ver Figura 7) del Modelo de Conocimiento se tiene en cuenta el conocimiento creado durante el proceso para que este conocimiento sea utilizando como retroalimentación de un nuevo proceso de co-creación.

Finalmente, en la sección D del diseño del Modelo de Conocimiento se tienen en cuenta dos ítems que gestionan el conocimiento. El primero de ellos debe permitir gestionar la documentación del proceso, es decir que cada documento anexo que se genere por cada actividad realizada en cada fase pueda ser almacenado de manera ordenada para su reutilización en el mismo proceso de co-creación o en procesos posteriores. El segundo ítem es la representación visual del conocimiento. Para ello, durante todo el desarrollo del proceso de co-creación se debe contar con la ayuda visual (interfaz gráfica amigable) del estado del proceso que permita que cada participante esté al tanto de la fase en la que se encuentra el proceso y lo realice de manera ordenada y de acuerdo con la metodología seleccionada. Adicionalmente, utilizando también una interfaz gráfica, se debe representar el conocimiento que se genere por la interacción de los participantes durante el proceso de co-creación, para que se tenga el

conocimiento disponible a lo largo del proceso y éste ayude en la toma de decisiones o generación de nuevos aportes.

### 3.4 Validación del Modelo de Conocimiento (Experiencia 1)

Para validar el Modelo de Conocimiento propuesto se ha realizado una experiencia con estudiantes con AACC. El objetivo de esta experiencia ha sido corroborar que el conocimiento propuesto en el modelo se da en un proceso de co-creación de material educativo e identificar los requisitos que debe tener el Sistema de Gestión del Conocimiento.

Para conocer cómo se desarrolla un proceso de co-creación de material educativo se ha diseñado una experiencia inicial que permite la caracterización de los participantes del proceso y observar la manera cómo se gestiona el conocimiento generado durante su desarrollo. Aunque el tamaño de la muestra de esta experiencia puede parecer pequeño hay que tener en cuenta que en toda la provincia de Girona solo se tiene identificados en este nivel de escolaridad 227 estudiantes de un total de 33598, según las estadísticas del Ministerio de Educación (<http://estadisticas.mecd.gob.es/>) y que estos estudiantes se encuentran dispersos por todo el territorio que es de casi 6.000 km<sup>2</sup>.

Adicionalmente, como se expone en (Torres-Carrión et al., 2019) basándose en lo indicado por (Lazar et al., 2017), en investigaciones donde se realizan interacciones entre humanos y ordenadores en los que los humanos forman parte de poblaciones con características especiales (altas capacidades, discapacitados...) es apropiado seguir el método “in-depth case study”: un pequeño número de instancias dentro de un contexto específico de la vida real (de tres a diez participantes).

La descripción de las experiencias se basa en los principios propuestos por la metodología Design-Based Research (F. Wang & Hannafin, 2005). Esta metodología de investigación es ampliamente utilizada no solo en el campo de la tecnología educativa sino también en la educación en general (Jong et al., 2022):

- Entidad por trabajar
- Objetivo General de la Experiencia y Objetivos Específicos de la Experiencia
- Experiencia
- Plan de desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración
- Documentación
  - Nivel 1: Observación del desarrollo del proceso
  - Nivel 2: Análisis del Nivel 1

En los siguientes apartados se describe la Experiencia 1 siguiendo los principios descritos por la metodología Design-Based Research. Además, se va a explicar con algo de detalle algunos de los pasos de la Experiencia de co-creación.

#### 3.4.1 Entidad por trabajar

Proceso de co-creación de materiales educativos con estudiantes con AACC, sus profesores y sus padres.

### 3.4.2 Objetivo General y Objetivos Específicos de la Experiencia

El objetivo general de la Experiencia es:

Identificar el estado actual de la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de materiales educativo basado en la metodología Co-CreHAs (Uribe-Rios et al., 2018b).

Y los objetivos específicos de la Experiencia son:

- Caracterizar los miembros del proceso de co-creación de materiales educativos.
- Identificar las necesidades de Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación de materiales educativo.
- Determinar porqué usar la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de materiales educativos por estudiantes con Altas Capacidades, sus profesores y sus padres.
- Evaluar necesidades tecnológicas para la Gestión del Conocimiento en el desarrollo del proceso de co-creación.
- Diseñar un Modelo de Conocimiento y validar el conocimiento identificado en el mismo

### 3.4.3 Experiencia 1

En esta Experiencia1 se ha desarrollado un proceso de co-creación con estudiantes con AACC, un profesor y un padre de familia. Como se indicaba en el objetivo general, esta experiencia ha tenido como marco de trabajo la metodología Co-CreHAs de co-creación de materiales educativos.

En esta experiencia no se utiliza una herramienta tecnológica, ni para el desarrollo del proceso de co-creación, ni para la Gestión del Conocimiento, pues se buscaba establecer si el conocimiento del proceso de co-creación era el establecido en el Modelo de Conocimiento y como éste se gestionaba en un proceso de co-creación nuevo.

### 3.4.4 Plan de desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración

Para realizar la Experiencia 1 se siguieron los siguientes pasos:

- Paso 1 - Determinar temas iniciales
- Paso 2 - Definir participantes
- Paso 3 - Definir y obtener recursos
- Paso 4 - Reunión presencial para co-crear el material educativo
- Paso 5 - Aplicar metodología de evaluación
- Paso 6 - Analizar resultados
- Paso 7 - Generar informes de los resultados de la experiencia

Cabe señalar que estos pasos son para el desarrollo de la Experiencia 1. Las fases descritas previamente en el apartado 3.2 “Análisis del conocimiento del proceso de co-creación” son las fases del proceso de co-creación que se lleva a cabo en el paso 4 (Reunión presencial para desarrollar el material educativo). El desarrollo de cada uno de los pasos se describe a continuación:

**Paso 1 - Determinar temas iniciales:** La metodología Co-CreHAs tiene en cuenta que las temáticas en las cuales se co-creará el material educativo son predefinidos antes de iniciar el

proceso de co-creación. Para el desarrollo de la experiencia se plantean 4 temáticas iniciales. De ellas los participantes han seleccionado una utilizando alguna dinámica de trabajo de las previstas en Co-CreHAs.

Las temáticas posibles en la Experiencia 1 fueron:

- Juegos de mesa: Basados en el juego de mesa “Camel Cup” desarrollar un nuevo juego.
- Historia: Por medio de materiales como un escape room, un video animado o una infografía crear materiales de historia.
- Lenguajes: Por medio de materiales como un escape room, un video animado o una infografía desarrollar un material relacionado con el lenguaje.
- Física: Por medio de la herramienta Algodoo<sup>11</sup> y del análisis del juego Angry Birds desarrollar un tema de física.

**Paso 2 - Definir participantes:** Se ha seleccionado un grupo de 3 estudiantes con AACC: un niño de 6º grado, una niña también de 6º grado y un niño de 1er. grado de Educación Secundaria Obligatoria. Para el desarrollo del experimento se ha contado con la autorización de los padres para poder realizar observaciones durante el proceso de co-creación y la participación de uno de ellos. Además, ha participado un profesor.

Para la selección de los estudiantes se tuvo en cuenta 2 criterios: que fueran estudiantes con AACC y que tuvieran entre 11 y 13 años. Para encontrar a estudiantes con estas características se contó con el apoyo de FANJAC. Entre los estudiantes que quisieron participar en la Experiencia 1 se seleccionó un grupo de tres estudiantes que eran de una misma clase y que además estaban acostumbrados a trabajar conjuntamente. De esta manera, eliminamos la posibilidad de que desavenencias entre los participantes puedan influir en el desarrollo de esta experiencia.

**Paso 3 - Definir y obtener recursos:** Una vez se han definido los recursos humanos para el desarrollo de la experiencia, se han definido y obtenido los recursos físicos:

- Aula de clase de la Universidad de Girona dotada de televisor para proyectar el desarrollo del proceso y otras ayudas audiovisuales.
- Juego de mesa “Camel cup”, herramientas Algodoo y Angry birds.
- Plantillas para el desarrollo de las fases planteadas en la metodología Co-CreHAs (Anexo 5).
- Plantillas de evaluación del proceso (Anexo 2 y Anexo 6).

**Paso 4 - Reunión presencial para co-crear el material educativo:** Se ha desarrollado una reunión presencial con los 3 estudiantes con AACC, el docente y el padre de familia. La duración de esta sesión ha sido de 4 horas.

**Paso 5 - Aplicar metodología de evaluación:**

Con la metodología de evaluación de la experiencia se busca:

1. Identificar como se realiza la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.
2. Determinar la madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.
3. Determinar la percepción de los estudiantes con respecto al proceso de co-creación.

---

<sup>11</sup> <http://www.algodoo.com/>

Para desarrollar esta metodología de evaluación se realizan la observación y la recolección de datos por medio de las plantillas de evaluación y se analizan los datos obtenidos con estas plantillas.

El motivo de determinar cómo está la Gestión del Conocimiento es conocer qué elementos permiten la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación, de manera que se tenga un proceso que pueda ser desarrollado de manera óptima (Ariza, 2013) y que sea innovador. Los datos obtenidos por medio de la observación del proceso nos permiten:

- Saber cómo: procesos (crear, almacenar, acceder, compartir o comunicar conocimiento), procedimientos y técnicas que permiten desarrollar e implementar el proceso de co-creación.
- Saber por qué: visión del proceso de co-creación para comprender el contexto de los roles de los actores implicados y el valor de sus acciones.
- Saber qué: son los datos, conocimientos, aprendizajes o prácticas que se necesitan compartir y utilizar en el proceso de co-creación.
- Saber quién: identificar quien realiza cada actividad y que rol debe tener cada uno de los participantes. Para mejorar el proceso de co-creación se pueden identificar relaciones, contactos, intermediarios y redes.
- Saber dónde: es la técnica para identificar donde se encuentra la información y el conocimiento del proceso de co-creación.
- Saber cuándo: significa el margen de tiempo donde se debe utilizar el conocimiento en el proceso de co-creación.

Además de estas observaciones, se ha realizado la medición de la madurez de la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación. Para la evaluación de la madurez de la Gestión del Conocimiento existen diferentes modelos (Wang Jiankang et al., 2011). En esta tesis se utiliza el *General-Knowledge Management Maturity Model* (G-KMMM). Este modelo plantea determinar el nivel de madurez, evaluando 3 áreas clave del proceso Key Process Area (KPA) (Pee & Kankanhalli, 2009) e integra otros modelos existentes. El modelo G-KMMM tiene los siguientes niveles de madurez:

- Nivel 1: Inicial
- Nivel 2: Conciencia
- Nivel 3: Definido
- Nivel 4: Gestionado/Establecido
- Nivel 5: Optimizado/Compartido

Y los siguientes KPA son:

- Personas: se refiere a la confianza, las habilidades, los incentivos, la estructura y la estrategia de los participantes en el proceso de co-creación.
- Procesos: se refiere a los procesos de co-creación tales como crear, recompilar, compartir y aplicar el conocimiento en el proceso de co-creación.
- Tecnología: infraestructura, aplicaciones y uso de las TIC.

Para evaluar los KPA del modelo G-KMMM en cada una de las fases del proceso de co-creación se utiliza el instrumento de evaluación planteado por (Pee & Kankanhalli, 2009) (ver Tabla 7). El Nivel 1 de la evaluación de madurez de la Gestión del Conocimiento es un nivel inicial que tendrá cualquier proceso que inicia la implantación de la Gestión del Conocimiento y este nivel no se evalúa.

El modelo del instrumento de evaluación de la madurez de la Gestión del Conocimiento es diligenciado de acuerdo con las observaciones realizadas durante el desarrollo del paso 4 de la experiencia. En la Figura 8 se puede observar a que nivel pertenece cada pregunta. Las preguntas se responden SI o NO para indicar si el proceso tiene la característica que se está midiendo. Una vez se tienen las respuestas a todas las preguntas, la manera de determinar el estado de madurez de cada KPA (Personas, Proceso y Tecnología) es analizar si todas las respuestas dadas en cada nivel son SI. Por ejemplo, si las tres preguntas (a, b y c) del Nivel 2 del KPA Personas se respondan con SI, se tiene el nivel 2 de madurez para este KPA y será necesario evaluar las preguntas del siguiente nivel, en este caso el nivel 3.

Tabla 7. Instrumento de evaluación de la madurez de la Gestión del Conocimiento

Madurez	Nivel	Pregunta	Descripción
KPA Personas	2	a	¿El conocimiento del grupo/proceso es reconocido como esencial para el éxito del proceso?
		b	¿La Gestión del Conocimiento tiene en cuenta las habilidades de los participantes del proceso?
		c	¿Todos los participantes están listos para dar algún consejo o ayudar a alguien más en el desarrollo del proceso?
	3	a	¿Existe algún incentivo para que el conocimiento se comparta entre participantes?
		b	¿Los incentivos son atractivos para promover el uso de la Gestión del Conocimiento en el proceso?
		c	¿Es la Gestión del Conocimiento coordinada por un participante manager?
		d	¿Existen roles individuales de Gestión del Conocimiento definidos a un grado de autoridad en el proceso?
		e	¿Existe una estrategia de Gestión del Conocimiento en vez de un rol definido?
		f	¿Existe una clara visión de la Gestión del Conocimiento en el proceso?
	4	a	¿Existe algún programa de entrenamiento de la Gestión del Conocimiento?
		a	¿Hay sesiones regulares para compartir el conocimiento del proceso?
		b	¿Está la Gestión del Conocimiento incorporada a una estrategia global del proceso?
	5	a	¿Hay alguna forma de medida del estado de la Gestión del Conocimiento en el proceso?
		a	¿El uso de la Gestión del Conocimiento tiene como resultado una cultura de intercambio de conocimiento en el proceso?
	KPA Procesos	2	a
3		a	¿El uso de los Sistemas de Gestión del Conocimiento mejora la calidad y eficiencia del proceso?
		b	¿Recolectar y compartir información es formal, se documenta mejores prácticas y lecciones aprendidas?
4		a	¿El Sistema de Gestión del Conocimiento actual se utiliza de manera activa y eficiente?
		b	¿Son los procesos de conocimiento medidos de manera cuantitativa?
5	a	¿La estrategia de la Gestión del Conocimiento existente se puede adaptar fácilmente a nuevos requerimientos del proceso de co-creación?	

<b>KPA Tecnología</b>	2	a	¿Hay proyectos piloto que den soporte a la Gestión del Conocimiento?
		b	¿Hay alguna tecnología o infraestructura que de soporte la Gestión del Conocimiento del proceso?
	3	a	¿El sistema soporta la Gestión del Conocimiento de cada proceso?
	4	a	¿El Sistema de Gestión del Conocimiento soporta todo el proceso de co-creación?
	5	a	¿Existe una mejora continua del sistema de Sistema de Gestión del Conocimiento y de la estrategia?

Finalmente, también se ha evaluado de manera cuantitativa la percepción de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación. A los estudiantes se les entrega una encuesta con 9 preguntas que tiene como objetivo determinar de manera cuantitativa la percepción de los estudiantes tanto del proceso, como de la información del proceso que brinda conocimiento a ser gestionado (Ver Anexo 6), en la Tabla 8 se relacionan las preguntas del instrumento de evaluación de la percepción con la percepción evaluada. Las respuestas van del 1 y al 5 donde 1 indica el menor valor de satisfacción de la experiencia y 5 el mayor.

Tabla 8. Relación entre la pregunta y la percepción evaluada de la Experiencia 1

Preguntas		Percepción Evaluada
1	Los materiales usados llamaron mi atención	Proceso
2	Había historias, imágenes o ejemplos que me mostraron cómo el material podría ser importante para otras personas	Información gestionada
3	La calidad de la información me ayudó a mantener mi atención en el proyecto.	Información gestionada
4	La información mostrada era poco atractiva	Información gestionada
5	La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención	Información gestionada
6	El contenido y el estilo de la información mostrada transmiten la impresión de que vale la pena conocer su contenido.	Información gestionada
7	El feedback después de los ejercicios, o de otros comentarios, me ayudó a sentirme recompensado por mi esfuerzo	Información gestionada
8	La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención	Proceso
9	La buena organización del contenido me ayudó a confiar en que aprendería este material.	Proceso

**Paso 6 - Analizar resultados:** Después de realizar la experiencia y de aplicar los instrumentos de evaluación, se ha procedido a realizar anotaciones de lo observado por parte del investigador y analizarlas junto con lo observado y evaluado por los participantes. Estas observaciones se encuentran en la documentación de Nivel 1 del apartado 3.4.5 “Documentación”.

**Paso 7 - Generar informes de los resultados de la experiencia:** Aplicar un análisis cualitativo y generar un informe en el cual se evidencia los hallazgos, aprendizajes, resultados de las evaluaciones de los participantes y conclusiones de la experiencia. Este análisis se encuentra en la documentación de Nivel 2 del apartado 3.4.5 “Documentación”.

### 3.4.5 Documentación

La metodología seleccionada para el desarrollo de las experiencias, denominada Design-Based Research tal como se ha mencionado previamente, considera dos niveles para la documentación: análisis (Nivel 1 – Observaciones del desarrollo del proceso) y retrospectiva de

los datos de la experiencia (Nivel 2 – Análisis del Nivel 1). El análisis de los datos de la experiencia describe el proceso de investigación, las anotaciones con las observaciones y las revisiones realizadas a lo diseñado. La retrospectiva de los datos de la experiencia permite la correlación de los datos para tener un resultado o conclusión. No se deben confundir estos dos niveles de la metodología de evaluación con los niveles descritos en el instrumento de medición de la madurez de la Gestión del Conocimiento.

### *Nivel 1 - Observación del desarrollo del proceso*

**Título: Experiencia 1: Proceso co-creación con Co-CreHAs (17/02/2018)**

**Duración:** 3 horas

**Participantes:** 3 estudiantes (estudiante1, estudiante2 y estudiante 3), 1 profesor y 1 padre

**Lugar:** Aula Universidad de Girona.

El desarrollo del proceso de co-creación se ha realizado utilizando la metodología Co-CreHAs (Uribe-Rios et al., 2018b). Esta metodología cuenta con una fase inicial conocida como “Planificar” en la que se determinan los recursos necesarios para el desarrollo del proceso de co-creación. Uno de los recursos necesarios es el planteamiento de las temáticas. Este recurso busca desarrollar el material educativo que se va a co-crear. Para esta experiencia los temas se han propuestos por los investigadores.

Durante el desarrollo de las siguientes fases el autor de esta tesis ha anotado lo que decían los participantes del proceso de co-creación y lo que ha ido observando.

- **Fase Planificar**

En el momento de iniciar el desarrollo del proceso, la selección de la temática se ha realizado de una manera rápida, por lo que se ha tenido que realizar una intervención por parte de un profesor para que esta elección no se realizara a la ligera, sino que se realizara después de analizar cada temática. Para seleccionar la temática los estudiantes han decidido realizar una votación.

Mientras se analizaban los recursos, se generaron discusiones más allá de las relacionadas con los recursos físicos y se identificaron los siguientes recursos cognitivos:

- Se ha iniciado el análisis hablando de poleas y explicando el uso de éstas en parques y pozos de agua.
- Se ha comentado que son los fluidos, los tipos de fluidos que hay y para que se pueden usar.
- Finalmente se ha hablado de la gravedad como último tema del objetivo del material a crear.

- **Fase Motivar**

En un momento de la etapa de motivación el estudiante1 ha indicado que el video era muy “soso”. Por tal razón en la etapa de motivación se deben validar previamente los recursos que se van a utilizar. Pero en otro momento el estudiante2 ha dicho en relación con el mismo video que lo deja súper motivado y que quiere ya iniciar el proceso de co-creación.

Además, el mismo estudiante1 se ha despistado un momento durante el visionado de los videos como elementos motivadores y ha comentado que le daban miedo tantos videos. Este comentario se ha producido porque se tenían cargados todos los videos de la presentación y se veían muchas ventanas abiertas.

El estudiante2 ha sido uno de los más motivados y ha preguntado sobre cómo hacer las cosas mientras miraba los videos de motivación.

- **Fase Desarrollar**

En la etapa de desarrollo hay definidas varias sub-fases. Una de ellas es la sub-fase de Idear en la que los estudiantes generan ideas del material educativo a co-crear. Durante el desarrollo de la experiencia, la actividad realizada para idear el material ha consistido en que cada participante dijera palabras relacionadas con la temática de manera aleatoria y por medio de la unión de estas palabras se ha determinado la idea del material educativo a co-crear. De esta actividad queremos comentar que el estudiante3 dijo por ejemplo la palabra unicornio. Esto ha permitido observar que puede ser que los estudiantes digan palabras que en principio no estén relacionadas con la temática y que deberemos determinar si permitimos que esto pueda ocurrir o no, aunque debemos ser conscientes que no permitirlo puede restringir la creatividad del estudiante. Al final de esta fase de desarrollo, con las palabras propuestas por los estudiantes 2 y 3, se ha generado la idea para seleccionar el tema a desarrollar.

Durante esta misma sub-fase, el estudiante2 ha propuesto con la unión de ciertas palabras la creación de un molino de agua para generar energía. Esta energía puede ser llevada de un lugar a otro utilizando un engranaje. Además, este mismo estudiante en lugar de la palabra ratón entendió “Batón” y ha preguntado qué significaba lo que ha distraído durante unos instantes la atención de los otros participantes.

En un momento determinado del desarrollo del material, el estudiante2 ha dicho que hacer este proceso es muy “way” y que quiere que lo vuelvan a invitar a hacer estas cosas.

### *Nivel 2 - Análisis del Nivel 1*

Tal como se planteó en el Paso 5 del apartado 3.4.4 “Aplicar metodología de evaluación”, existen elementos a tener en cuenta para la Gestión del Conocimiento, de acuerdo con lo descrito por (Ariza, 2013) que responden el cómo, porqué, qué, quién, dónde y cuándo. Al identificar los elementos previamente descritos, los verbos crear, almacenar, acceder y compartir, recolectar y visualizar son tenidos en cuenta como procesos de conocimiento que se deben gestionar en un proceso de co-creación.

Gracias a la observación realizada durante el proceso de co-creación llevado a cabo, en la Tabla 9 se describe la Gestión de Conocimiento que tiene actualmente el proceso de co-creación realizado en la Experiencia 1.

Tabla 9. Gestión del Conocimiento en la Experiencia 1 en cada etapa de Co-CreHAs

Etapa	Elementos para la Gestión del Conocimiento
<b>Pre-proceso</b>	En el proceso de co-creación desarrollado no se tiene en cuenta esta fase de pre-proceso. Esta fase prepara cierta información necesaria para realizar la co-creación y no se ha realizado en el Experimento 1 sino que se realizó durante el diseño del experimento.
<b>Planificar</b>	<p><b>Cómo:</b></p> <p>El proceso de análisis de los temas para el material educativo a crear y el objetivo de éste debe ser realizado de una manera rigurosa y ordenada.</p> <p>Se tiene un proceso para determinar que se creará.</p> <p>En el proceso de co-creación seleccionado a los participantes se le asignan roles para el desarrollo del proceso.</p>

	<p><b>Por qué:</b> Dentro de la metodología utilizada para desarrollar el proceso de co-creación, se definen unos roles en el proceso, pero se debe tener en cuenta que la personalidad, gustos y necesidades de los participantes juega un papel importante.</p> <p><b>Qué:</b> Es importante crear y difundir el objetivo del proceso no solo en esta fase. Almacenar los objetivos y los temas descartados, para que puedan ser utilizados en otros procesos. Para determinar el objetivo y el tema del material se utilizan recursos. Se deben almacenar y mostrar los que se utilizaron y los que no.</p> <p><b>Quién:</b> Se deben almacenar y gestionar los participantes del proceso (quien), es decir conocer cuántos estudiantes, profesores y padres realizaron el proceso.</p> <p><b>Dónde:</b> No hay manera de identificar cómo va el proceso y que información se tiene del mismo.</p> <p><b>Cuándo:</b> No se ha determinado un tiempo para cada fase. Se debe evaluar si es necesario hacerlo o determinar cómo se debe acotar la duración de cada fase.</p>
<b>Motivar</b>	<p><b>Cómo:</b> No se tiene una técnica definida para la motivación de los participantes. Se presenta la motivación con videos (lo que para un participante resulto soso). Presentar los objetivos definidos y el tema.</p> <p><b>Qué:</b> Se debe guardar como aprendizaje quien de los participantes está más motivado, de acuerdo con la observación llevada a cabo.</p> <p><b>Quien:</b> En esta fase se debe identificar quien está en el proceso para definir qué técnica o procedimiento o herramienta se debe usar para la motivación.</p>
<b>Desarrollar</b>	<p><b>Cómo:</b> Se realizan 4 procesos para el desarrollo del material educativo: idear, analizar, seleccionar y crear. Tener una manera de mostrar con que recurso y con que ideas fue generado el material educativo. Aquí se debe tener la intervención de los padres o profesores, para que las ideas o el desarrollo de las actividades para idear y desarrollar se haga conforme al proceso y no se generen ideas que no son del proceso. Proceso para documentar lo realizado.</p> <p><b>Por qué:</b> Las actitudes de ciertos estudiantes pueden generar distracción en el proceso, pero restringir esto puede afectar la creatividad del estudiante. Por esta razón se deben manejar roles en el proceso.</p> <p><b>Qué:</b> Se tienen las ideas que se propusieron para desarrollar la temática seleccionada en la etapa de planificación. Durante el análisis de las ideas, se generan comentarios por los participantes del proceso.</p>

	<p>Se deben documentar los comentarios de las ideas analizadas y documentar la forma como se crea el material educativo (videos, herramientas, conocimiento ganado).</p> <p><b>Quién:</b> No se observa que la relación entre los participantes, más allá de la confianza que se tiene entre ellos, afecte el desarrollo del proceso de co-creación ni el material co-creado. Aunque la personalidad de los participantes puede crear un ambiente favorable o no.</p> <p><b>Dónde:</b> Se debe presentar donde se puede encontrar información. Identificar diferentes puntos de información. En el momento de crear información y conocimiento no es suficiente con almacenarlo, se debe ordenar, acceder a él, difundirlo e intercambiarlo.</p>
<p><b>Evaluar</b></p>	<p><b>Como:</b> Se tiene un proceso para evaluar el material co-creado, en el cual se verifican los resultados obtenidos y la calidad de éste. Todo bajo unos criterios definidos y proporcionando retroalimentación. En la fase de evaluación se valida tanto el proceso como el material co-creado.</p> <p><b>Por qué:</b> Debe existir un rol para realizar la retroalimentación del proceso.</p> <p><b>Qué:</b> Se debe almacenar la documentación del material creado. Presentar información del material co-creado para que pueda ser evaluado.</p> <p><b>Quién:</b> Durante la evaluación del proceso de co-creación, se pudo observar la relación que tiene la temática desarrollada en el proceso de co-creación con las habilidades de los estudiantes. Por ejemplo, estudiantes con habilidades matemáticas prefieren temas que pueden desarrollar más esta habilidad como son los juegos con números. El conocimiento que se tiene de la evaluación debe permitir trabajar otras habilidades del estudiante.</p> <p><b>Dónde:</b> Se debe presentar en la herramienta la manera de evaluar el proceso de co-creación.</p> <p><b>Cuando:</b> El momento en el que se desarrolla la evaluación es al final del proceso de co-creación. La evaluación permite que los estudiantes generen conocimiento de cada una de las etapas del proceso de co-creación.</p>

En la Tabla 10 se muestra el resultado de la evaluación del nivel de madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación de la Experiencia 1 de acuerdo al G-KMMM y al instrumento de evaluación propuesto por (Pee & Kankanhalli, 2009).

Tabla 10. Resultado de la evaluación del nivel de madurez de la Gestión del Conocimiento en la Experiencia 1

Madurez	NIVEL	Pregunta	Planificar	Motivar	Desarrollar	Evaluar	Nivel Alcanzado
KPA Personas	NIVEL 2	a	SI	SI	SI	SI	2
		b	SI	SI	SI	SI	
		c	SI	SI	SI	SI	
	NIVEL 3	a	NO	SI	SI	NO	
		b	NO	NO	NO	NO	
		c	SI	SI	SI	SI	
		d	NO	NO	NO	NO	
		e	NO	NO	NO	NO	
		f	NO	NO	NO	NO	
		g	SI	NO	SI	NO	
	NIVEL 4	a	SI	NO	SI	NO	
		b	NO	NO	NO	NO	
		c	NO	NO	NO	NO	
NIVEL 5	a	NO	NO	NO	NO		
KPA Procesos	NIVEL 2	a	SI	SI	SI	SI	2
	NIVEL 3	a	NO	NO	NO	NO	
		b	NO	NO	NO	NO	
	NIVEL 4	a	NO	NO	NO	NO	
		b	NO	NO	NO	NO	
	NIVEL 5	a	NO	NO	NO	NO	
KPA Tecnología	NIVEL 2	a	NO	NO	NO	NO	1
		b	NO	NO	SI	NO	
	NIVEL 3	a	NO	NO	NO	NO	
	NIVEL 4	a	NO	NO	NO	NO	
	NIVEL 5	a	NO	NO	NO	NO	

En este caso todas las fases del proceso (Planificar, Motivar, Desarrollar y Evaluar) para el KPA, Personas y el KPA Procesos se encuentran en un estado de madurez de Nivel 2. Es decir, que se tiene un nivel de conciencia de la Gestión del Conocimiento en el proceso, pero aún no se tiene definida una estrategia de la Gestión del Conocimiento que sería el Nivel 3. Pero el KPA Tecnología se encuentra en todas las fases en el Nivel 1 (inicial) que es el más bajo del modelo. Esto que indica que, para subir de nivel, es necesario contar con una herramienta de TIC que soporte la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación, pues las preguntas para evaluar esta KPA Tecnología, validan el uso de una herramienta tecnológica para la Gestión del Conocimiento.

Además del nivel de madurez de la Gestión del conocimiento hemos visto que:

- De acuerdo con las respuestas de la pregunta c del Nivel 2 del KPA Personas, la confianza depende de los participantes del proceso, pues están dispuestos a ayudar a los demás participantes en el desarrollo del proceso.
- De acuerdo con la respuesta de la pregunta a del Nivel 3 del KPA Personas, el uso de incentivos no se da en todas las fases del proceso de co-creación.

- De acuerdo con la respuesta de la pregunta a del Nivel 4 del KPA Personas, no se tiene una sesión para compartir conocimiento en las fases de Motivar y Evaluar, lo que evidencia la necesidad de generar espacios para compartir conocimientos de los estudiantes.
- Se recopila información, pero ésta se tiene en documentos que para su reuso se tendrían que digitalizar.
- El uso de herramientas TIC en el desarrollo de la experiencia de co-creación se ha limitado a la presentación de diapositivas que han explicado cómo se debería realizar el proceso de co-creación, pero de acuerdo con la respuesta de las preguntas a y b del Nivel 2 del KPA Tecnología, debe existir una tecnología que soporte la Gestión del Conocimiento.

Dentro del análisis de Nivel 2 de esta primera experiencia de co-creación, se ha aplicado un instrumento de evaluación para analizar esta experiencia por parte de los estudiantes participantes. Las respuestas del instrumento se definieron en un rango entre 1 y 5 donde 5 era el mayor valor de satisfacción de la experiencia y 1 el menor. Los resultados se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. Respuesta de los estudiantes al instrumento de evaluación Experiencia

		Est- 1	Est-2	Est-3	Promedio
1	Los materiales usados llamaron mi atención	3	5	5	4,3
2	Había historias, imágenes o ejemplos que me mostraron cómo el material podría ser importante para otras personas	5	5	5	5
3	La calidad de la información me ayudó a mantener mi atención en el proyecto.	5	5	5	5
4	La información mostrada era poco atractiva	3	1	1	1,7
5	La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención	5	5	5	5
6	El contenido y el estilo de la información mostrada transmiten la impresión de que vale la pena conocer su contenido.	5	5	4	4,7
7	El feedback después de los ejercicios, o de otros comentarios, me ayudó a sentirme recompensado por mi esfuerzo	4	4	4	4
8	La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención	3	5	5	4,3
9	La buena organización del contenido me ayudó a confiar en que aprendería este material.	5	5	5	5

De las preguntas realizadas en la parte de evaluación de la Experiencia 1 se evidencia que:

- los materiales como formatos, presentación y material de motivación son aceptables para los participantes del proceso.
- las imágenes y ejemplos presentados muestran que el conocimiento previo del material a co-crear ayuda en la creación de éste.

- la manera como se presenta la información, según los participantes, permitió que se tuviera su atención en todo momento del proceso. Esto hace referencia no solo a la información presentada sino también a la manera como ésta se presentó.
- la información presentada era atractiva para los participantes.
- la retroalimentación después del desarrollo del proceso, a pesar de tener una calificación buena, no es muy alta. Esto muestra que la retroalimentación del proceso debe ser realizada mejor para que se le muestre al participante el esfuerzo realizado durante la co-creación.
- el proceso de co-creación sirve no solo para crear un material, sino también para aprender del material que se va a crear (la pregunta 9 tuvo una calificación alta).

### *Aprendizaje obtenido en la Experiencia 1*

Una vez realizada la Experiencia 1 y evaluada la madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación se identifican los siguientes requisitos para la Gestión del Conocimiento de este proceso:

- Se debe contar con una herramienta que no permita hacer la elección del tema a la ligera si no que esta selección sea hecha bajo el análisis que presenta el proceso.
- Para la presentación de la información y el conocimiento se debe tener en cuenta la cantidad y forma como se realiza ésta, ya que mucha información puede intimidar el proceso de motivación e incluso el de co-creación.
- Se debe tener la posibilidad de guardar información en el momento de la motivación.
- La herramienta tecnológica por utilizar para el desarrollo del proceso de co-creación debe contar con una ayuda visual para el manejo de flujo del proceso.
- Contar con un entorno gráfico que reúna en un único lugar las herramientas que den soporte al proceso de co-creación. Por ejemplo, documentación de las fases de desarrollo y evaluación, presentación de ideas y contribuciones y retroalimentación del proceso.
- Contar con un contenedor para mostrar la relación entre recursos utilizados y las ideas generadas.
- Definir una forma de presentar las tareas del proceso de co-creación para motivar a los estudiantes y demás participantes y para que éstos puedan ver si las tareas fueron realizadas. Por ejemplo, se pueden presentar las ideas generadas en el proceso de co-creación en orden, las que no fueron seleccionadas en primer lugar y posteriormente las seleccionadas, para que los participantes puedan revalidar las ideas presentadas.
- Como la metodología seleccionada para el proceso de co-creación da un rol a cada participante, la estrategia de Gestión del Conocimiento puede tener en cuenta estos roles para la generación de conocimiento en base a las características de los estudiantes y el rol que desempeñan en el proceso de co-creación.

- En las fases Desarrollar y Evaluar, hacer énfasis en el uso del PLE, para adquirir conocimiento del proceso.
- En uno de los contenedores del Sistema de Gestión del Conocimiento presentar el conocimiento generado en otros procesos de co-creación.
- Almacenar y mostrar los criterios utilizados para las evaluaciones.
- Mostrar la evaluación del material y del proceso, para saber si fueron buenos o no.
- Utilizar la representación del conocimiento para aprovechar la información que se tiene de las características del tema, las características de los estudiantes, las actividades utilizadas para desarrollar el proceso de co-creación y los aportes al proceso.
- Presentar el objetivo del material educativo a co-crear.

Una vez realizada la experiencia, se han analizado los resultados y se han identificado los requisitos para la Gestión del Conocimiento que serán validados en experiencias posteriores. También se ha determinado como la Gestión del Conocimiento facilita el proceso de co-creación:

- Un correcto desarrollo del proceso.
- Una correcta visualización de la información y del conocimiento.
- Presentar estados del proceso de co-creación.
- Un correcto manejo de los participantes y de la relación entre ellos.
- Utilizar el conocimiento generado en cada proceso de co-creación, ya sea en el proceso en desarrollo o en procesos posteriores.

Además, la Gestión del Conocimiento puede ser tenida en cuenta no solo para el desarrollo organizado del proceso de co-creación, sino que también debe permitir obtener experiencia a los participantes del proceso de co-creación para el desarrollo de posteriores procesos haciendo uso del conocimiento generado a lo largo del desarrollo del proceso de co-creación.

### 3.5 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo, se ha determinado el entorno de esta tesis y se ha entendido este entorno con el objetivo de determinar la información que se tiene en un proceso de co-creación, el conocimiento que se crea durante el proceso de co-creación y qué puede y debe ser gestionado.

Además, para la definición de la información y del conocimiento que se puede obtener del proceso de co-creación, se ha planteado un Modelo de Conocimiento. Este modelo es un aporte a la Gestión del Conocimiento en procesos educativos, que en el caso de esta tesis se realizó en un entorno en el que participaron estudiantes con AACC. El conocimiento obtenido de los estudiantes debe ser gestionado, permitiendo la co-creación de materiales educativos de interés para los estudiantes ya que fue desarrollado con los aportes éstos.

También, el modelo ha permitido observar el flujo del conocimiento durante el desarrollo del proceso de co-creación del material educativo. Conocer este flujo del conocimiento, permite en el diseño de la implementación de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación de

material, tener en cuenta cómo se puede representar el conocimiento para que éste sea gestionado

El entendimiento del entorno se ha iniciado con la identificación de los participantes del proceso de co-creación de material educativo para estudiantes con AACC, de manera que se estableciera como ven su proceso de enseñanza. El entendimiento inicial ha permitido determinar que los participantes del proceso para co-crear material educativo son el propio estudiante, los profesores y los padres. Esto se ha determinado por medio de las encuestas realizadas a cada uno de los posibles participantes en las que se ha observado que cada uno puede realizar diferentes aportes al proceso. Asimismo, las encuestas han permitido identificar que los estudiantes manifestaron no ser parte activa en la creación de su material educativo, y debido a esto, los padres manifestaron que debe tenerse en cuenta a los estudiantes, por ejemplo, teniendo en cuenta sus diferentes características a la hora de co-crear el material.

La tecnología en el entorno del proceso de co-creación puede ser utilizada de dos formas. La primera forma es como tecnología que permita el correcto desarrollo del proceso de co-creación y la segunda forma es como soporte a los materiales co-creados. La tecnología dentro del desarrollo de un proceso de co-creación apoya diferentes procedimientos, métodos o técnicas utilizadas para su desarrollo, y además propicia un proceso de co-creación ordenado y útil para todos los miembros.

Por otra parte, se reconoce la necesidad de tener en cuenta las características de los estudiantes (por ejemplo, sus habilidades) para co-crear su material educativo. Conocer sus características es la principal información que se debe presentar para generar conocimiento que permita la creación de un material educativo acorde a los estudiantes. Además, se debe tener en cuenta las actividades a realizar durante el proceso, la evaluación del proceso de co-creación y la participación de los estudiantes.

De la misma manera, con la reutilización del conocimiento que se obtiene del trabajo realizado con estudiantes con AACC se permite co-crear materiales innovadores, y a la vez tener un material coherente con el estudiante y con sus necesidades.

Para poder desarrollar un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes de AACC, se ha optado por utilizar la metodología Co-CreHAs que fue diseñada para este propósito. Con el uso de esta metodología ha sido posible concluir que la información y el conocimiento que se tiene de los estudiantes que participan en el proceso de co-creación debe gestionarse para obtener un proceso de co-creación óptimo y acorde a las necesidades y gustos de los estudiantes. La información y el conocimiento que se tiene puede ser de los estudiantes (características, habilidades y conocimiento), de los aportes (ideas, contribuciones, argumentos), de las actividades desarrolladas de cada una de las fases del proceso y de la evaluación del proceso.

La aplicación de la Gestión del Conocimiento se evidencia de dos maneras. En primer lugar, se tiene suficiente conocimiento para apoyar la co-creación de unos materiales educativos acordes a las necesidades, características y gustos del estudiante, y que tenga en cuenta los aportes que realizan y la evaluación que se tiene del proceso y del estudiante. En segundo lugar, que tanto la información como el conocimiento se pueda difundir entre todos los participantes del proceso de co-creación, permitiendo que todos trabajen de una manera eficiente, identificando el valor del capital intelectual de los estudiantes en el momento de co-crear el material.

Adicionalmente, con la aplicación de la Gestión del Conocimiento se facilitan espacios para crear nuevo conocimiento, utilizarlo y representarlo, de manera que todos los participantes del

proceso de co-creación puedan aprovechar al máximo su participación dentro del mismo, generando una cultura de trabajo que optimice las capacidades tanto del estudiante que utilizará el material co-creado, como de los profesores y padres para crear materiales innovadores.

En el OE2 planteado en el “Capítulo 1 - Introducción”, se buscó la caracterización del conocimiento manejado en un proceso de co-creación. En el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”, se ha identificado y caracterizado el conocimiento que puede generarse tras el desarrollo de un proceso de co-creación. Para ellos se ha definido y caracterizado un Modelo de Conocimiento. El proceso de co-creación utilizado para la definición y evaluación del Modelo de Conocimiento se basa en la metodología Co-creHAS que fue definida para el desarrollo de procesos de co-creación con estudiantes de AACC.

Como se ha identificado en el apartado 2.1.5 “Consideraciones relacionadas con la Gestión del Conocimiento” para esta tesis, los dos tipos de conocimiento tácito y explícito se han identificado y se han hecho presentes en el Modelo de Conocimiento. Pero se ha establecido que el conocimiento tácito hace parte de la gran mayoría del conocimiento que se tiene del proceso de co-creación y que debe ser extraído y presentado para su uso. Por otro lado, el conocimiento explícito, al hacer parte en una menor medida que el tácito en del proceso de co-creación, es un conocimiento importante y que debe ser gestionado, con el objetivo de tener documentación del material educativo co-creado.

Adicionalmente, en el mismo apartado 2.1.5 “Consideraciones relacionadas con la Gestión del Conocimiento” se ha identificado que la Gestión del Conocimiento se puede extrapolar de entornos empresariales a entornos educativos, permitiendo almacenar, recuperar y transferir el conocimiento. Por lo anterior, el conocimiento identificado en el modelo de conocimiento puede ser almacenado para su uso por parte de todos los participantes del proceso de co-creación, permitiendo crear materiales educativos que tengan relación con los participantes del proceso y sus características.

Por último, en esta tesis se ha identificado la posibilidad de gestionar el proceso de co-creación por medio de la gestión de ideas y aportes realizados, por lo que dentro del Modelo de Conocimiento se ha definido un módulo en el que se tiene en cuenta el conocimiento que pueden generar las ideas y aportes realizados durante el desarrollo del proceso de co-creación. Como se ha mencionado anteriormente, el mayor aporte de este capítulo ha sido la generación del Modelo de Conocimiento en un entorno específico de co-creación de material educativo.

## CAPÍTULO 4. SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

---

El uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro de un proceso de co-creación permite automatizar determinadas actividades y dar soporte a todos los participantes del proceso en el desarrollo de cada actividad. Usarlas para crear, capturar, compartir y aplicar conocimiento hace que estos procesos se vean beneficiados y dinamizados. Además, el conocimiento generado en el desarrollo de las actividades debe ser gestionado con la ayuda de las TIC para que estudiantes, profesores y padres puedan aprovecharlo en beneficio tanto del estudiante como de su entorno.

En el capítulo anterior, se ha identificado la información y el conocimiento que se genera durante la co-creación de material educativo utilizando la metodología Co-CreHAs. La estrategia para la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación se describe en el presente capítulo y está basada en un componente informático, el Sistema de Gestión del Conocimiento que hemos llamado Co-creasKnow y que busca la gestión del conocimiento (know) en un proceso de co-creación. Como se describe en el apartado 1.1 “Motivación y definición del problema”, existen diferentes modelos que integran la Gestión del Conocimiento y los materiales educativos, para esta tesis se plantea un nuevo modelo que tiene como base el modelo existente llamado “An intergated e-Learning system-desing framework for knowledge dissemintation”, el cual plantea el uso del e-Learning para la diseminación de conocimiento y se agrega la generación de interfaces propias que son necesarias para tener en cuenta el conocimiento de los estudiantes con AACC.

En este capítulo se presenta inicialmente la metodología que se utiliza para el desarrollo de la herramienta tecnológica y posteriormente una clasificación de herramientas tecnológicas que apoyan la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación. También se identifican las técnicas que permiten realizar la Gestión del Conocimiento y que pueden ser utilizadas en el proceso de co-creación. Una vez se tienen las herramientas tecnológicas y las técnicas para la Gestión del Conocimiento, se identifica en cada fase del proceso de co-creación la información y el conocimiento susceptible de ser gestionados y de las técnicas consideradas, aquella con la que se pueden gestionar.

Después de identificar y describir el conocimiento y la gestión de éste en el proceso de co-creación, en este capítulo se presenta el diseño de la arquitectura y las interfaces gráficas del componente tecnológico desarrollado para el proceso de co-creación. En la arquitectura se observan los componentes acordes a cada proceso (fase) o actividad del proceso de co-creación con la técnica de Gestión del Conocimiento utilizada.

### 4.1 Metodología de desarrollo de la herramienta tecnológica

Para crear el componente tecnológico que soporta la Gestión del Conocimiento durante el desarrollo de un proceso de co-creación de material educativo, se ha seleccionado la metodología *Design Thinking* aplicada en el desarrollo de software. La selección ha sido realizada en base a que esta metodología resalta el diseño del componente tecnológico enfocándose en la problemática o las necesidades de los destinatarios. Con la selección de la metodología, el diseño puede centrarse en la empatía con los estudiantes con AACC. Además la metodología es una práctica de diseño que de acuerdo a (Pizarro, 2017) y (de Paula & Araújo, 2016) presenta un enfoque creativo, permitiendo el diseño de interfaces y de la arquitectura del sistema.

Otro factor a tener en cuenta para la selección de la metodología para el desarrollo del componente tecnológico ha sido poder considerar diferentes técnicas para la Gestión del Conocimiento en el diseño del sistema. De acuerdo con lo visto en el apartado 2.1.1 “Sistemas de Gestión del Conocimiento”, la Gestión del Conocimiento utiliza diferentes componentes tecnológicos para el diseño de soluciones para el manejo de los datos, la información y el conocimiento de los usuarios.

Adicionalmente, la metodología de desarrollo de la herramienta tecnológica ha sido adecuada a una sola persona, puesto que no se ha tenido un equipo de trabajo para crear Co-creasKnow. Todas las actividades de búsqueda, investigación, diseño y prototipado, codificación y pruebas han sido realizadas por el autor de esta tesis.

La metodología *Design Thinking* tiene cinco etapas (investigar, definir, idear, prototipar y validar) pueden ser adoptadas para la ejecución de los proyectos (Canedo & Parente da Costa, 2018).

#### 4.1.1 Etapa de investigar

En la etapa de investigar se busca entender a los usuarios del sistema analizándoles. Esta etapa está fundamentada por las fases de Base de Conocimiento y de entorno (desarrolladas en el “Capítulo 2. Base de Conocimiento” y en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”) de Ciencia del Diseño que es la metodología de investigación seleccionada para el desarrollo de esta tesis. Para conocer a los usuarios del sistema (estudiantes con AACC, sus profesores y padres) se hicieron encuestas a los padres y estudiantes para conocer el manejo de la información y el conocimiento utilizado para el trabajo con los estudiantes.

#### 4.1.2 Etapa de definir

En la etapa de definir se combina el conocimiento que se tiene de los usuarios del sistema (estudiantes, profesores y padres) con las observaciones que se realizan durante el proceso de co-creación. Con esta combinación se pueden determinar los requisitos del sistema para que sea posible crear materiales educativos acorde a las características de los estudiantes con AACC.

Además, se debe hacer partícipes a los estudiantes del proceso de creación de su material educativo y así incrementar la motivación de estos al crearlo y al utilizarlo. Y, por último, se usan interfaces de usuario amigables, para incentivar a estudiantes, profesores y padres.

#### 4.1.3 Etapa de idear

En la etapa de idear se determina la forma como el sistema debe afrontar los requisitos definidos en la etapa anterior. Para conseguirlo se realiza el diseño del sistema, el cual se describe en el apartado “4.3 Diseño del Sistema”.

#### 4.1.4 Etapa de prototipar

En la etapa de prototipar se desarrolla el sistema. Esta etapa se expone en los apartados 4.4 “Desarrollo del sistema” y 4.5 “Implementación del sistema”. Esta etapa se divide en dos partes. En la primera parte se diseñan las interfaces del sistema, la forma como se gestionan los aportes de los participantes realizados en el desarrollo del proceso de co-creación y la forma como se retroalimenta el proceso de co-creación utilizando la representación del conocimiento. En la segunda parte se diseña e implementa la Red Semántica para la representación del conocimiento del proceso de co-creación.

### 4.1.5 Etapa de validar

En la etapa de validar se realizan las pruebas al sistema construido. Para esto se despliega el sistema en un servidor de la Universidad de Girona. En primer lugar, se realizan pruebas unitarias por parte del investigador y posteriormente se desarrollan diversas pruebas con usuario reales del proceso de co-creación, con el objetivo de validar el funcionamiento de todos los componentes desarrollados y la forma como se representa el conocimiento.

## 4.2 Clasificación de herramientas y técnicas

En el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento”, apartado 2.1.1 “Sistemas de Gestión del Conocimiento”, se han identificado diferentes herramientas tecnológicas utilizadas para la Gestión del Conocimiento en entornos empresariales, en organizaciones educativas o como es el caso de esta tesis en un proceso de co-creación de materiales educativos. Para hacer la identificación se realizó la búsqueda en distintas bases de datos de referencias bibliográficas utilizando términos como Gestión del Conocimiento, Sistemas de Gestión del Conocimiento, Educación y Gestión del Conocimiento, Co-creación y Gestión del Conocimiento. En este apartado se clasifican las herramientas, sistemas, técnicas y tecnologías utilizadas para la Gestión del Conocimiento.

En la Tabla 12 y la Tabla 13 se muestran respectivamente las herramientas para la Gestión del Conocimiento y los Sistemas de Gestión del Conocimiento. El objetivo de estas tablas es poder identificar tanto las herramientas como los sistemas que se podrían utilizar en esta tesis. En ambas tablas se muestran en algunos casos ejemplos de estas herramientas y sistemas. Se identifican herramientas que permiten la Gestión de Conocimiento y que pueden ser utilizadas en la gestión del proceso de co-creación como pueden ser las herramientas colaborativas, la representación de conocimiento, los PLE, los gestores documentales. Además, se observa que es posible utilizar diferentes herramientas para generar el Sistema de Gestión del Conocimiento. Éste no debe ser un sistema rígido con herramientas definidas si no que se deben adaptar diferentes funcionalidades de acuerdo con la gestión que se está realizando.

Tabla 12. Herramientas para la Gestión del Conocimiento

Herramienta	Ejemplos
Herramientas para enriquecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje (Tecnológico de Monterrey, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones para identificar plagio.</li> <li>• Cursos fit.</li> <li>• Cursos para el área de Salud.</li> <li>• Administración de proyectos.</li> <li>• Aula invertida.</li> <li>• Pizarrón (pizarra digital interactiva).</li> <li>• Videos colaborativos.</li> </ul>
Herramientas de aprendizaje espacial (Paola et al., s. f.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonidos de fonemas y palabras.</li> <li>• Enseñanza por medio de imágenes y sonidos.</li> <li>• App táctiles para enseñanza.</li> </ul>
Herramientas para elicitación de requisitos (Sukumaran & Chandran, 2015)	Herramientas que tienen en cuenta el factor humano y técnico, para generar requisitos de software.
Herramientas para la colaboración (Sukumaran & Chandran, 2015) (Lina, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video conferencia.</li> <li>• Salas de chat.</li> <li>• Mensajería instantánea.</li> <li>• Foros.</li> <li>• Wikis.</li> <li>• Gestión de flujo de trabajo.</li> <li>• Groupware.</li> </ul>

Herramientas para la gestión de grupos. Manejo de comentarios, gestión de encuestas, mensajería y directorio de enlaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Google forms.</li> <li>• Jotform.</li> <li>• Typeforms.</li> </ul>
Herramientas para la gestión de información (Núñez Paula & Núñez Govín, 2005) (Grau, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y recuperación de la información.</li> <li>• Filtrado y personalización de la información.</li> <li>• Almacenamiento y organización de información.</li> <li>• Análisis de información.</li> </ul>
Herramientas para la representación de conocimiento dentro de los sistemas de Gestión del Conocimiento. (Baker, 2012) (Umemoto & Saito, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontologías.</li> <li>• Redes semánticas.</li> </ul>
Herramientas de visualización de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nubes de Círculos.</li> <li>• Grafos.</li> </ul>
Herramientas para la evaluación de los Sistemas de Gestión del Conocimiento y la evaluación de las herramientas que lo conforman (Wang Jiankang et al., 2011) (Un Jan & Contreras, 2016)	
Herramientas para la gestión de ideas y para la innovación (Menaouer et al., 2015)	

Tabla 13. Sistemas para la Gestión del Conocimiento

Sistemas	Ejemplo
Sistemas de Gestión de Contenido (Maican & Lixandroiu, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moodle.</li> <li>• Atutor.</li> <li>• eFront.</li> </ul>
Ambientes virtuales de aprendizaje (García-Álvarez et al., 2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de información del estudiante.</li> <li>• Analíticas de aprendizaje.</li> </ul>
Intranet empresarial (Assegaff & Hussin, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blogs</li> <li>• Wikis</li> <li>• Redes sociales.</li> <li>• Foros de discusión.</li> <li>• Gestión de comunidades.</li> </ul>
Sistemas de gestión de flujos y comunicación (Núñez Paula & Núñez Govín, 2005) (Grau, 2005)	
Sistemas de gestión empresarial (GE) (Núñez Paula & Núñez Govín, 2005) (Grau, 2005)	Enterprise Resource Planning (ERP)
Sistemas Gestores de Documentos (SGD) (Gupta et al., 2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R2 docuo</li> <li>• OpenKM</li> <li>• Athento</li> <li>• LogicalDoc</li> </ul>
Personal Learning Environmets (PLE): entornos para presentar en un único lugar recursos, actividades y fuentes de información (Macneill & Kraan, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SymbalooEdu</li> <li>• Cmap</li> <li>• Mindmeister</li> <li>• Diigo</li> </ul>
Portales empresariales (Umemoto & Saito, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso recursos empresariales</li> <li>• Colaboración</li> </ul>
Sistemas de razonamiento basado en casos (CBRS) (Umemoto & Saito, 2005)	

Tal como vimos en la relación entre Gestión del Conocimiento y Educación del apartado 2.1.2 “Aplicación de la Gestión del Conocimiento”, , las interfaces de usuario y las diferentes formas de compartir y utilizar conocimiento son elementos que pueden ser aplicados en el proceso de co-creación (Bast et al., 2015).

Por lo tanto, el sistema Co-creasKnow debe tener soporte para la retroalimentación, para la discusión de determinadas tareas o actividades y debe utilizar interfaces de usuario para compartir y utilizar el conocimiento.

Tal como se ha identificado en el apartado 2.1.1 “Sistemas de Gestión del Conocimiento”, existen diversas técnicas para la Gestión del Conocimiento como son la mentoría, la retroalimentación y/o los flujos de trabajo, además, de las diferentes maneras de representar el conocimiento para utilizarlo. En la Tabla 14 se mencionan diferentes técnicas de Gestión del Conocimiento, la tecnología utilizada para desarrollar cada técnica y las técnicas y las tecnologías consideradas en Co-creasKnow.

No todas las técnicas cuentan con una tecnología pues, como se indica en (David\_Rodríguez\_Gómez, 2009), las técnicas de Gestión del Conocimiento no están ligadas directamente a una TIC aunque puedan beneficiarse de ellas. Para realizar la Gestión del Conocimiento dentro del proceso de co-creación se utilizan diferentes técnicas como la retroalimentación y el flujo de trabajo que estarán incluidas en los Sistemas de Gestión de Aprendizaje.

Tabla 14. Técnicas de Gestión del Conocimiento y tecnologías utilizadas

Técnicas de Gestión del Conocimiento	Herramientas	Co-creasKnow
Almacenar información de perfiles y proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KaaS (Abdullah &amp; Alsharaei, 2016)</li> <li>• KM por cloud computing (Arpaci, 2017)</li> <li>• Sistemas Gestores de Contenido</li> <li>• Ambientes virtuales de aprendizaje</li> </ul>	
Uso de la experiencia y aprendizaje, almacenar experiencias docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KaaS (Abdullah &amp; Alsharaei, 2016)</li> <li>• Herramientas colaborativas</li> <li>• Tecnologías de almacenamiento y organización de información</li> </ul>	
Almacenar conocimiento experto	Tecnologías de almacenamiento y organización de información	
Gestión de roles	Herramientas para la gestión de grupos	
Representación del conocimiento y de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de conocimiento con técnicas de inteligencia artificial</li> <li>• Herramientas de visualización de datos</li> </ul>	
Interpretar el conocimiento y la información	Herramientas de visualización de datos	X
Gestión personal de conocimiento	Herramientas que tienen en cuenta el factor humano y técnico, para generar requisitos	
Compartir contenidos y conocimiento para crear nuevos contenidos y conocimiento	Networking, herramientas para compartir	
Historial de cambios	Gestión Documental (Umemoto & Saito, 2005)	X

Gestión social del conocimiento	Redes sociales	
Flujo de Trabajo (Workflow)	Visualización, interfaces graficas de usuario con interfaces hombre computador (HCI)	X
Gestión de discusiones y debates		
Manejo de relaciones entre los miembros del proceso		
Gestión de ideas	Herramientas para la gestión de ideas e innovación	X
Modelos mentales		
Comunidades de práctica		
Buenas prácticas		
Historias de conocimiento y narrativas		
Interacciones cara a cara		

En la Tabla 15 se mencionan técnicas de Gestión del Conocimiento para un proceso de co-creación, las herramientas que se pueden utilizar para cada una de estas técnicas y las técnicas y herramientas consideradas en Co-creasKnow. En el caso de la herramienta PLE se ha creado el Ambiente Personal de Co-creación (APC).

Tabla 15. Técnicas de Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación y herramientas utilizadas

Técnicas de Gestión del Conocimiento para el proceso de co-creación	Herramienta(s)	Co-creasKnow
Gestión de actividades del proceso		
Información para el proceso de feedback	Retroalimentación de actividades ya realizadas y laboratorios o elementos utilizados (Stamou, 2017)	X
Self directed learnign para que el estudiante identifique sus necesidades y seleccione, utilice y evalúe sus recursos	Personal Learning Environment (PLE)	APC
Extracción de conocimiento tácito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de entrevistas</li> <li>• Gestión Documental</li> <li>• Gestión de ideas e innovación</li> <li>• Representación de conocimiento</li> </ul>	
Manejo de líderes o de mentoring		
Intercambio de mensajes y post-it (Bast et al., 2015)	Herramientas colaborativas	X
Mentoring practice (Bencsik et al., 2014)		

Para seleccionar las técnicas de Gestión del Conocimiento que se utilizan en el proceso de co-creación es necesario tener en cuenta los diferentes factores que tienen que ver directamente con el entorno de esta tesis: las características de los estudiantes, el entrenamiento en el proceso de co-creación, la retroalimentación del proceso, la generación de cultura para la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación, el conocimiento de

procesos de co-creación previos realizados bajo la misma metodología y la información y el conocimiento identificados en el Modelo de Conocimiento descrito en el capítulo anterior.

Asimismo, como esta tesis busca apoyar la co-creación de material educativo, en este caso con y para estudiantes con AACC específicamente, se deben explotar las características de estos estudiantes para crear un material que los motive y que adicionalmente les dé un apoyo en su proceso educativo. Las características que se tienen en cuenta son las identificadas tanto en la teoría del “Capítulo 2 - Base de Conocimiento” en el apartado 2.3 “Altas Capacidades (AACC)”, como en el análisis del entorno realizado en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”, estas características pueden ser intereses, preferencias, personalidad, estilos cognitivos, inteligencias múltiples, habilidades y motivación.

Pero además de las características descritas en la teoría, trabajar con los estudiantes con AACC también presenta diferentes retos de acuerdo a lo propuesto por (Torrego et al., 2011):

- No es posible encasillar la inteligencia en una única medida, pues el desarrollo de esta depende de la interrelación del estudiante consigo mismo y con su entorno. Estas dos inteligencias se conocen respectivamente como inteligencia interpersonal e inteligencia intrapersonal, de acuerdo con la definición de inteligencias múltiples de Gardner. Para la Gestión del Conocimiento en la co-creación de materiales educativos, la inteligencia intrapersonal se debe tener en cuenta pues por ésta el estudiante tiene la capacidad de identificar y construir una percepción de sí mismo, y por esta razón le gustaría trabajar solo. El uso de *soft-directed learning* (SDL) permite que el estudiante puede realizar el diseño y generación de materiales de acuerdo con sus intereses. Por otro lado, por la inteligencia interpersonal se busca el trabajo en grupos y compartir este trabajo con los demás, característica importante pues la co-creación debe ser desarrollada de manera colaborativa.
- El trabajo con niños con AACC debe contar con medidas ordinarias y extraordinarias que permitan el completo desarrollo de sus capacidades y necesidades. Por esta razón, poder identificar qué actividades fueron realizadas por cada participante, que aportes se realizaron en cada actividad y cuál fue la evaluación del proceso de co-creación permite identificar que actividades generan mejores resultados en el proceso de co-creación, y esto permite innovar en el uso de estas actividades.
- De la misma manera, la forma como se presentan las tareas debe ser en un entorno conocido por el estudiante, pero teniendo en cuenta que los estudiantes con AACC ven los problemas y la solución de diferentes y variadas formas.
- Finalmente, en cuanto al entrenamiento del proceso de co-creación, con la Gestión del Conocimiento la manera de desarrollar el proceso de co-creación debe ser ordenada. Esto permite almacenar la información de forma ordenada y generar conocimiento que ayude a los estudiantes como directos implicados del material resultante.

### 4.3 Diseño del sistema

Una vez han sido identificadas las diferentes herramientas tecnológicas y técnicas de Gestión del Conocimiento que pueden soportar el proceso de co-creación y se han visto los diversos factores que se deben tener en cuenta, se ha realizado el diseño de Co-creasKnow, el Sistema de Gestión del Conocimiento que gestiona la información y el conocimiento generados por las actividades desarrolladas durante el proceso de co-creación. El diseño de Co-creasKnow se ha

iniciado con la creación del diagrama de componentes, en el que se describen los diferentes componentes informáticos que deben estar en la herramienta final y que gestionan el conocimiento identificado en el Modelo de Conocimiento.

Como se ha identificado en el apartado 2.2.1 “Co-creación, Gestión del Conocimiento y educación” existen diferentes modelos para la relación entre la Gestión del Conocimiento, la educación y la co-creación. En esta tesis se ha tenido en cuenta el modelo “valor de la co-creación” que considera al usuario final (estudiantes en este caso) del material educativo co-creado. Este modelo permite la gestión del conocimiento almacenando, representando y utilizando el conocimiento que se tiene de los estudiantes. Además, en el apartado 2.2.1 “Co-creación, Gestión del Conocimiento y educación” se han mencionado los conceptos encuentros de valor y comunidades inteligentes. Estos dos conceptos permiten la generación de espacios para interactuar y generar materiales acordes a los estudiantes y utilizando el conocimiento que cada uno tiene. Por este motivo, los estudiantes se han tenido en cuenta en el diseño del sistema.

Adicionalmente, el diseño del Sistema de Gestión del Conocimiento ha tenido en cuenta el rol de co-diseñador descrito por (Bovill et al., 2016), pues el estudiante co-creará el material educativo que él mismo utiliza.

El diseño del sistema Co-creasKnow explicado en este apartado ha permitido la selección de las herramientas tecnológicas y las técnicas de Gestión del Conocimiento que permiten aplicarla.

Un diagrama de componentes de acuerdo a (Guedes, 2018) representa los módulos que forman parte del sistema o subsistemas que lo integran. Estos componentes pueden ser componentes lógicos que llevan la lógica de la actividad o procesos y componentes físicos como archivos de código fuente, archivos de ayuda, bibliotecas, etc.

Para la definición de la arquitectura del sistema Co-creasKnow, se ha diseñado y propuesto un modelo de componentes. El diseño del modelo de componentes se ha realizado en dos versiones. La primera versión del diseño del modelo ha buscado identificar todos los componentes que se pueden utilizar en el sistema Co-creasKnow sin importar si éstos iban o no a ser implementados en el sistema final. La segunda versión ha permitido refinar el modelo de la primera interacción, seleccionando únicamente los componentes que se implementan para la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación. Cada iteración realizada para el diseño del modelo de componentes ha generado una versión del diagrama de componentes. A continuación, se describen las dos versiones del diagrama. Con la segunda se desarrolla el sistema Co-creasKnow.

### 4.3.1 Diagrama de Componentes Versión 1

En la versión inicial del diagrama de componentes se planteó la división del sistema en 3 grupos de componentes (ver Figura 8): los componentes para preparar el proceso de co-creación (de color azul), los componentes propios del proceso de co-creación (de color verde), y los componentes de gestión en general (de color amarillo). Los componentes que no se tienen en cuenta en una versión son de color gris, pero pueden ser considerados en una versión posterior.

Debido a que la Gestión del Conocimiento aprovecha los datos y la información para gestionar el conocimiento, los componentes presentados para el sistema Co-creasKnow en el proceso de co-creación tienen en cuenta tanto la información como el conocimiento generado en el mismo.

A continuación, se describen los componentes que se han tenido en cuenta para el diseño de la versión 1 y la base de datos utilizada. En esta descripción se presenta a grandes rasgos la utilidad de los grupos de componentes. La descripción detallada de los componentes se realiza en la versión 2, donde ya se tienen definidos los componentes definitivos que forman el sistema Co-creasKnow.

### **Componentes para preparar el proceso de co-creación.**

Estos componentes no forman parte del desarrollo de las fases del proyecto, pero si soportan ciertas actividades o funciones que permiten disponer de datos e información importante para que el proceso de co-creación pueda ser desarrollado. Un primer ejemplo de estos componentes es el que permite hacer la gestión de los grupos que desarrollaran el proceso de co-creación. Este componente no busca brindar una ayuda para desarrollar las actividades, como la gestión de ideas o de debates, el manejo de votación o la presentación de *tips* de expertos, si no presentar un espacio donde los participantes del proceso puedan conformar el grupo que desarrollará el proceso de co-creación sin mezclarse con los participantes de otro grupo.

Otro componente de este primer grupo de componentes es la visualización de los grupos. Dentro del sistema Co-creasKnow se presenta de manera visual las personas que forman parte del grupo que desarrollará el proceso de co-creación.

En la versión 2 se describen los componentes “almacenar las características del participante”, el componente para la “gestión de roles” y el componente para “gestionar y visualizar información demográfica del estudiante” con los que se co-crea el material. El último componente “Presentación recomendación expertos” busca presentar a los participantes, recomendaciones de profesores, psicólogos y otras personas que trabajen con estudiantes con AACCC con el objetivo de poder tener recomendaciones de expertos para el trabajo con los estudiantes.

### **Componentes propios del proceso de co-creación**

Estos componentes permiten la Gestión del Conocimiento en cada una de las actividades del proceso de co-creación. Debemos recordar que el proceso de co-creación se basa en la metodología Co-creHAs. Estas actividades del proceso de co-creación tienen que ver con el planteamiento, selección y definición del objetivo del tema del material educativo a co-crear. Además, se busca poder representar, durante el desarrollo de todas las actividades, el objetivo del material, las ideas y los aportes realizados por cada participante, la gestión de debates para los procesos de selección dentro del proceso de co-creación, la visualización del material co-creado y la visualización de la evaluación del proceso.

### **Componentes de gestión general**

Estos componentes permiten la Gestión del Conocimiento en general del proceso de co-creación. Esta gestión puede ser realizada por medio de la visualización del flujo del proceso, la retroalimentación, la visualización de mejores prácticas y de lecciones aprendidas, la gestión documental, la presentación de la gestión por medio de un PLE y el uso de herramientas colaborativas.

### **Base de datos**

Todos los componentes del sistema apuntan a la base de datos. En el diagrama de componentes se muestran 5 bases de datos (“Actores o participantes”, “Aportes e ideas”, “Actividades y recursos”, “Evaluación del proceso y de los participantes” y “Conocimiento de expertos”) de forma separada con el objetivo de mostrar que información está relacionada con cada componente.

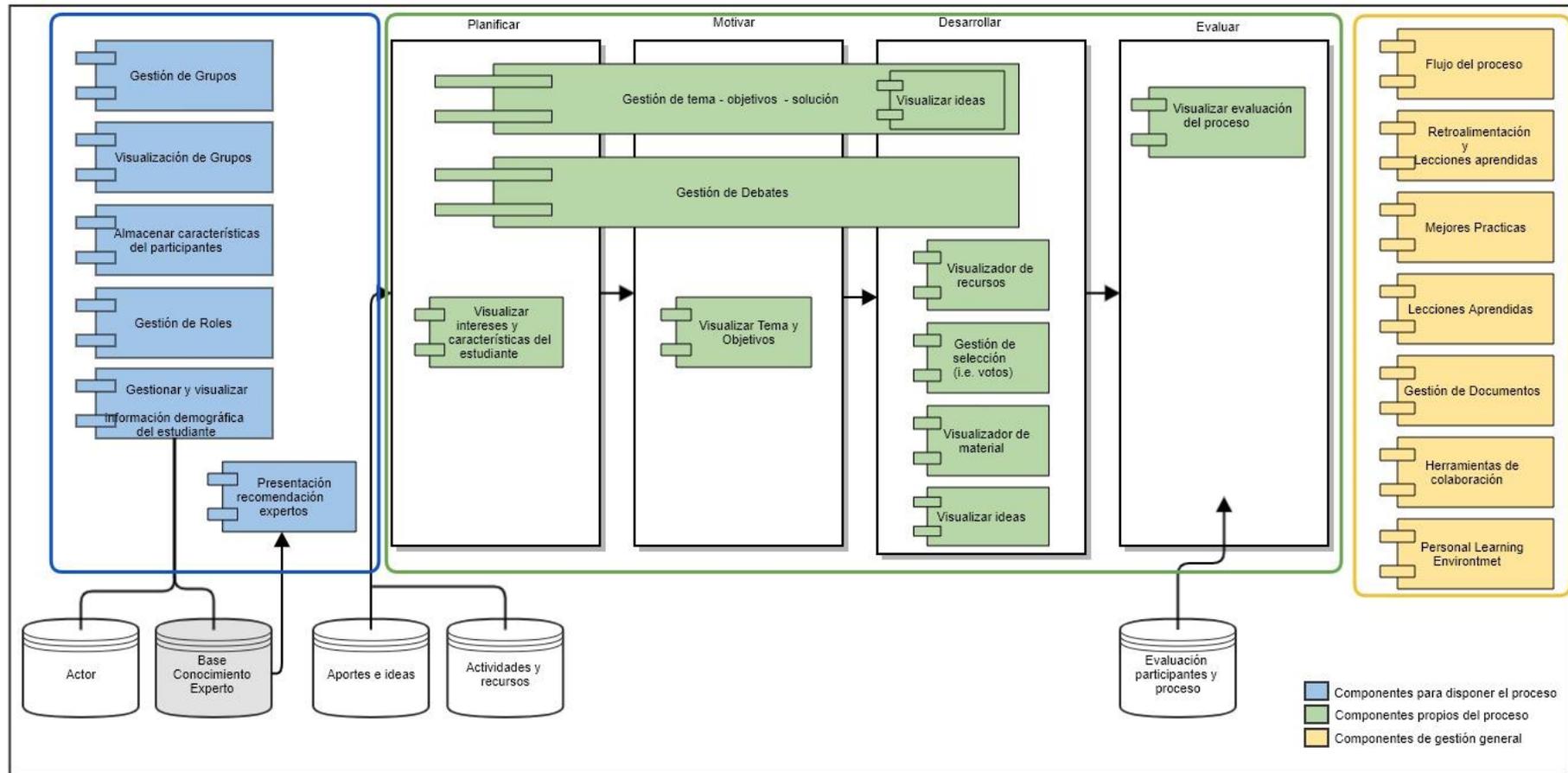


Figura 8. Arquitectura del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow V1

### 4.3.2 Diagrama de Componentes Versión 2

Como se ha mencionado en el apartado anterior, el diseño del diagrama de componentes fue realizado en dos versiones, en este apartado se describe los componentes que conforman la versión 2.

Esta versión 2 del diagrama de componentes (ver Figura 9) tiene los mismos 3 grupos de componentes, pero la distribución de algunos componentes cambia de ubicación en el diagrama o no se tienen en cuenta para el sistema Co-creasKnow propuesto.

El componente “Visualización de Grupos”, perteneciente al grupo de componentes para preparar el proceso de co-creación, no se tiene en cuenta en esta segunda versión debido a que cuando un proceso de co-creación es desarrollado, éste se realiza por un único grupo conformado por diferentes participantes (padres, profesores y estudiantes) y no por una red de grupos trabajando. Por este motivo visualizar los grupos no aporta al proceso información relevante para la Gestión del Conocimiento.

El componente “Presentación recomendación expertos” también se ha descartado al igual que la base de datos que lo alimenta, debido a que en esta tesis el conocimiento que se crea para el proceso de creación es generado enteramente por parte de los participantes mediante el uso del sistema Co-creasKnow y evitando la influencia directa de la experiencia que tienen los profesores y los padres.

Además, se han descartados los componentes que no hacen parte de la versión definitiva del sistema Co-creasKnow. En el grupo de componentes propios del proceso, se ha descartado el componente que permite la “Gestión de Debates”, debido a que un debate se utiliza como un recurso o actividad para el desarrollo del proceso de co-creación y al existir otros recursos o actividades, posiblemente no se utilice un debate durante el desarrollo de las fases del proceso de co-creación. En su lugar tal vez se utilice por ejemplo una lluvia de ideas u otro recurso. Además, como el proceso de co-creación puede utilizar otros recursos o actividades para su desarrollo, no se busca realizar la Gestión del Conocimiento de cada uno de ellos, si no del que cada actividad genera. Asimismo, el componente de “Gestión de selección (i.e. votos)” tampoco se ha tenido en cuenta en la segunda versión, por el mismo motivo comentado para el anterior componente: es posible utilizar diferentes recursos para la selección de la temática, los objetivos o el material final del proceso de co-creación.

Otro componente que no se ha tenido en cuenta es el de “Visualización tema y objetivos” que corresponde a la fase de motivar, pues este componente tenía como objetivo la visualización de la temática y los objetivos del proceso de co-creación, objetivo que ya se suple con el componente “Gestión de tema –objetivos – solución”. Además, la información que se tiene en este componente debe ser mostrada en todas las fases del proceso de co-creación.

Por otra parte, en esta segunda versión el sub-componente “Visualizar ideas”, que en la Versión 1 hacía parte del componente “Gestión de tema –objetivos – solución” del grupo “Componentes propios del proceso”, ya no es un subcomponente si no que es un componente de la fase de desarrollo del proceso de co-creación. El movimiento de este componente es debido a que las ideas y aportes son realizados en la fase de planificación y solo se tienen disponibles para ser gestionados en la fase de desarrollo. Además, la gestión de ideas y aportes en el proceso es una parte importante para el proceso de co-creación por lo que es mejor que sea un componente.

Por último, el elemento “Mejores Prácticas” es eliminado del grupo de “Componentes de gestión general”. Esto se hace en primer lugar porque el desarrollo de este componente es un sistema en sí, y en segundo lugar porque conocer las mejores prácticas dentro de un proceso de co-creación de material educativo para estudiantes con AACC es una tarea cambiante debido a que los estudiantes cuentan con características muy variadas. Además, como no se conocen muchos procesos de co-creación de material educativo por y para estudiantes con AACC, la falta de información no permite generar mejores prácticas.

El elemento de “Lecciones Aprendidas” se unifica con el componente “Retroalimentación”, pues las lecciones aprendidas son presentadas como retroalimentación del proceso de co-creación.

A continuación, se describen con detalle los componentes que forman el sistema Co-creasKnow.

### *Componentes para preparar el proceso*

En el diagrama de componentes, estos componentes se encuentran en la zona marcada de color azul y son los componentes que permiten preparar el proceso de co-creación, es decir que permiten almacenar la información para iniciar el proceso y presentar el conocimiento que se tiene de procesos anteriores. La información de estos componentes es posible utilizarla en el desarrollo de las actividades de las fases del proceso de co-creación.

El componente “Almacenar características de los participantes” es utilizado para poder obtener y almacenar las características del estudiante. Estas características, como se describió en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”, son los intereses del estudiante (pasatiempos, áreas de interés, etc.), la información demográfica (identificación, institución educativa al que asiste, edad, etc.), las características del estudiante (conocimiento, habilidades, estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, estilos cognitivos y personalidad). Con esta información almacenada es posible posteriormente visualizarla o representar el conocimiento comparándola con otra información del proceso.

El componente “Gestión de roles” es utilizado únicamente para visualizar los roles del proceso de co-creación que han sido definidos en la metodología Co-CreHAS: facilitador, generador y experto. Con este componente se muestra cual es el rol que tiene cada participante del proceso de co-creación, de manera que cada uno de ellos sepa qué papel debe desarrollar en el proceso de co-creación.

El componente “Gestionar y visualizar la información demográfica del estudiante” busca presentar en el sistema Co-creasKnow la información demográfica de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación. El objetivo es que los demás participantes puedan tener en cuenta esta información en el momento de co-crear el material, y que de esta manera éste sea acorde a la edad del estudiante, el grado en que se encuentra, el instituto al que asiste, etc.

### *Componentes propios del proceso*

Son los componentes de la zona marcada de color verde y apoyan el desarrollo de las actividades propias del proceso de co-creación. Estos componentes pueden ser de 2 tipos: los componentes que realizan actividades propias de la fase y por ende gestionan información de ésta, y los componentes que dan un soporte transversal a diversas fases. Los componentes que dan soporte transversal forman parte de los “Componentes de gestión general”, pues son componentes que

pueden ser parte de cualquier otro sistema de Gestión del Conocimiento. Estos componentes necesitan información generada tras el desarrollo del proceso de co-creación.

El componente “Gestión de tema-objetivos-solución” es un componente transversal a todas las fases del proceso de co-creación pues utiliza información de todo el proceso. Este componente permite visualizar durante el desarrollo de todas las fases del proceso de co-creación, la temática seleccionada para el material educativo a co-crear, el objetivo del material y la solución final del material educativo co-creado. Esto permite que los participantes del proceso de co-creación tengan presente en todo momento tanto el tema como los objetivos que se plantearon alcanzar.

El componente “Visualizar intereses y características del estudiante” hace parte de la fase de Planificar del proceso de co-creación. Cuando se encuentra el desarrollo del material educativo en esta fase, se muestra a los participantes del proceso de co-creación estas características (intereses y necesidades) de los estudiantes que participan en el proceso. El objetivo es que todos los participantes tengan en cuenta estas características para el material que van a planificar co-crear. En las otras fases se utilizan las características del estudiante para representar conocimiento. Esto se realiza vinculando las características de los estudiantes con los aportes realizados por todos los participantes, las actividades y la evaluación realizadas al final del proceso. La explicación de la representación del conocimiento se realiza más adelante en el apartado 4.4 “Desarrollo del sistema”.

El componente “Visualizador de recursos” hace parte de la fase de Desarrollar. En esta fase ya se tiene información de los recursos utilizados en la fase de Planificar y en la de Motivar. Los recursos son actividades que se utilizan para desarrollar diferentes procesos dentro de cada fase, por ejemplo, la selección del tema por medio de una lluvia de ideas. El objetivo de este componente es mostrar a los participantes del proceso de co-creación los recursos que se han utilizado en las fases anteriores y los que se utilizan en la fase de Desarrollar.

El componente “Visualizador de material” también aporta conocimiento a la fase de Desarrollar. El objetivo de este componente es mostrar a los participantes del proceso de co-creación la descripción del material co-creado cuando finaliza esta fase. Esta descripción del material co-creado es dada por los participantes del proceso, de manera que puedan ver si el cumple con el tema y objetivos que se planearon desde la primera fase.

El componente “Visualizar ideas” es el último componente de la fase de Desarrollar. Este componente se representa el conocimiento que se tiene gracias a la relación entre las características del estudiante y los aportes que éste realiza durante la fase de Planeación y la de Desarrollo del sistema. De esta manera, se busca retroalimentar a los participantes del proceso, permitiendo ver que el material creado tiene que ver con las características del estudiante y los aportes que éste realizó.

El último componente es “Visualizar evaluación del proceso” pertenece al grupo “Componentes propios del proceso” y contiene información de la fase de Evaluar del proceso de co-creación. Este componente representa el conocimiento que se genera por la relación que se hay entre la evaluación del proceso y las características de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación. Con el conocimiento que brinda este componente se busca determinar como la evaluación positiva del proceso tiene relación con las características de los estudiantes, esto permite determinar qué características de cada estudiante son trabajadas o generadas durante el proceso de co-creación.

## *Componentes de gestión general*

Los componentes de este grupo son clasificados como generales puesto que pueden estar en cualquier otro sistema para la gestión del conocimiento, es decir, pueden existir en otro entorno. Como se mencionó anteriormente, en esta zona fue eliminado el componente de “Lecciones Aprendidas”, debido a que un componente de este tipo puede ser un Sistema de Gestión del Conocimiento por sí solo y complicaría la validación del sistema que se ha diseñado.

El objetivo del componente “Flujo de proceso” es apoyar a los participantes del proceso de co-creación en el entendimiento del desarrollo del proceso. Este componente utiliza una interfaz gráfica para indicar a los participantes la fase en la que se encuentran, cual es la siguiente fase, las fases que faltan por realizar y las fases que ya se han realizado. Se utiliza un código de colores para indicar lo expuesto anteriormente: verde para la fase en la que se encuentra el proceso, azul las fases que ya se han realizado y rojo las fases que aún no se han realizado. Además, en la fase de Desarrollar se exhiben las sub-fases que se deben desarrollar para cumplir esta fase y poder pasar a la fase de evaluar el proceso.

El componente “Retroalimentación y lecciones aprendidas” es una simplificación de un sistema de lecciones aprendidas, ya que en este componente sólo se presentan lecciones generadas dentro del mismo proceso de co-creación, no de otros procesos de co-creación ya realizados previamente. Los objetivos del componente es retroalimentar a los participantes del proceso por medio de la representación del conocimiento que se tiene a lo largo del desarrollo de éste. El conocimiento que se tiene del proceso es la relación entre la temática y las características de los estudiantes, la relación entre la evaluación del participante y la evaluación del proceso, y la relación entre los recursos utilizados y las características de los estudiantes.

El objetivo de los componentes “Gestión documental” y “Herramientas de colaboración” es ofrecer a los participantes del proceso de co-creación dos componentes tecnológicos en los que se pueda almacenar de manera ordenada la documentación física que se genera en el proceso, de manera que pueda ser utilizada en posteriores procesos. También se presentan herramientas tecnológicas para la colaboración entre los participantes de cada proceso de co-creación como salas de chat.

El objetivo del componente “Personal learning environment” es unificar en un solo ambiente la mayoría de los componentes para que los participantes tengan en un único lugar la información y el conocimiento que les facilite la generación de ideas, la generación de contribuciones, la toma de decisiones, el almacenamiento de documentos, el uso de herramientas colaborativas, etc. Este componente también utiliza interfaces de usuario amigables con la finalidad de que los participantes se motiven en el desarrollo del proceso de co-creación.

Una vez descritos los componentes definidos en Co-creasKnow, se especifican las bases de datos que dan soporte al sistema.

En la base de datos “Actor” se almacena: la información del estudiante (necesidades, metas y características), la información de los padres, la información de los profesores, la información de la motivación del estudiante y los recursos con los que cuentan los participantes del proceso de co-creación para el desarrollo de las diferentes actividades que permitan crear el material educativo.

La base de datos “Aportes e ideas” está presente en el modelo por la importancia que tienen las ideas y aportes realizadas por los participantes durante el desarrollo del proceso de co-creación,

pues gracias a estas ideas el material educativo tendrá el resultado esperado por todos los miembros del proceso de co-creación. Adicionalmente almacenar las ideas y aportes ordenadamente permite que sean utilizadas a lo largo del proceso de co-creación o en otros procesos posteriores. Se almacenan tanto las ideas que se han aplicado y tenido en cuenta para la co-creación del material final como las que no. La forma como son almacenadas estas ideas y aportes será descrita más adelante.

En la base de datos “Actividades y recursos” se encuentran las actividades o recursos que son o pueden ser utilizados en el proceso de co-creación. Con esta información se busca encontrar la conexión que se tiene entre las actividades que se utilizan en el desarrollo del proceso de co-creación y las características de los participantes. Esta base de datos alimenta todos los componentes tanto del grupo de “Componentes propios del proceso de co-creación” como del de “Componente de gestión general”.

La última base de datos es la de “Evaluación participantes y proceso”. Aquí se almacenan las evaluaciones del proceso (Buena, Regular o Mala), las habilidades que se mejoran de los participantes del proceso y la evaluación de las actividades. Esta información se utiliza para generar la retroalimentación del proceso de co-creación.

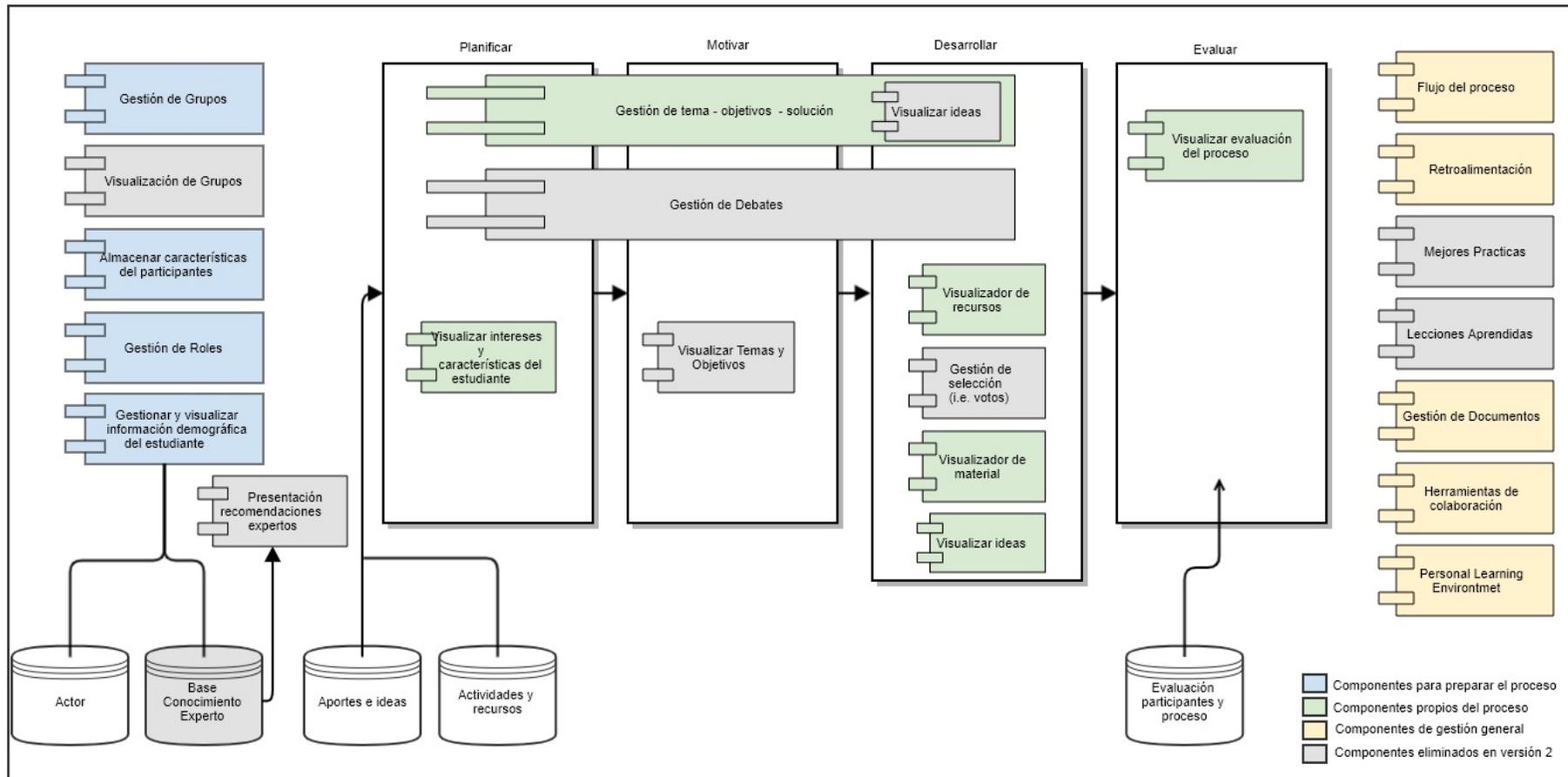


Figura 9. Arquitectura del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow V2

### 4.3.3 Aportes del Sistema Diseñado a la Gestión del Conocimiento

En el presente apartado, se presenta la relación que tienen los componentes definidos en el sistema Co-creasKnow con las técnicas de Gestión del Conocimiento. Esto permite tener una evaluación inicial del sistema observando si los componentes definidos aportan a la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de material educativo desarrollado con estudiantes con AACC.

Utilizar la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación apoya el crecimiento personal del estudiante con AACC, pero también permite que el conocimiento generado en el proceso de co-creación de material educativo no se pierda y pueda ser utilizado para crear nuevos materiales acordes a los estudiantes.

Una vez descrito el objetivo de la aplicación de Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación, también se han identificado diferentes técnicas para que la Gestión del Conocimiento ayude en el cumplimiento de este objetivo. Una vez definidas las técnicas de Gestión del Conocimiento, se ha verificado si la arquitectura propuesta para el sistema Co-creasKnow permite aplicar la Gestión del Conocimiento en pro del cumplimiento del objetivo.

En la Tabla 16 se presenta la evaluación realizada tanto del cumplimiento del objetivo de la aplicación de la Gestión del Conocimiento, como la evaluación de si la arquitectura diseñada soporta las técnicas seleccionadas para ser aplicadas en la Gestión del Conocimiento. Esta evaluación fue realizada por el autor de estas tesis en base a la observación del proceso de co-creación y a la arquitectura diseñada.

Adicionalmente, las técnicas de Gestión del Conocimiento descritas en la Tabla 16 se han obtenido al identificar la gestión que se puede realizar del conocimiento descrito en el Modelo de Conocimiento diseñado en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento” para el proceso de co-creación de materiales educativos. En la Tabla 16 se encuentran las técnicas que realizan Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación. Además, la última columna nos indica si la arquitectura diseñada en los diagramas de componentes descritos en los apartados 4.3.1 “Diagrama de Componentes Versión 1” y 4.3.2 “Diagrama de Componentes Versión 2” soporta cada una de estas técnicas.

Tabla 16. Técnicas de aplicación de la Gestión del Conocimiento soportadas por Co-creasKnow

N°	Técnica de aplicación de la Gestión del Conocimiento	¿Co-creasKnow soporta esta técnica?
1	Conocer qué tipo de actividad desarrolla el estudiante de acuerdo con sus características.	Si
2	Apoyar procesos para compartir conocimiento	Si
3	Gestionar del proceso de co-creación	Si
4	Gestionar el conocimiento general de una persona que pueda apoyar el proceso de co-creación	No, debido a la necesidad de evaluar los conocimientos que tiene el estudiante y en qué nivel tiene, esta actividad está fuera del alcance de la Gestión del Conocimiento.

5	Gestionar el conocimiento que el participante tiene sobre el proceso de co-creación	Si
6	Generar plataforma para la co-creación	Si
7	Representar conocimiento teniendo en cuenta las habilidades del estudiante.	Si
8	Proporcionar herramientas de colaboración.	Si
9	Proporcionar herramientas para gestionar la documentación.	Si

#### 4.4 Desarrollo del sistema

De acuerdo con la metodología llamada *Design Thinking* seleccionada para el desarrollo del sistema Co-creasKnow, una vez se tienen los requisitos, se procede a realizar el prototipado. En este apartado se describen los prototipos utilizados para implementar el sistema.

Una vez se ha definido la versión 2 del diagrama de componentes y la arquitectura del sistema, se ha iniciado al desarrollo de la aplicación tecnológica de acuerdo con los componentes definidos. Éstos deben cumplir las funciones para la Gestión del Conocimiento que se definieron durante el diseño del sistema. Una vez se ha desarrollado el sistema propuesto se realiza una experiencia.

El diseño de los componentes del sistema se ha realizado de manera que se cumplan ciertas características de un proceso de co-creación: promover la colaboración entre los participantes, guiar el flujo de trabajo, dar retroalimentación, representar el conocimiento del proceso y motivar a los participantes. Además, el diseño busca permitir que se suplan ciertas barreras que tienen los estudiantes con AACC: el no intercambio de ideas, aportes y argumentos entre estudiantes, profesores y padres; el escaso uso de las TIC para la colaboración y el trabajo con estos estudiantes; y que las propuestas didácticas no tengan en cuenta sus necesidades, características, personalidad e intereses.

Por las razones mencionadas anteriormente y con el objetivo de materializar los componentes informáticos definidos en la sección 4.3, además de utilizar las herramientas TIC definidas en la sección 4.2, se diseñan las maquetas de las dos pantallas de Co-creasKnow:

- Pantalla principal - Flujo de trabajo. Es la pantalla principal del proceso y en ella se muestra el flujo de trabajo y el desarrollo de las fases.
- Pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-Creación (APC). Es el nombre que se le ha dado al Personal Learning

Reducir Co-creasKnow a sólo dos pantallas hace que el proceso de co-creación sea más sencillo y motivador al no tener que ir cambiando de pantalla.

### 4.4.1 Pantalla principal - Flujo de Trabajo

Es una pantalla que utiliza interfaces de usuario amigables para mostrar el desarrollo del proceso de co-creación de materiales y el estado del proceso de co-creación. La maqueta de esta pantalla se presente en Figura 10 y se divide en 3 partes.

En la parte superior se presenta la información de los participantes del proceso de co-creación, en la parte central se visualiza el flujo del proceso de co-creación y en la parte inferior se muestran los formularios definidos para el desarrollo del proceso.

La **parte superior** se encuentra dividida en 2 partes, a la izquierda se presentan los participantes del proceso de co-creación con el objetivo de que los participantes se conozcan y tengan presente quienes son durante el desarrollo de todo el proceso. La información que se presenta es el código del participante en el proceso, su nombre o pseudónimo, la institución a la que pertenece y el rol que tiene asignado en el proceso de co-creación.

En la parte derecha de la pantalla principal hay un botón que permitir a los participantes el acceso directo y ágil al APC.

En la **parte central** de la pantalla principal se presenta de manera gráfica el flujo de trabajo (*workflow*) del proceso de co-creación. Una interfaz gráfica presenta de manera visual el orden que deben seguir los participantes para poder desarrollar las fases planteadas por la metodología Co-creHAs para llevar a cabo el proceso de co-creación de material educativo.

El orden del proceso de co-creación es presentado con la ayuda de un flujo secuencial entre nodos interconectados. Como cada nodo representa una fase del proceso de co-creación, en el flujo se puede observar en que nodo se inicia el proceso y cuáles son los siguientes. En el flujo se presenta la fase que se está desarrollando, la fase o fases que ya fueron desarrolladas y los participantes de la fase. La forma como se presenta el flujo en esta pantalla tiene el objetivo de incentivar a los estudiantes con AACC, profesores y padres a desarrollar el proceso de co-creación. El incentivo se consigue no solo con imágenes informativas sino también gracias a que los participantes deben interactuar con el flujo para ir avanzando en el proceso de co-creación.

En el flujo de trabajo no se presenta la fase de Pre-proceso, que está descrita por la metodología de co-creación Co-CreHAs, debido a que esta fase se desarrolla antes de iniciar como tal el proceso de co-creación.

La representación visual del flujo de trabajo (*workflow*) hace uso de colores para indicar el estado del desarrollo de las fases del proceso. El código de colores utilizado es: verde oscuro, amarillo, verde claro, y azul.

El color amarillo es utilizado para indicar que una fase no se ha desarrollado y que no se está trabajando o no se debe trabajar en esta fase.

El color verde oscuro puede indicar dos cosas: que la fase no se ha desarrollado y es la que se debe desarrollar o que se está trabajando en ella. Por esta razón, en el diagrama de flujo de trabajo solo puede haber una fase en ese color. Cuando el sistema se inicia por primera vez, para comenzar un proceso de co-creación nuevo, el primer nodo (fase planificar) se encuentra en verde oscuro. En este momento, los demás nodos (fases del proceso de co-creación) se

encuentran en amarillo pues ninguno se ha desarrollado, pero están listos para ser desarrollados en el orden que indica el flujo.

El color verde claro indica que la fase ya se ha desarrollado. Pueden existir varios nodos (fases) de color verde claro. Los nodos con este color se encuentran todos de manera secuencial, debido a que el proceso tiene una secuencia de desarrollo. No puede existir la combinación de colores verde claro, amarillo, verde claro.

El color azul es indicativo de una sub-fase. Los nodos de este color solo se presentan para la fase de desarrollo.

A manera de ejemplo, en la Figura 10 el primer nodo (fase planificar) está en verde claro, el segundo nodo (fase motivar) en color verde oscuro y el tercer nodo (fase desarrollar) en color amarillo. Esto quiere decir, que la fase planificar ya se desarrolló, que se está trabajando en la fase motivar y que aún no se ha trabajado en la fase desarrollar ni en la de evaluar. Además, se puede observar que en el primer nodo el recuadro está resaltado en color negro. Cuando una fase ya se desarrolló es posible volver a ésta y ver sus resultados, es decir ver los formularios de la fase. Para indicar esto se resalta en color negro el recuadro del nodo que se está visualizando. En la figura, el participante está viendo la información del primer nodo (fase planificar) que tiene el recuadro negro, pero en el proceso de co-creación actualmente está trabajando en el segundo nodo (fase motivar) de color verde oscuro.

La parte **inferior** de la pantalla principal se destina para: los formularios diseñados para el desarrollo de las fases del proceso, los formularios donde se desarrollan actividades para crear el objetivo del proceso y del material, la generación de aportes y la evaluación del proceso. El diseño e implementación de estos formularios no se describen por no formar parte de esta tesis. En (Uribe-Rios et al., 2018a) hay una descripción detallada de los mismos.

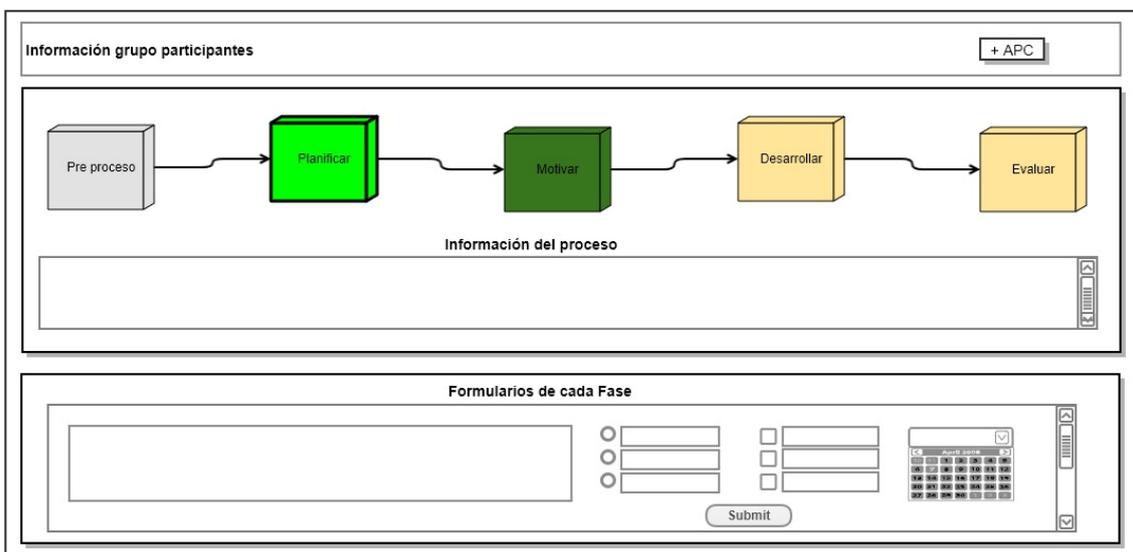


Figura 10. Pantalla principal - Flujo de Trabajo

#### 4.4.2 Pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)

En el Ambiente Personal de Co-creación (APC) están la mayoría de los componentes que fueron diseñados en la arquitectura de Co-creasKnow y además las herramientas tecnológicas que soportan la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación. Esta pantalla también utiliza

interfaces amigables con el usuario, con el mismo objetivo con el que fueron utilizadas en la pantalla principal.

La Gestión del Conocimiento busca, con la disposición del APC, que el conocimiento tácito se visualice y que así se pueda aprender de este conocimiento y compartirlo, como indica (Baets, 2005). Cuando los participantes del proceso generan aportes, crean objetivos, desarrollan actividades y evalúan el proceso, extraen de sus cerebros el conocimiento tácito que cada uno tiene y es posible compartirlo para co-crear un material educativo con estudiantes con AACC, teniendo en cuenta sus características, necesidades y gustos. Además, un PLE (en este caso APC) no es una herramienta ni una plataforma, sino que es un modelo que se basa en el conjunto de fuentes (de la vida real o virtual) de donde adquirimos, creamos y compartimos información.

El diseño del APC presenta en contenedores la información y el conocimiento que se tiene de cada una de las fases del proceso de co-creación. En estos contenedores se despliega la información y el conocimiento tanto de los participantes del proceso (características de los estudiantes) como del proceso en sí (objetivos, temática, aportes, actividades, evaluación, herramientas de colaboración y documentación). Se denominan contenedores, porque cada uno es utilizado para contener diferente información y conocimiento del proceso.

De la misma manera, con el propósito de motivar a los participantes a usar los contenedores, la información y el conocimiento que hay en éstos, se disponen de manera circular alrededor de un contenedor central que muestra la temática del material educativo a co-crear y el objetivo del material educativo a co-crear. Por lo tanto, esta interfaz cuenta con seis contenedores que circundan el contenedor central.

Los seis contenedores del APC (Figura 11) son:

1. Características del estudiante
2. Recursos
3. Contribuciones e ideas
4. Retroalimentación y lecciones aprendidas
5. Herramientas TIC:
  - a. Documentación del proceso
  - b. Herramientas de colaboración
6. Conocimientos previos

En el contenedor “Características del estudiante” se presentan tanto la información inicial que se tiene de los estudiantes como el conocimiento que se crea durante el desarrollo del proceso de co-creación. Inicialmente se visualizan las características de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación. Esta información se presenta de acuerdo con el perfil con el que se ha ingresado en la aplicación. Este perfil se define en la base de datos del sistema de acuerdo con los participantes definidos. Los perfiles que se tienen en el Co-creasKnow son estudiante, profesor y padre de familia. Por lo anterior si se ingresa al sistema con un perfil de un profesor o padre de familia, es posible ver las características de todos los estudiantes participantes del proceso, pero si el rol es estudiante sólo se puede ver las características propias. El objetivo de mostrar las características del estudiante a los profesores y padres es que se éstas se tengan en cuenta para el desarrollo de las actividades y por consiguiente como debe ser el material educativo resultante.

Después de presentar las características de los estudiantes y de haber desarrollado por lo menos la etapa de planeación del proceso de co-creación, en el contenedor de Características del estudiante ya no se presenta el listado de sus características, si no que se presenta el

conocimiento obtenido de la relación entre el tema seleccionado y las características de los estudiantes. La forma como se obtiene este conocimiento se describe en el apartado de retroalimentación.

En el contenedor “Recursos” se visualizan los recursos utilizados para el desarrollo de las diferentes fases del proceso de co-creación de material educativo. Los recursos son actividades que los participantes utilizan. Por ejemplo, para definir el objetivo del proceso o para idear el material educativo a crear utilizan una lluvia de ideas o un debate.

Durante el desarrollo del proceso de co-creación, los participantes toman las actividades de un listado que se tiene almacenado en una base de datos. Para la visualización, es necesario que ya se haya realizado por lo menos la primera fase del proceso de co-creación y así poder tener esta información. La visualización de este contenedor se divide en dos: las actividades realizadas en el proceso y la representación del conocimiento que se da por la relación que hay entre las características de los estudiantes participantes y las características que la actividad trabaja en el estudiante. Con la representación del conocimiento de este contenedor se busca que los participantes identifiquen si las actividades que están utilizando son las correctas para los estudiantes que se está co-creando el material educativo.

El contenedor “Contribuciones e ideas” es utilizado para mostrar los aportes (contribuciones, argumentos e ideas) realizados por los participantes durante el desarrollo del proceso de co-creación del material educativo. El contenedor se divide en 3 partes:

- a. la información de las aportaciones de los participantes. Se presenta el porcentaje de participación de cada uno de los participantes del proceso, de tal forma que los participantes evidencien la participación de cada uno y puedan tomar acciones para que todos tengan participaciones similares, incentivando al que tenga una baja aportación a presentar sus ideas. Además, sirve de apoyo al grupo de co-creación en el momento de realizar la evaluación final del proceso.
- b. los aportes, su creador y el tipo de aporte (contribución, argumento o idea). De esta manera puede ser identificada la actividad y la participación de cada uno en el proceso. La forma como son almacenados los aportes en el proceso de co-creación para que puedan ser mostrados en el contenedor se encuentra descrita en el apartado “Gestión de aportes”.
- c. la representación del conocimiento. Teniendo en cuenta la relación que se tiene entre la información que se tiene de los aportes (ideas, argumentos o contribuciones) y las características de los participantes se genera conocimiento que es presentado en la herramienta tecnológica. Como se mencionó anteriormente, la representación de conocimiento se describirá en el apartado “Representación del conocimiento”.

El contenedor “Retroalimentación y lecciones aprendidas” es utilizado para exponer a manera de retroalimentación la información que se tiene de las evaluaciones realizadas. Este contenedor tendrá información cuando se realice la fase de evaluación del proceso de co-creación.

Se representa el conocimiento obtenido por la evaluación de las actividades realizadas en las fases del proceso de co-creación, la evaluación del proceso y la evaluación de los estudiantes.

En primer lugar, se presenta conocimiento mediante la relación entre la evaluación (excelente, buena, mala) que se obtuvo de las actividades desarrolladas en cada fase y las características de los estudiantes que cada actividad trabaja. El objetivo es identificar qué actividades con buena evaluación aportan al desarrollo de los estudiantes. En segundo lugar, se encuentra la

representación de la relación entre el resultado final del proceso y la evaluación de las actividades de las fases. El objetivo es identificar si la evaluación entre el proceso y las actividades, concuerdan. Finalmente, la relación entre la autoevaluación del estudiante (habilidades que mejoran) y las características del estudiante es representada con el objetivo de identificar respecto a las características de los estudiantes si sus habilidades fueron trabajadas correctamente. La manera de representar la retroalimentación y lecciones aprendidas será desarrollada en la sección 4.4.4 “Representación del conocimiento”.

El contenedor “Herramientas TIC” está dividido en 2: documentación del proceso y colaboración entre los participantes. Para la documentación hay un enlace a una herramienta que permite crear carpetas para cada fase del proceso y así permitir a los participantes almacenar de manera ordenada los documentos que generaron durante el desarrollo del proceso. Las herramientas para la colaboración buscan facilitar la colaboración entre los miembros del proceso. Estas herramientas pueden ser chat, video conferencia y foros.

En contenedor “Conocimientos previos” presenta la relación entre la información del proceso de co-creación actual y otros procesos previos de co-creación. Con la información y el conocimiento que se tiene de procesos de co-creación previos, es posible mostrar a los participantes lo que se ha trabajado en otros procesos de co-creación, y de esta forma incentivar la innovación en los materiales educativos co-creados. La relación entre el proceso de co-creación actual y los procesos previos se realiza en base a la temática del proceso de co-creación y se tienen en cuenta 2 factores:

- Los aportes realizados para esta temática previamente.
- La relación entre el material educativo que se co-creó y qué objetivos se plantearon.

Finalmente, como fue mencionado al inicio de este apartado, el contenedor central presenta el objetivo del tema seleccionado para el material educativo a co-crear y el objetivo del proceso de co-creación. De esta manera los participantes puedan tener presente en todo momento el tema y objetivo para el cual se está co-creando el material educativo.

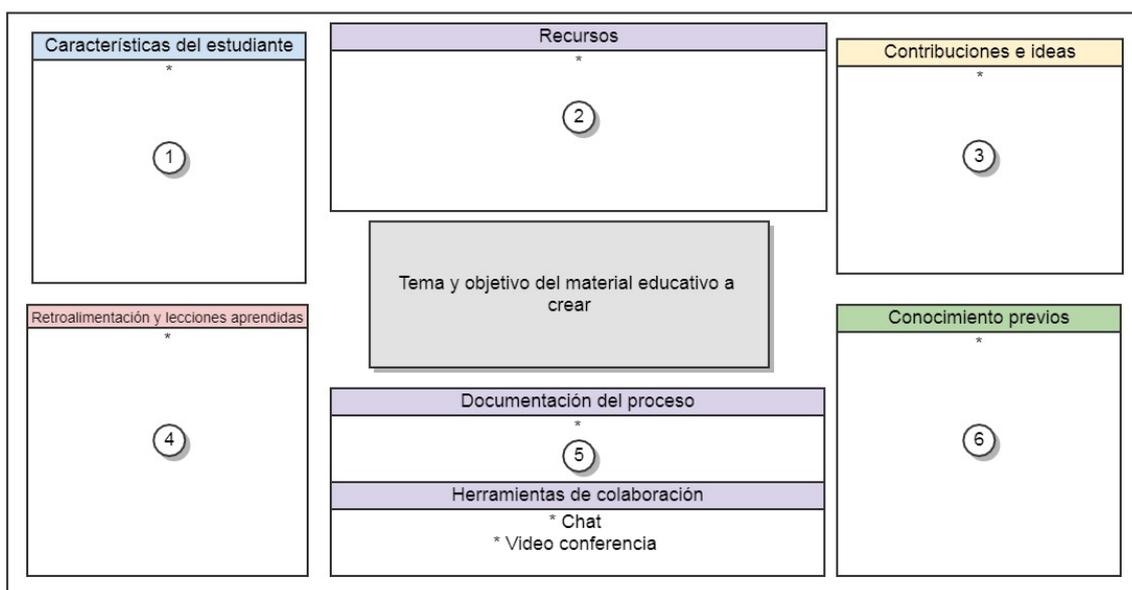


Figura 11. Pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)

## Gestión de aportes

Como se ha descrito previamente aplicar Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación es importante debido a la gran cantidad de información y conocimiento que puede ser recolectado, almacenado, compartido y representado. En este sentido, compartir los aportes (contribuciones, argumentos e ideas) es esencial debido a que otros procesos e incluso el mismo proceso de co-creación, pueden aprovecharlos para generar aportes nuevos. Para la gestión de los aportes se diseñó un modelo conceptual que tiene una perspectiva teórica y una perspectiva tecnológica. La parte tecnológica está descrita a lo largo de este capítulo. En este apartado se desarrolla la perspectiva teórica.

A nivel de perspectiva teórica, algunos expertos resaltan la importancia que tiene la gestión de la información generada durante el desarrollo de un proceso de co-creación, debido a que esta gestión puede ayudar al proceso en sí mismo o en procesos similares (Sabadell Artiga, 2012). Para realizar la gestión de la información, ésta será almacenada de manera que pueda ser caracterizada y posteriormente representada para tener la capacidad de extraer conocimiento. Para esto se presenta un modelo basado en (Marjanovic, 2014) y (Marjanovic, 2013) que consta de 3 niveles (Figura 12).

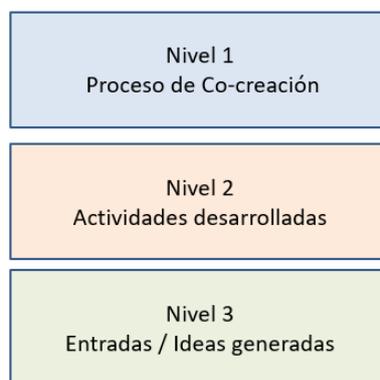


Figura 12. Modelo de niveles

El “Nivel 1 -Proceso de Co-creación” representa la información general de un proceso de co-creación: tema a desarrollar, objetivo, roles o participantes, estado del proceso y notas generales.

El “Nivel 2 -Actividades desarrolladas” representa la información de las actividades desarrolladas en el proceso de co-creación del material educativo. Esta información es: nombre de la actividad, secuencia de instrucciones para su desarrollo, recursos y fase en la que se desarrolló o puede ser desarrollada.

El “Nivel 3 - Entradas / Ideas generadas” representa los aportes generados por una actividad específica y cada uno se caracteriza por el nombre, la fase en la que se generó, su descripción y el autor o creador. Cabe recordar que estos aportes pueden ser de tres tipos: una contribución, un argumento o una idea.

La relación que se tiene entre los niveles del modelo diseñado está dada por 3 formatos que permiten almacenar información del proceso de co-creación, de la actividad y de los aportes. Como se observa en la Figura 13, en el primer nivel se tiene la información del proceso de co-creación. Esta información se obtiene con el desarrollo de la fase de planificación de la metodología Co-creHAS. En el segundo nivel, con la información del proceso de co-creación que

se tiene en el nivel 1, se relacionan las actividades desarrolladas en cada fase del proceso de co-creación. Conocer que actividades se desarrollaron en el proceso de co-creación permite vincular éstas con las características de los estudiantes. Por último, en el tercer nivel se relacionan las actividades desarrolladas con los aportes realizados por cada uno de los participantes del proceso.

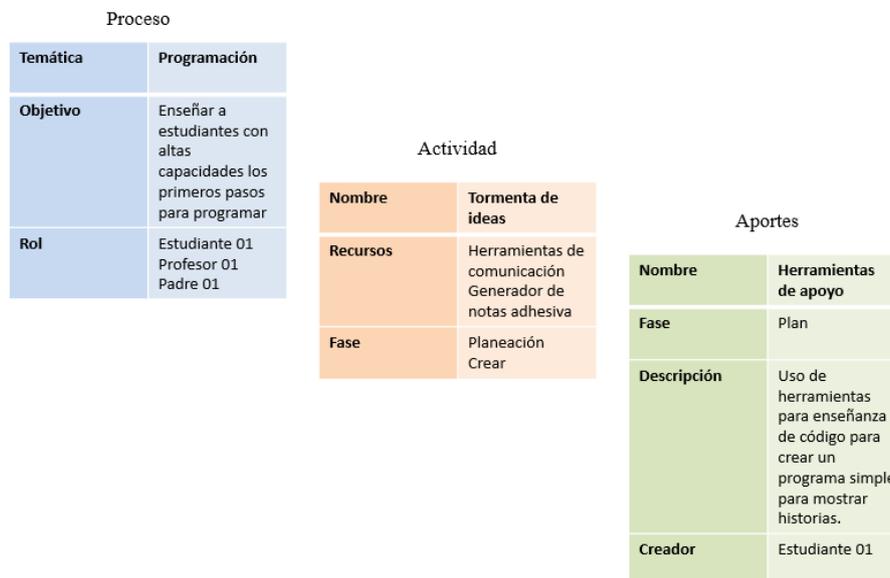


Figura 13. Formatos de información del proceso de co-creación, de las actividades y de los aportes

### Representación del conocimiento

La información que se genera durante el proceso de co-creación puede ser utilizada de diferentes maneras. Por ejemplo, para retroalimentar procesos de co-creación en desarrollo o posteriores.

Como se recomienda en (Swanson & Dingle, 2016), la retroalimentación debe contar con diferentes categorías de exploración. Dentro del proceso de co-creación es posible dar retroalimentación con la información que se tiene antes del inicio del proceso de co-creación (las características de los estudiantes y la relación de las actividades con estas características) o con la información que se obtiene durante la co-creación (temática, objetivos, aportes o evaluaciones). Se definen inicialmente las siguientes categorías de exploración para este proceso de co-creación:

Impacto del participante sobre el proceso:

- a. Relación entre las características del estudiante y las características de la temática desarrollada durante el proceso de co-creación. Por ejemplo, un estudiante con la característica “disfrutar identificando nuevas formas de hacer algo” se relaciona con las temáticas para el uso, modificación, mejora, etc. de juegos.
- b. Relación que se tiene entre las características del estudiante y el tipo y característica de una actividad desarrollada. Por ejemplo, que el estudiante con la característica de “habilidades para hablar” desarrolla actividades del tipo Lluvia de ideas.

- c. Tipos de aporte que realiza un participante. Por ejemplo, un estudiante realiza una contribución y otro participante da un argumento sobre esta contribución.
- d. ¿Se tuvo influencia negativa o positiva por parte de los miembros del grupo?, esta influencia permite identificar la participación de los miembros del proceso de co-creación, cuando cada uno está de acuerdo o no con la temática del proceso de co-creación y las ideas generadas por otros participantes en el proceso de co-creación.
- e. El resultado de las actividades (excelente, buena o mala) en el momento de ser evaluadas qué relación tiene con las características de la actividad.
- f. ¿Qué relación tiene el resultado de una actividad (característica) con la evaluación del proceso? Por ejemplo, la actividad debate que tuvo calificación alta del proceso llamada co-creacion1 coincide con la calificación alta de ese proceso.

Impacto del proceso de co-creación sobre el estudiante:

- g. ¿Qué características mejoró el estudiante con el desarrollo del proceso?

Utilizando información es posible generar inferencias que permitan crear conocimiento (Grosan & Abraham, 2011; Levesque, 1989). Para la generación de inferencias se realizó la búsqueda de tecnologías para la representación y razonamiento del conocimiento que permitieran crearlo y utilizarlo. La web semántica es una tecnología en auge que, basándose en el uso de tecnologías como eXtensible Markup Language (XML), Resource Description Framework (RDF), DAML y OWL, permite la representación del conocimiento que se obtiene del proceso de co-creación. El uso de tecnologías para la representación de conocimiento permite que la organización o proceso pueda compartir y socializar el conocimiento (Forero et al., 2014), en el caso de esta tesis se comparte y socializa el conocimiento por los participantes del proceso de co-creación.

Para determinar que tecnología se utiliza para la representación de conocimiento del proceso de co-creación, se ha realizado la búsqueda “representación de conocimiento” en el Web of Science (WoS). Las tecnologías encontradas se han analizado para poder determinar cuál se va a utilizar en esta tesis.

A continuación, son listadas las tecnologías encontradas y utilizadas para representar e inferir conocimiento. Para todas las tecnologías es necesario generar una base de conocimiento que permita posteriormente generar inferencia:

- Ontologías: Las ontologías dentro del campo de la Inteligencia Artificial (IA) fueron creadas para facilitar la forma como se comparte y reutiliza el conocimiento (Fensel, 2001). Por definición “An ontology is a formal, explicit especification of a shared conceptualization” donde se representa de manera abstracta un fenómeno real y los conceptos que lo definen (Guarino et al., s. f.). Las ontologías son utilizadas en la web semántica para realizar una clasificación de los datos de un grafo de conocimiento.
- Knowledge Graph (KG) o Grafos de conocimiento: la representación de conocimiento por medio de un KG constituye un gráfico donde los nodos son entidades que tienen relación entre ellas (Do et al., 2018). Esta tecnología utiliza ontologías para enriquecer los grafos. La web semántica utiliza los grafos de conocimiento como mecanismo para almacenar conocimiento en forma de grafo, donde los nodos son entidades reales (Ira Manzano, 2014). Los KG permite el tratamiento de grandes volúmenes de datos (Zhao et al., 2018) y

han sido utilizados por grandes empresas, como por ejemplo Google, para mejorar el rendimiento de las búsquedas.

- Markup: se utiliza el etiquetado de información para ordenarla y de esta manera obtenerla de manera más rápida y generar conocimiento. Un ejemplo es el uso de lenguajes como el XML (Mohammed Saeed & Danculescu, 2018). El uso de etiquetas es un elemento que puede ser importante dada las características de un proceso educativo, pues estos procesos educativos tienen diferentes elementos como conocimientos de pedagogía (prácticas de enseñanza), necesidades y evaluación del estudiante, y resolución de problemas.
- Redes semánticas: No es una teoría nueva. De acuerdo al estudio presentado en (A. Collins, s. f.; A. M. Collins & Quillian, 1969), una red semántica es “un modelo de memoria humana para capturar la semántica de las palabras y lograr un uso del significado parecido a los humanos”. Las redes semánticas son una forma básica de representación de conocimiento en las cuales se presenta la relación entre objetos por medio de nodos y sus enlaces (Luis Carlos, s. f.). Cada objeto tiene una forma de representarse denominada OVA: objeto, atributo y valor. Por lo tanto, una red semántica es un conjunto de muchas OVAs relacionadas.
- Representación basada en la estructura o *Structure Based Representation* (Frame): el uso del término frame propuesto por (Minsky, 1974) tomó fuerza en los sistemas para representar conocimiento (Lassila & Mcguinness, 2001) debido a que los *frames* son estructuras de datos que permiten representar un concepto o conocimiento, dividiendo éste en subestructuras que contienen los atributos para representar una situación o hecho. Al igual que las redes semánticas es una forma de representar el conocimiento de una manera estructurada, pero a diferencia éstas se usa la jerarquización, de manera que el conocimiento se pueda discriminar y clasificar.
- Representación por reglas de producción: un sistema de producción se compone de una base de datos, unas reglas y el intérprete. El conocimiento es representado utilizando pares de condición-acción (Kesarwani & Misra, 2013) (Buchanan & Duda, 1983). Por una condición que se da en el sistema se obtiene una acción.
- Representación lógica: de acuerdo a (Kesarwani & Misra, 2013) (Ali & Abid Khan, 2009) es utilizada para representar hechos de manera precisa. Puede ser dividida en lógica proposicional y lógica de predicados. La lógica proposicional indica si un estado es verdadero o falso. La lógica de predicados utiliza constantes, variables, funciones, conectores lógicos (and, or, not, etc.) y cuantificadores para definir y representar los hechos.

### *Selección de la representación de conocimiento*

Con el objetivo de utilizar el conocimiento que se crea durante el desarrollo de un proceso de co-creación de material educativo, para representar el conocimiento la red semántica es la tecnología seleccionada para la representación del conocimiento debido a que con ella es posible modelar el proceso de co-creación utilizando un lenguaje similar al utilizado por personas no técnicas. Así el conocimiento se puede representar en el sistema que utilizarán estudiantes con AACC, profesores y padres. Por el contrario, la tecnología para la representación de conocimiento basada en la estructura (o Frame) no fue seleccionada para la representación del conocimiento debido a que la información y el conocimiento se pueden generar en diferentes procesos de co-creación, por lo que no tienen una jerarquía entre los datos.

Para la representación del conocimiento manejado durante el desarrollo de un proceso de co-creación se realiza el diseño de una red semántica que representa no solo el conocimiento del estudiante y los demás participantes sino también el conocimiento de 4 aspectos que hacen parte del desarrollo del proceso: el proceso como tal (fases del proceso), los temas propuestos y desarrollados en el proceso, los aportes generados durante el proceso (ideas, contribución y argumentos) y las características de los estudiantes con Altas Capacidades, con el fin de generar inferencias de acuerdo a las categorías de exploración definidas previamente.

La Red Semántica propuesta muestra como el conocimiento es realizado desde los nodos estudiante, profesor y familiar (ver Figura 14), de manera que posteriormente se pueden obtener inferencias relacionando las características de los participantes en el proceso de co-creación.

En una red semántica las relaciones tienen en cuenta si son realizadas o si hacen parte del participante. Por ejemplo, en la Red Semántica propuesta, el estudiante y el profesor tienen características, pero la familia tiene miembros. Además, cada participante del proceso genera aportes en determinadas fases del proceso de co-creación.

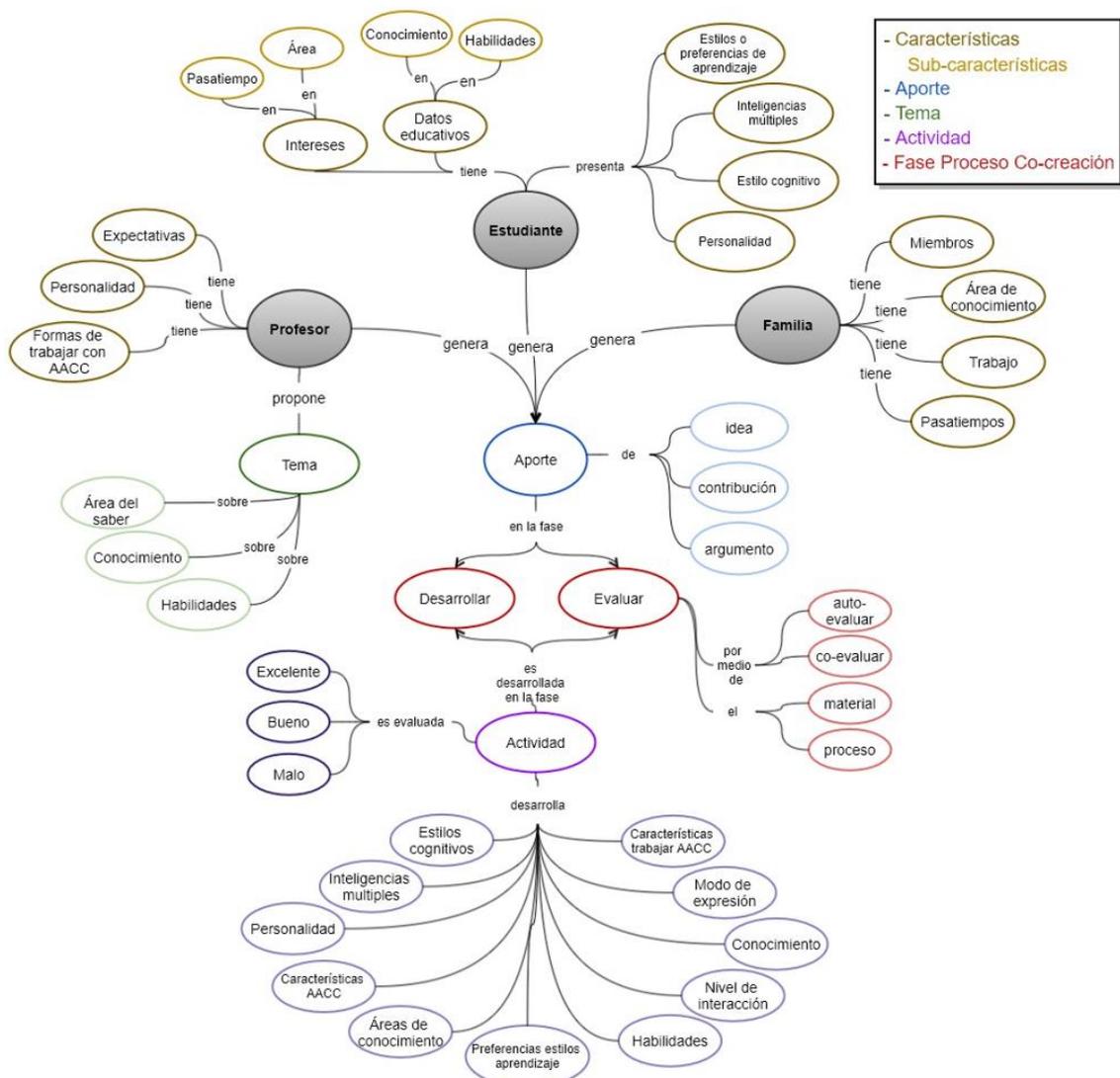


Figura 14. Red Semántica Propuesta

Como se indicó anteriormente, con una red semántica se genera una relación semántica entre las características de los participantes, las temáticas desarrolladas, las fases del proceso y los aportes realizados en el proceso de co-creación de material educativo. Con las relaciones que tiene la red semántica, es posible inferir conocimiento a medida que se van desarrollando diferentes actividades del proceso de co-creación.

Con el fin de explicar el uso de la Red Semántica propuesta dentro de la retroalimentación del proceso de co-creación, se presenta un hipotético caso a manera de ejemplo de una inferencia dada por el grafo de la Red Semántica. Un estudiante con determinadas características propone como temática el uso del deporte para la enseñanza de la electrónica. Además, un padre basándose en las características que el sistema le muestra del estudiante y el conocimiento que tiene de ese estudiante, propone la creación de un circuito deportivo para la enseñanza. Posteriormente al seleccionar la temática a tratar, tanto el estudiante como el profesor y los padres generan ideas para crear un circuito deportivo que muestre el funcionamiento de un circuito eléctrico. Se podría realizar inferencias en cuanto a las categorías de exploración planteadas (impacto del rol sobre el proceso, reacciones de cada rol, contexto de desarrollo del proceso). Por ejemplo, las características del estudiante que tienen que ver con “personalidad extrovertida”, y “capacidad de relacionar su realidad con el entorno” permitieron un impacto positivo por parte del estudiante en el desarrollo de la temática seleccionada y en la co-creación del material educativo.

La creación de las inferencias del proceso se da de acuerdo con dos aspectos. El primer aspecto es consultando directamente en la Base de Datos generada para el almacenamiento de la información en donde se pueda encontrar el número de participaciones de cada participante en el proceso. El segundo aspecto es usando la Red Semántica. Prolog nos permite a través de hechos reales del proceso plantear reglas que respondan a preguntas relacionadas con el proceso de co-creación que tienen que ver con las categorías de exploración. En el apartado 4.5.2 “Red Semántica para la representación del conocimiento”, se describe cómo funciona la generación de inferencias con Prolog desde la Red Semántica.

## 4.5 Implementación del sistema

De acuerdo con la fase de Prototipar definida en la metodología de desarrollo de software *Design Thinking* seleccionada para la investigación, la implementación del sistema consiste en codificar los prototipos que se han diseñado.

La implementación del sistema se realiza de dos maneras: una para codificar las pantallas definidas en los apartados 4.4.1 “Pantalla principal – Flujo de Trabajo” y 4.4.2 “Pantalla secundaria – Ambiente Personal de Co-creación (APC)”, y otra para la representación del conocimiento utilizando el Modelo de Conocimiento propuesto en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”.

### 4.5.1 Implementación de las pantallas

Para la implementación de las pantallas es necesario definir que tecnología se va a utilizar. De las dos posibilidades mencionadas en el apartado 1.1 “Motivación y definición del problema” (un Sistema de Gestión del Conocimiento o un Sistema de Gestión de Aprendizaje) se va a utilizar la del Sistema de Gestión del Aprendizaje por varias razones. La primera es que el proceso de co-creación es para generar material. La segunda es que a pesar de que el sistema fue probado con grupos extracurriculares, utilizar un LMS hace posible que el sistema sea utilizado también

en instituciones educativas sin tener que instalar nuevo software de los que ya se utilizan en las mismas.

Para la selección del LMS se hizo una comparación considerando el informe (Capterra, 2018) realizado por la empresa Capterra, que hace parte de la consultora Gartner, en donde se describen los LMS más populares de acuerdo al número de clientes, usuarios finales y presencia online. Además de los LMS cuatro más populares mencionados (Edmodo, Moodle, Blackboard y Skillsoft) en la comparativa se agregaron Sakai y Chamilo. En la Tabla 17 se muestra la comparación de los seis LMS considerados. Se tuvieron en cuenta factores como la licencia con la que funcionan los LMS, la forma como se acceden o si es necesario su instalación, si permite hacer desarrollos acordes a las necesidades del usuario y las características de cada uno de ellos. Esto último se analizó con el objetivo de ver las herramientas que tienen y si se pueden utilizar en el sistema Co-creasKnow.

Tabla 17. Comparación LMS

Herramienta	Licencia	Instalación	Permite hacer desarrollo	Características
Edmodo	N/A	No requiere	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases virtuales</li> <li>Crear grupos, asignar tareas, gestionar el progreso.</li> <li>Integrado a Google drive.</li> <li>Compartir recursos</li> </ul>
Moodle	Free (modify) GNU's Not Unix (GNU), General Public License (GPL)	Servidor	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soporte por una comunidad global.</li> <li>Gestión de cursos</li> <li>Desarrollo de actividades foros, evaluaciones, chat, feedback, glosario, wiki.</li> <li>Para profesores, estudiantes y administradores.</li> <li>Plugins personalizados acorde a las necesidades.</li> </ul>
Blackboard	Pago	SaaS, software como servicio.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soporte a colegios K12, educación superior, gobierno y empresas.</li> <li>Recursos para estudiantes como classroom, comunidades web, aplicaciones móviles, comunicación profesor, herramientas colaborativas.</li> </ul>
Skillsoft	Pago	Online	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje corporativo</li> <li>Plataforma inteligente de aprendizaje llamada percipio.</li> <li>Aprenden por medio de videos de micro aprendizaje.</li> <li>Crear rutas de aprendizaje.</li> <li>Monitoreo de progreso.</li> </ul>

Sakai	Apache, código abierto	Servidor	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje colaborativo con herramientas de comunicación como chat, calendario, foros, wiki, blogs</li> <li>• Integrar herramientas.</li> <li>• Crear y diseñar cursos.</li> </ul>
Chamilo	GNU GPL, código libre	Servidor	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas colaborativas como wikis, blogs de aula, foros, red social interna, calificaciones, seguimiento de estudiante, sistemas de evaluación.</li> <li>• Herramientas para crear tareas y seguimiento de estas.</li> <li>• Herramientas de chat, documentos, glosarios, enlaces, anuncios.</li> </ul>

Teniendo en cuenta esta comparación entre los LMS, se ha determinado utilizar Moodle como soporte para el desarrollo del sistema Co-creasKnow. Esta decisión, se basó en que Moodle es de licencia GNU GPL por lo que se permite su uso libre y además por ser el más utilizado a nivel general. Aunque Sakai y Chamilo también son de código abierto, su utilización es menor sobre todo es los entornos donde se realizaba estaba. Además, Moodle ha sido utilizado como herramienta para soportar la Gestión del Conocimiento en otros proyectos de investigación. En estos casos se ha usado Moodle como sistema para gestionar información, documentos y conocimiento de grupos de investigación y ha permitido el intercambio de conocimiento entre los grupos (Tirado et al., 2007). ,Y también ha sido utilizado para colaborar e intercambiar conocimiento (Salinas et al., 2010).

Una vez seleccionado Moodle como el LMS para implementar el Sistema de Gestión de Conocimiento llamado Co-creasKnow, se han seleccionado las tecnologías para desarrollarlo. Se ha decidido utilizar PHP como lenguaje en el que se realiza el desarrollo puesto que Moodle utiliza este lenguaje en todo su sistema. Adicionalmente, se utiliza el lenguaje de estilos Cascading Style Sheets (CSS) como tecnología para realizar las interfaces gráficas de usuario (la pantalla principal – Flujo de trabajo y la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)).

Una vez definida la herramienta para desplegar el sistema Co-creasKnow y las tecnologías con las que se va a desarrollar, se ha procedido a desarrollar un plugin para Moodle que se utiliza de la misma forma que otras herramientas que Moodle ofrece como chat, documentación, foros, evaluaciones, etc. Este plugin se puede utilizar en un curso creado en Moodle.

Al plugin Co-creHAs desarrollado y descrito en (Uribe-Rios et al., 2018c) y (Uribe Ríos et al., 2022), se le han incorporado en esta tesis dos nuevas funcionalidades a través de la pantalla principal - Flujo de Trabajo y de la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC) (ver Figura 15 y Figura 16 respectivamente). Estas dos pantallas conforman el sistema Co-creasKnow y se han desarrollado de acuerdo con las maquetas diseñadas en el apartado 4.4 “Desarrollo del sistema” respetando tanto el código de colores definido para el flujo de trabajo como los componentes propuestos. Para la representación del conocimiento se utiliza Prolog para generar las inferencias. La descripción de la representación del conocimiento se realiza en el apartado 4.5.2 “Red Semántica para la representación del conocimiento”.

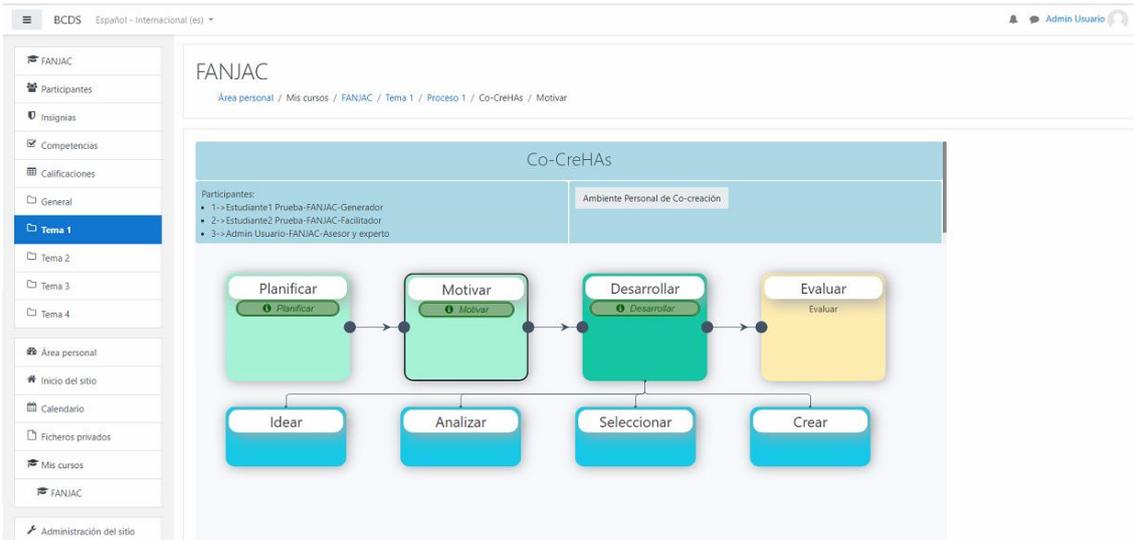


Figura 15. Implementación en Moodle de la pantalla principal - Flujo de Trabajo

Además, en el Ambiente Personal del Co-creación, se tomó como base los colores azul y naranja, que de acuerdo al círculo de colores cromático (Itten, 1997) (ver Anexo 7) son colores opuestos que generan contraste (Williams, 2004) y que por tal razón combinan. Para el contenedor “Documentación proceso y Herramientas de colaboración” se utilizaron herramientas propias de Moodle como la gestión de documentos y el chat.

En todos los contenedores, excepto en el central "Tema y objetivo del material educativo a crear" de color azul y en el de “Documentación proceso”, se representan las inferencias generadas por la red semántica diseñada e implementada en Prolog.

Para generar estas inferencias se utiliza la información que se va generando a lo largo del desarrollo del proceso de co-creación, los hechos y las reglas definidas (se explican en el apartado 4.5.2 “Red Semántica para la representación del conocimiento”). Primero se generan en el contenedor de características las inferencias que tienen que ver con la relación entre las características del estudiante y el tema del material a co-crear seleccionado en la primera fase del proceso de co-creación. Posteriormente se van desarrollando las diferentes tareas del proceso y se generan las inferencias de los demás contenedores.

Para generar las inferencias, con la información que se tiene en la base de datos el sistema prepara un archivo que contiene los hechos y las reglas. Una vez se genera el archivo, desde la página desarrollada con PHP se ejecuta un comando que ejecuta SWI Prolog. Esta ejecución genera las inferencias que se imprimen en cada uno de los contenedores.

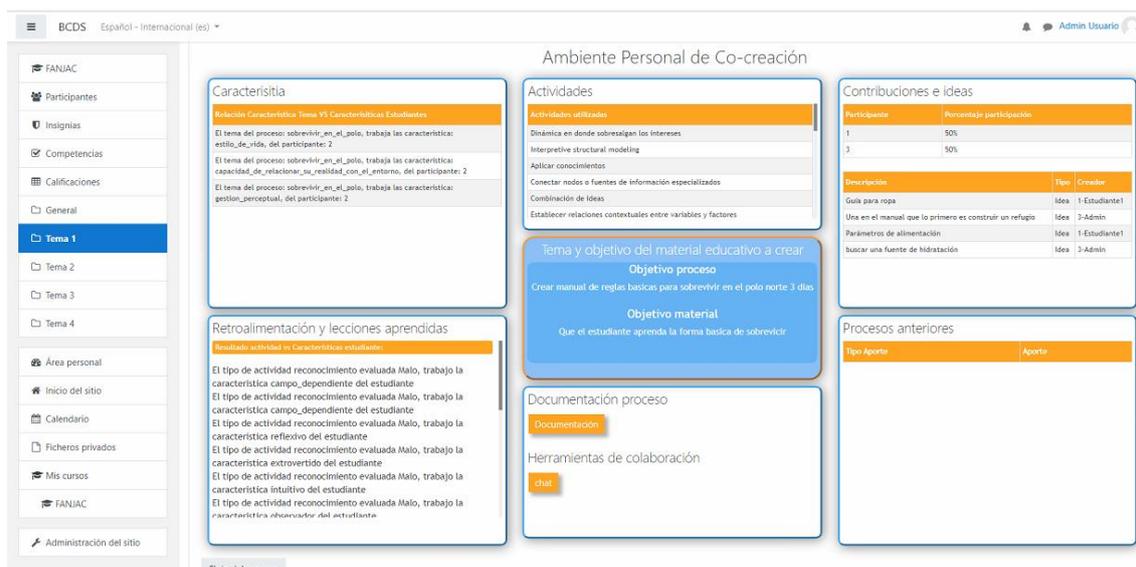


Figura 16. Implementación de Moodle de la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)

#### 4.5.2 Red Semántica para la representación del conocimiento

Para la representación del conocimiento mediante la Red Semántica propuesta, se ha utilizado el lenguaje Prolog para crear las cláusulas que conforman la base de conocimiento. Las cláusulas utilizan hechos reales para generar conocimiento utilizando relaciones entre componentes reales y las reglas que representan el conocimiento en un lenguaje natural, estos hechos y reglas se representan utilizando predicados como indica Peter Lucas (2014).

#### HECHOS

Los hechos se generan desde la información que se tiene almacenada en la base de datos del proceso de co-creación de la siguiente manera:

- Los acontecimientos reales que describen a un participante del proceso y de qué tipo es: estudiante, profesor o padre de familia.

Se utiliza el predicado **esUn** para definir los participantes y su tipo. Se compone del código del participante, el tipo (estudiante, profesor y familiar) y el nombre del participante para poder identificar al participante cuando se representa lo inferido en la herramienta.

esUn(código, tipo, nombre)

Por ejemplo esUn(1,estudiante,SFD) es el hecho con el que se define que SFD tiene el código 1 y es de tipo estudiante.

- Las características de los participantes y que tipo de característica tiene (estilo de aprendizaje, estilo cognitivo, inteligencias múltiples, personalidad, característica de Altas Capacidades, habilidades o conocimiento).

Se utiliza el predicado **tiene\_carac** para definir las características de cada uno de los participantes del proceso. Se compone del código de participante, la característica del participante, el código de la característica, el tipo de característica y el código del tipo de característica.

**tiene\_carac**(código estudiante, característica, código tipo característica, tipo de característica, código característica)<sup>12</sup>

Por ejemplo, **tiene\_carac**(1, extrovert, 13, personality, 3) es el hecho que describe que el participante de código 1, tiene la característica de ser extrovertido y esta característica está asociada a la personalidad del estudiante.

- La temática del material educativo a co-crear y las características del estudiante que se trabaja con ese material.

El predicado **tema\_sobre** es el cabezal para establecer cuáles son las características del tema definido para el material educativo a co-crear. Se compone del tema definido y la característica que este desarrolla. En otras palabras, con este hecho es posible inferir que características del estudiante son trabajadas o desarrolladas por la temática seleccionada.

**tema\_sobre**(temática, característica trabajada)

Por ejemplo, **tema\_sobre**(partiendo\_del\_catalán, languageliterature) es el hecho que indica que la temática llamada partiendo del catalán trabaja la característica de lenguaje y literatura.

- Las actividades realizadas en el proceso de co-creación y las características del estudiante que soportan estas actividades.

Se utiliza **act\_tiene** para especificar las características desarrolladas en los estudiantes cuando se realiza una determinada actividad durante el proceso de co-creación del material educativo. Se compone por las actividades desarrolladas en el proceso y las características que éstas desarrollan en el estudiante.

**act\_tiene**(tipo\_actividad, característica, nombre\_actividad)

Por ejemplo, **act\_tiene**(creativa, impulsivo, Lluvia\_de\_ideas) es el hecho que describe que la actividad lluvia de ideas es de tipo creativa y trabaja en los estudiantes la característica impulsivo.

- Para el resultado de la evaluación de las actividades desarrolladas en el proceso, los aportes generados por un determinado participante y de qué tipo es el aporte (contribución, argumento o idea), la evaluación del proceso realizada por cada participante y por último la autoevaluación del estudiante donde se conocen las habilidades que fueron mejoradas en el desarrollo del proceso de co-creación se utilizan las siguientes funciones ver Anexo 8):
  - Se utiliza **act\_result** para definir la evaluación de las actividades realizadas. Se compone por el tipo de actividad, la evaluación (1=Malo, 2=Bueno, 3=Excelente), la fase en la que se realizó la actividad y el nombre de la actividad.

**act\_result**(tipo\_actividad, evaluación, fase, nombre\_actividad)

Por ejemplo, **act\_result**(creativa, 2, 2, lluvia\_ideas) muestra que el tipo de actividad creativa llamada lluvia de ideas, que se ha desarrollado en la fase 2, tiene una evaluación de Bueno.

<sup>12</sup> El hecho **tiene\_carac** además de poner la característica y el tipo de característica utiliza los respectivos códigos para mejorar la eficiencia para genera las inferencias.

- Se utiliza **aporte\_generado\_x** para definir que aporte ha sido generado por cada participante. Se compone del código del participante, la descripción completa del aporte y el tipo de aporte (contribución, argumento o idea).

`aporte_generado_x(código_participante, descripción_aporte, tipo_aporte)`

Por ejemplo,

`aporte_generado_x(1,crear_aplicacion_para_enseñar_matematicas_con_juegos, contribution)` muestra como el estudiante 1 realizó un aporte de tipo contribución que buscaba crear una aplicación para enseñar matemáticas utilizando un juego.

- Se utiliza **eval\_proc** para conocer como ha sido un proceso por uno participante. Se compone del número del proceso de co-creación (número único por proceso de co-creación), el código del participante que realizó la evaluación y las respuestas dadas por los participantes para el proceso, las cuales pueden ser 1-Baja, 2-Media y 3-Alta. La metodología Co-creHAs utilizada en esta tesis define 8 preguntas para la evaluación del proceso de co-creación, pero la Red Semántica toma sólo las 6 primeras preguntas ya que las 2 últimas preguntas son cualitativas y por lo tanto no tienen una medida numérica.

`eval_proc(código_proceso, código_participante,eval1, eval2,eval3,eval4,eval5,eval6)`

Por ejemplo, `eval_proc(12,1,3,2,3,2,3,3)` indica como en el proceso 12 el participante de código 1 ha evaluado cada una de las 6 preguntas.

- Se utiliza **eval\_est** para especificar las habilidades que el participante estudiante ha mejorado durante el proceso de co-creación. Esta evaluación la realiza el propio estudiante una vez a terminado el proceso de co-creación. Se compone del código de participante del estudiante, el código de la habilidad que mejoró y la descripción de la habilidad.

`eval_est(código_estudiante, código_habilidad, descripción_habilidad)`<sup>13</sup>

Por ejemplo, `eval_est(1, 71, pensamiento_critico)` indica que el estudiante 1 ha trabajado la habilidad pensamiento crítico.

Las funciones `eva_proc` y `eval_est` representan los hechos correspondientes a la retroalimentación del proceso de co-creación. Se definen cuando se ha terminado el proceso de co-creación y se ha realizado la fase de evaluación.

### REGLAS

Una vez definidos los hechos, se han creado los predicados que conforman las reglas que generan las inferencias para el proceso y que se visualizan en la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC) del sistema Co-creasKnow.

Las reglas permiten representar el conocimiento mediante el uso de sentencias condicionales, es decir por medio de la sentencia es posible generar una función que permita expresar el lenguaje natural.

Las reglas son utilizadas para representar el conocimiento que se da por las relaciones existentes entre características de los participantes del proceso de co-creación, el tema del proceso, las

---

<sup>13</sup> El hecho `eval_est` además de poner la descripción de la habilidad utiliza el código correspondiente para mejorar la eficiencia para genera las inferencias.

actividades realizadas durante el proceso, los aportes realizados por los participantes, el resultado de las actividades realizadas en cada una de las fases del proceso y la evaluación del proceso y la autoevaluación de los estudiantes:

- Características estudiantes y familiar vs Características desarrollada por la temática.

Con esta regla se busca obtener inferencias relacionando las características que tienen los estudiantes y las características que desarrolla la temática seleccionada. A partir de las características que tiene un estudiante por medio del hecho `tiene_carac` y el predicado `esUn` se relaciona las características que la temática seleccionada desarrolla del estudiante con el hecho `tema_sobre`.

`tema_vs_carac_est(C1,C2,E,T,Ti,N):- tiene_carac(E,C1,_,Ti,_), tema_sobre(T,C2), C1=C2, esUn(E,_,N).`

Esta regla tiene 6 parámetros de entrada:

C1 y C2 que representan las características del estudiante y de la temática.

E que representa el código del estudiante.

T que representa la temática del proceso de co-creación.

Ti que representa el tipo de característica del estudiante.

N que representa el nombre del participante para representarlo en el Ambiente Personal de Co-creación.

Para evaluar esta regla se utilizan 3 hechos

`tiene_carac(E,C1,_,Ti,_)`  
`tema_sobre(T,C2),`  
`esUn(E,_,N)`

y además es necesario que la característica del estudiante y de la temática sean la misma, es decir  $C1=C2$

- Características estudiantes vs Características de las actividades.

Con esta regla se busca generar inferencias que permitan identificar qué características de los estudiantes son desarrolladas por las actividades realizadas durante el desarrollo del proceso de co-creación. Con las características del estudiante que se obtienen con el hecho `tiene_carac` y el predicado `esUn`, se puede identificar si son desarrolladas por las actividades desarrolladas utilizando el hecho `act_tiene`.

`act_vs_carac_est(E,C,A,Ti,NA,N):-tiene_carac(E,C,_,Ti,_),act_tiene(A,C,NA),esUn(E,_,N).`

Esta regla tiene 6 parámetros de entrada:

E es el código del estudiante.

C la característica del estudiante.

A el tipo de actividad.

Ti es el tipo de característica del estudiante.

NA y N determinan el nombre de la actividad y el nombre del estudiante respectivamente.

Para evaluar esta regla se utiliza 3 hechos

tiene\_carac(E,C,\_,Ti,\_)  
 act\_tiene(A,C,NA)  
 esUn(E,\_,N)

- Características (personalidad) estudiantes vs Tipos de aportes.

Con esta regla se busca generar inferencias identificando que tipos de aportes (ideas, argumentos) son realizados durante el desarrollo del proceso de co-creación. Tienen en cuenta la característica personalidad de los estudiantes. Por ejemplo, una personalidad extrovertida genera más argumentos que ideaS. Con el predicado aporte\_generado por se identifica que tipo de aporte fue generado por un determinado estudiante que tiene una determinada personalidad que ha sido obtenida con el predicado tiene\_carac.

participante\_vs\_tipo\_aporte(P,TA,C,TC,Ti,N):-aporte\_generado\_x(P,\_,TA),  
 tiene\_carac(P,C,TC,Ti,\_,), TC=3, esUn(P,\_,N).

Esta regla tiene 6 parámetros de entrada:

P es el código del participante (estudiante).

TA tipo de aporte (contribución, idea o argumento).

C y TC son la característica y el tipo de característica (3 = personalidad) respectivamente.

Ti quinto parámetro es el nombre del tipo de característica.

N es el nombre del participante.

Para evaluar esta regla se utilizan 3 hechos: aporte-generado, tiene\_carac y esUn. Adicionalmente, en la regla se filtra únicamente por el tipo de característica correspondiente con la personalidad (3), lo que permite definir como la personalidad afecta la participación de los estudiantes.

aporte\_generado\_x(P,\_,TA)  
 tiene\_carac(P,C,TC,Ti,\_)  
 esUn(P,\_,N)

- Características estudiantes vs Evaluación de cada actividad.

Con esta regla se busca generar inferencias que permitan identificar qué características de los estudiantes tienen una relación con la evaluación de las actividades realizadas en el proceso de co-creación. Con el predicado tiene\_caract se pueden obtener las características del estudiante y con el predicado act\_result se busca relacionar la evaluación realizada. Esto permite identificar que una actividad con una buena o excelente evaluación desarrolla determinadas características del estudiante.

rest\_act\_vs\_carac(E,A,C,Eva,NA,N):-tiene\_carac(E,C,\_,\_,\_), act\_tiene(A,C,NA),  
 act\_result(A,Eva,\_,NA), esUn(E,\_,N).

Esta regla tiene 6 parámetros de entrada.

E parámetro para el código del estudiante.

A describe el tipo de actividad.

C es el parámetro de la característica que trabaja la actividad.

Eva es el cuarto parámetro que describe el resultado de la actividad.

NA y N son el nombre de la actividad y el nombre del participante.

Para evaluar esta regla se utilizan 4 hechos:

```
tiene_carac(E,C,_,_,_)
act_tiene(A,C,NA)
act_result(A,Eva,_,NA)
esUn(E,_,N)
```

- Evaluación del proceso de co-creación vs Actividad.

Con esta regla se busca obtener inferencias con la relación entre la evaluación realizada del proceso de co-creación y las evaluaciones de las actividades realizadas. Es decir, las actividades con evaluaciones buena o excelente (2 y 3) tienen una relación con una evaluación positiva del proceso de co-creación lo que permite identificar si las actividades calificadas como buenas influyen en el proceso de co-creación.

```
eval_proceso_vs_act(Ev,A,Proc,F,Pa):-act_result(A,Ev,F,_),
eval_proc(Proc,Pa,E1,E2,E3,E4,E5,E6),
(Ev=3;Ev=2),
(E1=0;E1=1),(E2=0;E2=1),(E3=0;E3=1),(E4=0;E4=1),(E5=0;E5=1),(E6=0;E6=1).
```

Esta regla tiene 5 parámetros de entrada:

Ev es la evaluación de la actividad.  
A es el tipo de actividad.  
Proc es el código del proceso.  
F es el código de la fase donde se desarrolló la actividad.  
Pa describe el participante que realiza la evaluación.

Para evaluar esta regla se utilizan 2 hechos:

```
act_result(A,Ev,F,_)
eval_proc(Proc,Pa,E1,E2,E3,E4,E5,E6)
```

- Autoevaluación vs Características estudiante desarrolladas.

Esta regla busca generar inferencias por medio de la relación entre la autoevaluación realizada por el estudiante y las características de tipo habilidad que él realmente trabajó y/o desarrolló durante el proceso co-creación. Por ejemplo, cada una de las características que tiene el estudiante (tiene\_carac) y que son de tipo habilidad (H1 = 12), se compara con las características autoevaluadas de manera positiva por el estudiante para obtener las características de tipo habilidad que el estudiante trabajó o desarrolló en el proceso de co-creación.

```
habilidad_vs_carac_est(E,C,C1,H1,H2,N):-tiene_carac(E,C,H1,_,He),
eval_est(E,H2,C1),He=H2, H1=12, esUn(E,estudiante,N).
```

Esta regla tiene 6 parámetros de entrada.

E describe el código del participante.  
C y C1 describe la característica del estudiante y la descripción de la característica mejorada por la evaluación.  
H1 y H2 el código de la característica y el código de característica desarrollada en el proceso.  
N es el nombre del estudiante.  
He es el código de la característica que tiene el estudiante de código E.

N es el nombre del participante.

Para evaluar esta regla se utilizan 3 hechos:

tiene\_carac(E,C,H1,\_,Hn)

eval\_est(E,H2,C1)

esUn(E,estudiante,N)

Para la generación del conocimiento, la regla tiene en cuenta que la característica H1 sea de tipo 12. Como en la autoevaluación el estudiante valida las habilidades que él piensa que se ha trabajado, esta regla permite conocer las características que se refuerzan y las características nuevas que se trabajan.

## 4.6 Conclusiones

En este capítulo se ha desarrollado el Sistema de Gestión del Conocimiento denominado Co-creasKnow que busca, por medio de la gestión de la información y del conocimiento identificados en el entorno descrito en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”, crear, almacenar y utilizar el conocimiento del proceso de co-creación de material educativo.

Para crear el sistema se han seguido las etapas de la metodología *Design Thinking* aplicada al desarrollo de software que tenía en cuenta el diseño de las interfaces de usuario como elemento para atraer y motivar el uso del sistema por los participantes del proceso de co-creación.

La primera conclusión de este capítulo es que con la metodología *Design Thinking* es posible realizar un diseño del sistema en base a dos ejes: los usuarios y el proceso. Los usuarios en este caso estudiantes, profesores y padres que tienen como objetivo crear un material acorde y adecuado a las características de los estudiantes. El proceso, pues con el diseño se busca representar el objetivo del material educativo en el centro de la pantalla APC, lo anterior permite que los participantes del proceso tengan presente el objetivo del material en todo momento, durante el desarrollo de este.

La segunda conclusión es que ha sido posible utilizar tecnología para apoyar el desarrollo de un proceso de co-creación. Esta tecnología utiliza pantallas para conectar a los participantes del proceso de co-creación. De esta forma conocen el proceso, las fases que lo componen y el orden en las que éstas se desarrollan. Esto permite que los usuarios desarrollen el proceso de manera ordenada y encuentran la información y el conocimiento en un único lugar.

La tercera conclusión es que es posible diseñar e implementar un framework tecnológico para obtener y usar el conocimiento de los estudiantes en este caso con AACC. Como se ha observado en el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento”, la Gestión del Conocimiento en relación con la educación y entidades educativas, está enfocada en la gestión de procesos administrativos y no en la Gestión del Conocimiento del estudiante para el desarrollo de materiales educativos que este utilizara para su aprendizaje y desenvolvimiento.

La cuarta conclusión es que es posible conseguir un único lugar donde se tenga la información y el conocimiento del proceso de co-creación. Para esto, previamente a la implementación del sistema, se ha utilizado el maquetado de las pantallas como técnica para identificar la manera como se disponen cada una de ellas. Con el maquetado de las interfaces del sistema ha sido posible determinar cuántas pantallas componen el sistema. Además, se ha identificado qué información se gestiona en la herramienta, cómo se dispone la información y el conocimiento en la herramienta, los colores que se utilizan, etc.

El primer aporte de este capítulo es considerar a los usuarios y el proceso de co-creación como ejes centrales en el diseño de Co-creasKnow que es la herramienta propuesta para la Gestión del Conocimiento. Estos ejes se han considerado porque la gestión no sólo se centra en aprovechar el conocimiento del proceso de co-creación (proceso) sino que también busca aprovechar la experiencia de los estudiantes (usuarios).

El segundo aporte es el Co-creasKnow que es el sistema de gestión del conocimiento. Al estar diseñado e implementado en Moodle es posible instalarlo y utilizarlo en diferentes entidades educativas pues son muchas las que lo utilizan.

El tercer aporte es el uso de la Red Semántica para la representación de conocimiento. La Red Semántica permite mostrar la información y el conocimiento que se tiene del proceso e inferir conocimiento con el desarrollo del proceso de co-creación y las relaciones entre la temática, los objetivos, la evaluación del proceso y las características de los estudiantes.

A continuación, se hace una relación entre los objetivos específicos planteados en esta tesis, los resueltos en este apartado y la forma como se obtuvieron.

En el OE3 presentado en el “Capítulo 1 - Introducción” se planteó caracterizar las herramientas tecnológicas que pueden o hacen parte de un proceso de co-creación de material educativo. Por esto, en este Capítulo se han identificado y caracterizado tanto herramientas tecnológicas como los Sistemas para la Gestión del Conocimiento. Esta caracterización permite determinar que en primer lugar existen herramientas individuales que pueden soportar procesos de conocimiento (almacenar conocimiento, compartirlo, representarlo y visualizarlo). En segundo lugar, también permite determinar que existen sistemas que integran muchas de estas herramientas que pueden ser utilizadas para realizar la Gestión del Conocimiento necesario propuesta en esta tesis, como por ejemplo el uso de un sistema de gestión de aprendizaje como Moodle.

Una vez caracterizadas las diferentes herramientas tecnológicas que soportan la Gestión del Conocimiento, se vio la necesidad de ver la relación entre estas herramientas tecnológicas y las técnicas de Gestión del Conocimiento que cada una podía soportar. Se identificó que por medio de las herramientas tecnológicas se podían soportar técnicas de Gestión del Conocimiento como al almacenamiento de roles y perfiles que es un proceso importante para el trabajo con estudiantes de AACC que tienen diferentes características y formas de ser y trabajar. Otra técnica que se puede afrontar de la Gestión del Conocimiento es la representación del conocimiento que permita utilizar la información del proceso de co-creación para generar conocimiento que aporte a la co-creación del material educativo. Por último, el uso de la visualización y las interfaces de usuario como herramienta tecnológica para el flujo de trabajo del proceso de co-creación se identificó como una herramienta importante para el desarrollo del proceso de co-creación, pero también como un instrumento para la Gestión del Conocimiento de manera ordenada ya que permite generar un proceso acorde a la metodología de co-creación seleccionada y almacenar, generar y representar conocimiento durante el desarrollo de cada una de las etapas del proceso de co-creación.

Con el OE4 y el OE5 se buscaba diseñar e implementar un modelo para la Gestión del Conocimiento, el cual permitió realizar dos aportes. El primero, la Gestión del Conocimiento de procesos de aprendizaje pues se diseñó un sistema pensado no sólo en el proceso de co-creación si no en los estudiantes que participan en los procesos de co-creación del material educativo que ellos utilizarán y que, al ser desarrollado por ellos mismos con base en sus habilidades, características, gustos y aportes, les genera motivación para su uso. Como segundo aporte, se

tiene la implementación de una herramienta tecnológica que utilizando inferencias con el conocimiento que se tiene de los estudiantes y de los materiales educativos a co-crear, permite co-crear materiales educativos de interés para los participantes en el proceso de co-creación.

Entre las propuestas realizadas en el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento” para el uso de la Gestión del Conocimiento, se mencionaba la necesidad de contar con un gestor documental que permitiera aprovechar todos los documentos que se generen durante el desarrollo del proceso de co-creación. Por esto, se incorporó dentro del sistema Co-creasKnow presentado en el presente capítulo, una herramienta para la gestión documental. Adicionalmente, el sistema Co-creasKnow tuvo en cuenta el almacenamiento de las necesidades y características de los estudiantes participantes del proceso de co-creación y además se propuso el desarrollo de un módulo para guiar el proceso de co-creación.

Entre las propuestas realizadas en el apartado 2.2.2 “Consideraciones relacionadas con la co-creación” relacionadas con la co-creación, se mencionaba la importancia de que los participantes de manera activa aporten sus ideas, argumentos y comentarios al proceso de co-creación. Por esto, se definió en el sistema Co-creasKnow un módulo que almacene los aportes de los participantes, para al relacionarlos con las características y personalidad de los estudiantes permita crear un material educativo acorde al estudiante.

Entre las propuestas realizadas en el apartado 2.3.5 “Consideraciones de los estudiantes con AACC” relacionadas con las AACC, se mencionaba la autorregulación como una problemática que tienen los estudiantes con AACC. Por esto es importante el uso de un Sistema de Gestión del Conocimiento como guía del proceso de co-creación. Esto permite de manera estructurada y guiada que el estudiante y todos los participantes del proceso de co-creación desarrollen el proceso de manera regulada y óptima.

Finalmente, definiendo el Ambiente Personal del Co-creación como un PLE es posible tener diferentes elementos que permiten la gestión de la información y la Gestión del Conocimiento que se tiene del proceso de co-creación. Con estos elementos, denominados durante el desarrollo como contenedores, fue posible la Gestión del Conocimiento de diferentes fuentes en un único lugar. Se definieron contenedores para: la relación de características del tema del material educativo, las características de las actividades desarrolladas en el proceso, la gestión de los aportes de los participantes, la Gestión del Conocimiento de las evaluaciones, recursos como gestión documental y herramientas colaborativas y por último uno para la Gestión del Conocimiento de procesos previos.

## CAPÍTULO 5. VALIDACIÓN DEL SISTEMA

Teniendo en cuenta lo identificado en la Experiencia 1 que se ha llevado a cabo para conocer el entorno de un proceso de co-creación, en el capítulo anterior se ha diseñado y desarrollado el sistema Co-creasKnow que permite la Gestión de Conocimiento durante la co-creación de material educativo realizada por estudiantes con Altas Capacidades, profesores y padres. En la Experiencia 1 no se ha usado Co-creasKnow que es el Sistema de Gestión del Conocimiento desarrollado.

De acuerdo a la metodología llamada *Design-Based Research* (F. Wang & Hannafin, 2005), a partir de los resultados obtenidos en una experiencia se ha diseñado otra experiencia que permite validar tanto el sistema Co-creasKnow como el conocimiento que se ha gestionado en el proceso de co-creación.

En este capítulo se describe la validación realizada a Co-creasKnow. Desarrollar diferentes experiencias de co-creación permite observar el funcionamiento del sistema y la forma como se crea y se comparte el conocimiento entre una experiencia y otra.

Para realizar esta validación se han planteado tres experiencias reales de co-creación que hemos denominado Experiencia 2, Experiencia 3 y Experiencia 4. La Experiencia 4 se conforma de 2 experiencias que denominaremos Experiencia 4.1 y Experiencia 4.2 debido a que el número de participantes hizo necesario formar dos grupos de co-creación que trabajaron independientemente. En este capítulo se presentan estas experiencias.

### 5.1 Experiencia 2 de co-creación

A continuación, se detallan los principios que describen la experiencia de acuerdo con la metodología *Design-Based Research*.

#### 5.1.1 Entidad por trabajar

La entidad a trabajar es la Gestión del Conocimiento generado en el proceso de co-creación de materiales educativos utilizando una herramienta tecnológica.

#### 5.1.2 Objetivo General y Objetivos específicos de la experiencia

El objetivo general de la Experiencia es:

Verificar el uso de la Gestión del Conocimiento con el apoyo de tecnologías de la información de un proceso de co-creación de material educativo basado en la metodología Co-CreHAs (Uribe-Rios et al., 2018b).

Y los objetivos específicos de la Experiencia son:

- Validar la percepción de los participantes del proceso de co-creación con respecto al proceso y la Gestión del Conocimiento.
- Validar que realizar la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de material educativo permite: desarrollar el proceso, visualizar la información y el conocimiento,

conocer el estado del proceso y gestionar a los participantes en el proceso y la relación entre ellos.

- Validar el sistema Co-creasKnow diseñado para la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de material educativo: evaluar como esta herramienta guía el proceso y permite el uso del conocimiento del proceso de co-creación y de las herramientas de colaboración y documentación presentadas.
- Validar la representación del conocimiento del proceso de co-creación que nos proporciona la Red Semántica propuesta. La información de la retroalimentación se presenta en la pantalla del sistema Co-creasKnow correspondiente al contenedor de retroalimentación.

### 5.1.3 Experiencia 2

La Experiencia 2 es una experiencia de co-creación en la que también han participado estudiantes identificados con AACC, profesores y padres. Para esta experiencia se ha utilizado la metodología Co-CreHAs y el sistema Co-creasKnow desarrollado.

Por medio de correos electrónicos se ha preguntado entre los socios de FANJAC quienes querrían participar en la experiencia y cuáles eran las fechas disponibles que tenían. Una vez concretado cuando iba a ser la experiencia, los padres han firmado una autorización para la participación de sus hijos y permitiendo utilizar información de ellos de manera anónima. El modelo del permiso firmado por todos los padres se encuentra en el Anexo 9.

### 5.1.4 Plan del desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración

Le metodología *Design-Based Research* seleccionada para el diseño de las experiencias consta de los 7 pasos siguientes.

**Paso 1 - Determinar temas iniciales:** Para el desarrollo del proceso de co-creación los estudiantes deben determinar qué tema van a trabajar. Teniendo en cuenta el aprendizaje obtenido en la Experiencia 1, los estudiantes pueden utilizar los temas ya existentes o crear temas nuevos. En concreto, durante el desarrollo de esta Experiencia 2 se han tenido en cuenta los 3 temas que no se han desarrollado en la Experiencia 1 (Juegos de mesa, Historia, Lenguaje) y además el tema Física, pero éste último bajo un objetivo diferente al definido en la Experiencia 1. Estos temas se han acotado para que no fueran generales sino específicos. Por ejemplo, no se puede hablar del lenguaje en general sino de algo específico relativo con el lenguaje. Además, se ha considerado un tema nuevo relacionado con sobrevivir en el polo. Utilizando alguna dinámica de trabajo en grupo los participantes seleccionan el tema que quieren desarrollar entre:

- 1) Juegos de mesa: basados en el juego de mesa “Camel Cup” desarrollar una versión del juego más competitiva.
- 2) Historia: por medio de materiales como un escape room, un video animado o una infografía crear un material sobre:
  - Historia de la península Ibérica entre los años 700 y 1492.
  - Países en la primera y segunda guerra mundial.
- 3) Lenguaje: por medio de materiales como un escape room, un video animado o una infografía crear material sobre

- Como conocer palabras de otros idiomas (francés, italiano y portugués) partiendo del catalán.
  - El catalán y otros idiomas, origen de las palabras del catalán.
  - Cómo comunicarse en el polo.
- 4) Física: por medio de materiales como un escape room, un video animado o una infografía crear material sobre:
- Elementos básicos de la física.
  - Identificar los principios físicos.
- 5) Sobrevivir en el polo: consiste en el desarrollo de un proceso de co-creación por retos.

**Paso 2 - Definir los participantes:** se ha definido un grupo de 7 estudiantes previamente identificados con Altas Capacidades (AACC) en un proceso externo al desarrollo de esta tesis, los estudiantes están en edades entre 11 y 13 años. Algunos estudiantes seleccionados eran estudiantes extrovertidos y otros introvertidos, tenían diferentes capacidades lógicas y de razonamiento, un vocabulario complejo, sentido de la justicia y era sensibles y curiosos. Para el desarrollo de la Experiencia 2 se ha contado con la autorización de los padres para poder realizar observaciones durante el proceso. Los padres han sido invitados a participar en el proceso de co-creación del material. En el proceso de co-creación han participado 2 profesores que ya conocían Co-CreHAs y el funcionamiento de Co-creasKnow.

**Paso 3 - Definir y obtener recursos:** Además de los participantes (recursos humanos) se han usado los siguientes recursos físicos:

- El sistema Co-creasKnow que permita la gestión de información y conocimiento generado durante el proceso.
- Un aula informática de la Universidad de Girona dotada de televisor para proyectar el desarrollo del proceso y demás ayudas audiovisuales.
- Juego de mesa “Camel cup”, herramientas Algodoo y Angry birds.
- Formatos de evaluación del proceso (descritos en la metodología de evaluación).
- Formatos de evaluación del sistema (descritos en la metodología de evaluación).

**Paso 4 - Reunión presencial para co-crear el material educativo:** en la misma han participado los 7 estudiantes identificados con AACC, 2 profesores y 5 padres.

**Paso 5: Aplicar metodologías de evaluación:** para dar cumplimiento a los objetivos de la Experiencia 2 se evalúa por un lado la percepción de los participantes sobre el proceso de co-creación y sobre la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación y por otro lado se realiza la validación del sistema Co-creasKnow. Como para la Gestión del Conocimiento de esta Experiencia 2 y las realizadas posteriormente se utiliza el sistema Co-creasKnow, se ha planteado un modelo que permita su evaluación.

#### **A. Evaluación percepción de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación**

Durante la Experiencia 1 se realizaron observaciones para determinar el estado actual de la Gestión de Conocimiento del proceso de co-creación. Teniendo en cuenta lo que se ha identificado en la Experiencia 1, en la que se había determinado y entendido el entorno del proceso de co-creación, en la Experiencia 2 y en las experiencias posteriores se valida la percepción de los participantes sobre el proceso de co-creación y la Gestión del Conocimiento.

Las observaciones de los elementos gestionados dentro del proceso de co-creación permiten ver como éstos aportan al desarrollo del proceso de co-creación, posibilitando un proceso acorde con las características de los estudiantes que han participado (Ariza, 2013) y que genere

materiales educativos innovadores. Teniendo en cuenta lo que se ha descrito en el apartado 3.4.5 “Nivel 2 - Análisis del Nivel 1”, las observaciones del proceso han permitido identificar el cómo, el porqué, el qué, el quien, el dónde y el cuándo se ha realizado la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.

Para determinar de manera cuantitativa la percepción que tienen los participantes tanto del proceso de co-creación como de la Gestión del Conocimiento y de la información que tiene el proceso actual de co-creación, todos los participantes (estudiantes, profesores y padres) han respondido una encuesta con 11 preguntas (Ver Anexo 10), el instrumento de evaluación utilizado para la evaluación de la percepción es similar al usado en la Experiencia 1. Se han realizado mejoras en la redacción de las preguntas y se han agregado 2 nuevas preguntas para validar el uso del sistema Co-creasKnow que es utilizado en ésta y en las próximas experiencias.

**B. Validación del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow**

Para la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación de material educativo, se ha diseñado e implementado el sistema Co-creasKnow. Este sistema se utiliza en las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2, por lo que la validación del sistema se realiza en estas experiencias y no en la Experiencia 1 donde no se tenían herramientas tecnológicas para la Gestión del conocimiento.

El sistema Co-creasKnow propuesto también apoya el desarrollo del proceso de co-creación de material educativo. Para validarlo se ha utilizado un modelo basado en el propuesto en (Un Jan & Contreras, 2016).

Basándonos en (Un Jan & Contreras, 2016) y (Gee-Woo Bock et al., 2008) el modelo para la evaluación del sistema Co-creasKnow tiene en cuenta variables externas a la herramienta y variables internas ver Figura 17.

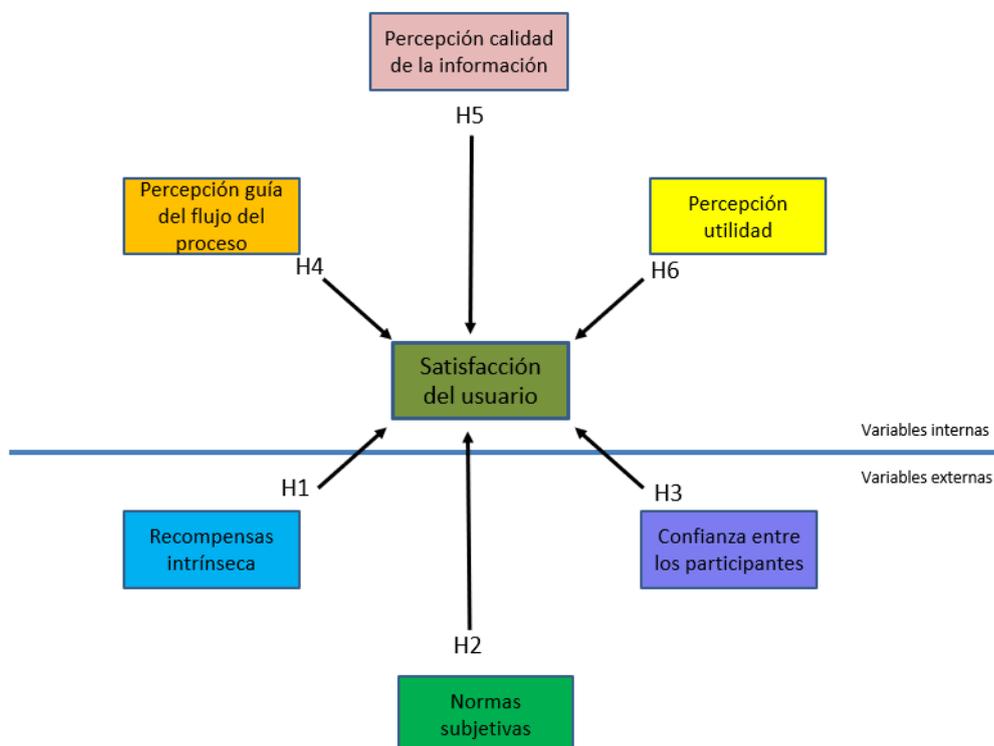


Figura 17. Modelo para la evaluación de Co-creasKnow -Experiencia 2, basado en (Un Jan & Contreras, 2016) y (Gee-Woo Bock et al., 2008)

Las flechas que se observan en la Figura 17 tienen una única dirección, esto indica que una determinada variable tiene una influencia sobre otra. Las flechas son de color negro para indicar que es una variable que tiene influencia sobre la variable independiente. Las variables son:

**V1** – Recompensas intrínsecas (Gee-Woo Bock et al., 2008): es la gratificación que puede recibir un participante. Por ejemplo, la “satisfacción por realizar una actividad como compartir conocimiento o resolver un problema” al desarrollar el proceso de co-creación. La satisfacción de los participantes al realizar la co-creación de material educativo utilizando Co-creasKnow afecta la Gestión del Conocimiento generado por el proceso.

**V2** – Normas subjetivas: son un elemento social que permite o no la satisfacción del participante en relación con el sistema Co-creasKnow. Se miden con el factor de creencia de los demás hacia mí por mis acciones y mi motivación para hacer o no una acción.

**V3** – Confianza entre los participantes: es la confianza entre los participantes para el intercambio y generación de conocimiento.

**V4** – Percepción guía del flujo del proceso: es la variable que mide la utilidad percibida y la facilidad de uso del sistema Co-creasKnow por parte del usuario.

**V5** – Percepción de la calidad de la información: según (Gee-Woo Bock et al., 2008) se utiliza la calidad de salida de la información del sistema. En este caso sería la información presentada en el contenedor de retroalimentación de Co-creasKnow.

**V6** – Percepción de la utilidad del sistema: es la variable que mide la utilidad percibida por el usuario del sistema Co-creasKnow.

**V7** – Percepción de la satisfacción del usuario: permite determinar por un lado posibles usos de Co-creasKnow y por otro lado diferentes razones para utilizarla.

Las variables descritas previamente son evaluadas de la siguiente manera:

- Variables independientes: son las variables externas (“recompensas intrínsecas” (V1), “normas subjetivas” (V2) y “confianza entre los participantes” (V3)) que afectan la variable dependiente.
- Variable dependiente: “percepción de la satisfacción del usuario” (V7) del sistema Co-creasKnow. Esta variable es la variable objetivo de este análisis.
- Variables moderadoras: son las variables (“percepción guía del flujo del proceso” (V4), “percepción de la calidad de la información” (V5) y “percepción de utilidad del sistema” (V6)) que tienen una relación interna con la variable dependiente.

Con las variables definidas en el modelo para la evaluación de Co-creasKnow, las hipótesis planteadas son:

**Hipótesis H1:** Las “recompensas intrínsecas” (V1) afectan la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)

**Hipótesis H2:** Las “normas subjetivas” (V2) afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7).

**Hipótesis H3:** La “confianza entre los participantes” (V3) afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7).

**Hipótesis H4:** La “percepción guía del flujo del proceso” (V4) utilizando el sistema Co-creasKnow afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7).

**Hipótesis H5:** La “percepción de la calidad de la información” (V5) presentada en el sistema Co-creasKnow afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7).

**Hipótesis H6:** La percepción de la utilidad del sistema (V6) afecta la percepción de la satisfacción del usuario (V7).

Para el desarrollo de esta evaluación se ha utilizado la encuesta del Anexo 11 que está basada en (Un Jan & Contreras, 2016).

**Paso 6 - Analizar resultados:** Una vez realizada la experiencia, los resultados de la evaluación se han analizado junto con las anotaciones de lo observado durante la realización del proceso de co-creación.

**Paso 7 - Generar informe del resultado de la experiencia:** Se ha aplicado un análisis cualitativo y se ha generado un informe en el cual se evidencia los hallazgos, los aprendizajes, los resultados de las evaluaciones de los participantes y las conclusiones de la experiencia.

### 5.1.5 Documentación

En este apartado se muestran los resultados y análisis de la Experiencia 2 de co-creación realizada. La documentación se presenta en 2 niveles. En la documentación de Nivel 1 se describen las observaciones realizadas durante el desarrollo de la Experiencia 2 y los instrumentos de investigación utilizados para analizarla. En la documentación de Nivel 2 se describe el análisis de las observaciones realizadas en el Nivel 1, los resultados de los instrumentos de investigación aplicados al finalizar la Experiencia 2 y el análisis de los resultados.

#### *Nivel 1 - Observación del desarrollo del proceso*

La Experiencia 2 se ha realizado el 27 abril de 2019. Ha tenido una duración de 3,5 horas. Y han participado 7 estudiantes con AACC que tenían entre 11 y 14 años, 2 profesores y 5 padres.

El lugar donde se ha realizado la Experiencia 2 (aula de informática de la Biblioteca de la Universidad de Girona del Campus de Montilivi), ha permitido que cada participante tuviera un computador para poder utilizar Co-creasKnow y que se hayan podido realizar discusiones cara a cara con los otros miembros del grupo de co-creación.

Es importante destacar que cada participante ha tenido con un ordenador para realizar el proceso de co-creación, pues pese a que la metodología de co-creación Co-creHAs tiene actividades que se deben realizar grupalmente, también hay actividades que se deben realizar de manera individual: la generación de aportes (ideas, argumentos y contribuciones), las evaluaciones y la generación, el uso y la reutilización de conocimiento utilizando la pantalla de APC del sistema Co-creasKnow (ver Figura 18).



Figura 18. Desarrollo de la Experiencia 2

Para la Experiencia 2 los estudiantes y padres han sido divididos en dos grupos y los 2 profesores han participado en los dos grupos simultáneamente. En el primer grupo ha habido 4 estudiantes y 4 padres, y han trabajado la co-creación en el grupo de trabajo de Moodle llamado Proceso A. En el segundo grupo ha habido 3 estudiantes y 1 padre de familia, y han trabajado la co-creación en el grupo de trabajo de Moodle llamado Proceso B. En el segundo grupo el número de padres y el de estudiantes no era el mismo debido a que los padres deben estar en el mismo grupo de sus hijos y algunos de los padres de los estudiantes de este grupo no han participado en el proceso de co-creación.

El motivo de que los padres participen en el grupo en que estén sus hijos es aprovechar el conocimiento que cada padre tiene de su hijo. Como el sistema Co-creasKnow presenta conocimiento tanto del proceso como de los estudiantes (características), el que estuvieran en el mismo grupo permite que los padres utilicen este conocimiento para crear el material educativo acorde a las características de los estudiantes o para fortalecer esas características.

#### Desarrollo de la experiencia:

En la Tabla 18 se presenta como se ha desarrollado la Experiencia 2 por parte de los dos grupos descritos anteriormente para cada una de las fases de la metodología Co-creHAs que es la utilizada en esta tesis para la co-creación del material educativo. En la primera columna de la tabla se muestran las etapas de la metodología Co-creHAs desarrolladas durante la Experiencia 2. En la segunda y en la tercera columna se describe respectivamente el proceso para cada uno de los dos grupos (A y B). La etapa de Pre co-creación y la etapa de Actualizar no se muestran pues la primera es previa a la experiencia de co-creación y la segunda pues es un proceso de actualización automático una vez finalizado el proceso de co-creación.

Tabla 18. Desarrollo del proceso de co-creación

Etapa	Observación y proceso	
	Grupo A	Grupo B
<b>Planificar</b>	Los participantes se han reunido en un único ordenador para ver las temáticas que la herramienta les ha propuesto y poder seleccionar una.	Los participantes se han reunido y después de analizar las temáticas que podían desarrollar teniendo en cuenta los recursos, el tiempo y los intereses han seleccionado una.

	<p>El profesor les ha indicado que miraran la información de las características de los estudiantes para tenerlas en cuenta para la selección de la temática.</p>	<p>El profesor les ha indicado que miraran las características que tienen los estudiantes del grupo, presentadas en el APC. De esta manera los participantes podían observar si el tema era o no el adecuado.</p>
	<p>Para ahorrar tiempo, los participantes han dado una ojeada rápida a las características de todos los estudiantes que participaban en el proceso, en el ordenador en el que estaban trabajando.</p>	<p>Cada participante ha ido a su ordenador y ha mirado las características que les ha mostrado el sistema. A los estudiantes sólo se le ha mostrado sus características, pero a los profesores y a los padres les ha mostrado las características de todos los estudiantes participantes.</p> <p>Las características que han tenido en cuenta los participantes son el tipo personalidad, y han observado quien era extrovertido y quien no, si eran líderes o no, si les gustaba el tema, y si tenían buenas relaciones sociales o no.</p>
	<p>Después de ver las características han seguido con la redacción de los objetivos del proceso de co-creación y del material educativo que iban a co-crear.</p> <p>El profesor ha indicado a los participantes la diferencia entre un objetivo y otro, debido a que vio que como objetivo del proceso de co-creación se estaba escribiendo era en realidad el objetivo del material educativo que iban a co-crear.</p> <p>Después de analizar todas las temáticas propuestas, han seleccionado “Como sobrevivir en el desierto”. El objetivo definido para el material ha sido que los estudiantes conozcan la “Capacidad de adaptación” y el objetivo del proceso era crear una cartilla que permita a los estudiantes como sobrevivir en el desierto.</p> <p>NOTA: Durante el desarrollo de las reuniones en grupo las personalidades tanto de los padres como de los estudiantes ha dificultado un poco la toma de decisiones.</p>	<p>Posteriormente los participantes se han reunido de nuevo y han redactado los objetivos del proceso de co-creación y del material educativo que iban a co-crear.</p> <p>El profesor ha indicado la diferencia entre el objetivo que tenía el proceso de co-creación y el objetivo que querían cumplir con el material educativo que iban a co-crear.</p> <p>Una vez se realizaron todas las actividades para la selección del tema y descripción de los objetivos, el profesor de nuevo ha recomendado ver en el APC que características de cada estudiante eran trabajadas por el tema seleccionado, de manera que los participantes tuvieran en cuenta éstas para el desarrollo del proceso.</p> <p>La temática seleccionada para el material educativo ha sido “Sobrevivir en el polo norte” y el objetivo “Guiar a los científicos en los polos”.</p> <p>NOTA: El padre de familia ha creado un documento donde ha anotado las características de cada estudiante, para tenerlas en cuenta y trabajarlas durante la co-creación. De todas las características se ha fijado sobre todo en la personalidad del estudiante.</p>

Motivar	<p>En esta etapa cada participante se ha ubicado en un ordenador y buscaron videos, documentos y juegos relacionados con la temática.</p> <p>Adicionalmente a la búsqueda de información que motivara al estudiante, unos de los estudiantes ya han tenido en mente una idea del material que querían crear, por esto, ha estado validando como hacer un juego de preguntas que tenían que ver con la temática.</p>	<p>En esta etapa cada participante se ha ubicado en un ordenador. Dos estudiantes han mirado videos relacionados con la temática y el otro ha estado mirando documentos.</p> <p>Durante el desarrollo de la actividad para motivarse en la temática seleccionada, los estudiantes han utilizado los videos y los documentos para tomar ideas de lo que debía contener el material y como podría hacerse.</p>
Desarrollar	<p>Debido a que los participantes estaban cada uno en el ordenador asignado, se ha iniciado la sub-fase Idear para que utilizaran Co-creasKnow para escribir las ideas de lo que podía ser el material que iban a co-crear.</p> <p>Inicialmente han empleado Co-creasKnow como un chat ya que se muestran las ideas de los otros participantes. El profesor ha debido intervenir para que esto no sucediera. De todas formas, el desarrollo de la sub-fase Idear se ha realizado correctamente. Una vez se ha terminado la sub-fase Idear, se ha hecho un receso de 15 minutos para que los participantes descansaran después de 2 horas de trabajo.</p> <p>Durante la pausa los estudiantes participantes han estado ideando y creando lo que sería el material educativo final. Por esta razón, el desarrollo de las sub-fases Analizar y Seleccionar ha sido realizado de una manera muy rápida.</p>	<p>El desarrollo de esta etapa se ha iniciado con cada participante en su puesto de trabajo. Con la ayuda de Co-creasKnow cada participante escribió sus ideas de lo que podía ser el material y el material que debía tener.</p> <p>Posteriormente a la generación de las ideas se ha realizado un receso de 15 min. Para que los participantes del proceso descansaran.</p> <p>A continuación, se han realizado las sub-fases faltantes para analizar las ideas, seleccionar una y co-crear el material educativo.</p> <p>Aunque a diferencia del grupo A, los estudiantes no han discutido durante la pausa sobre el material final, cada uno ya tenía una noción de lo que quería, y por esta razón las sub-fases Analizar y Seleccionar se han desarrollado muy rápido y se ha pasado en seguida a co-crear el material.</p>

	<p>Algunas de las 29 ideas que se propusieron son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yo haría aproximadamente 20 preguntas sobre la temática, evidentemente acordándolas antes y poniéndonos de acuerdo en cuáles son más importantes y cuáles se pueden omitir. Pondría la versión clásica de Kahoot: Cuatro opciones por pregunta, 10 segundos para contestar etc.</li> <li>• ¿Cuándo caminar? Cuando se vaya el sol. Por el día te refugias en la sombra y descansa.</li> <li>• ¿De dónde sacar agua? De aguas subterráneas, no de cactus, muchos son tóxicos.</li> <li>• ¿Qué comer? Frutos de cactus, mejor asados entre 30 y 60 segundos para quemar las espinas y las pelusas.</li> </ul>	<p>Algunas de las 12 ideas que se propusieron son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer cuánto tiempo puede vivir una persona en el polo sin alimentos.</li> <li>• Tendríamos que dividir el libro en capítulos: por ejemplo 1. Energía, 2. Ropa, 3. ¿Cómo es la geografía del polo? ...</li> <li>• Una portada llamativa y colorida.</li> <li>• Proporcionar toda la información posible, como dónde encontrar la comida, donde comprar la ropa.</li> </ul> <p>Para crear el material los participantes han creado un documento compartido y cada uno ha redactado un capítulo.</p>
	<p>Materiales creados:</p> <p>El grupo A, ha co-creado un material que tenía como objetivo “Aprender a sobrevivir en el desierto”.</p> <p>El material final ha sido un cuestionario realizado en Kahoot que cuenta con preguntas sobre cómo sobrevivir en el desierto después de un accidente.</p>	<p>Material creado:</p> <p>El grupo B, ha co-creado un material que tenía como objetivo “Guiar a una persona en cómo sobrevivir en el polo”.</p> <p>El material final ha sido un libro titulado “Guía de viajeros al Polo” para guiar a los exploradores en el polo norte. Los participantes se dividieron la co-creación y cada uno realizó un capítulo: 1. Consideraciones, 2. Seguridad (ropa y refugio), 3. Alimentación, y 4. Información sobre los polos.</p>
<p>Evaluar</p>	<p>La evaluación ha sido realizada por cada participante en su computador utilizando la herramienta Co-creasKnow. El proceso de evaluación tiene 4 componentes, la autoevaluación, la co-evaluación, la evaluación del proceso de co-creación donde cada participante evaluó si el proceso cumplió con la temática seleccionada y con los objetivos planteados, y por último la evaluación del material educativo co-creado.</p> <p>Antes de realizar la evaluación, el profesor ha sugerido a los participantes a ver la información y el conocimiento presentados en el APC (el porcentaje de generación de aportes y la descripción de cada uno de los aportes que ha realizado cada participante) para que los tengan en cuenta en el momento de la evaluación. Además, se muestra la relación entre la personalidad de cada estudiante y el tipo de aporte que ha realizado (idea, argumento o contribución). Esto permite a los participantes ver como la personalidad influye en el desarrollo del proceso.</p> <p>Una vez realizadas las evaluaciones, se ha sugerido de nuevo ver el APC, ya que en el contenedor de retroalimentación se puede ver la relación entre la evaluación de las actividades realizadas y la evaluación del proceso. De esta manera los participantes pueden ver si ha evaluado cada actividad y el proceso de co-creación de manera positiva o si por el contrario no hay una concordancia, las actividades se evalúan bien pero el proceso se evalúa mal.</p>	

	Como en la autoevaluación el participante indica las habilidades que ha trabajado, en el contenedor de retroalimentación se muestran las habilidades que ya tenía y las nuevas que ha trabajado.
--	--

### Observaciones conjuntas:

Una vez descritas las experiencias de co-creación realizadas por los dos grupos (correspondientes a la Experiencia 2), las observaciones realizadas son:

- A pesar de que se ha realizado una introducción inicial al proceso de co-creación y al sistema Co-creasKnow, lo primero que se ha observado es que los participantes (estudiantes, profesores y padres) una vez iniciado el proceso se encuentran desorientados y no saben cómo deben realizarlo. Tampoco, han identificado cual es el objetivo del proceso de co-creación, ni quienes lo realizarán. Pero una vez se ha iniciado la co-creación y se ha utilizado Co-creasKnow, los participantes han ido entendido el desarrollo del proceso y los roles que tenían.
- Se ha observado que los estudiantes y padres participantes en el proceso de co-creación utilizan el APC como ayuda para el desarrollo del proceso y del material. Pero, el uso del APC se ha restringido a las indicaciones de los profesores, el APC sólo se ha usado cuando el profesor ha indicado en una determinada fase del proceso que se debía ir al APC y que se tuviera en cuenta el conocimiento que se les presenta en los diferentes contenedores del APC.

Por ejemplo, durante el proceso de co-creación se les ha señalado a los participantes que debían dirigirse al APC a mirar las características de los estudiantes participantes con el objetivo de seleccionar el tema que se trabajará durante la co-creación de material educativo. Además, una vez seleccionado el tema se les ha señalado de nuevo la necesidad de ingresar al APC para observar las relaciones que se ha generado entre la temática seleccionada para el proceso de co-creación y las características de los estudiantes.

- El uso de Co-CreasKnow como guía del flujo del proceso de co-creación ha sido adoptado, entendido y seguido por los dos grupos. En la fase de desarrollo (que se compone de las 4 sub-fases: idear, analizar, seleccionar y crear) los participantes han realizado el proceso de idear, pero en lugar de realizar la fase de analizar, han iniciado el desarrollo del material. En este momento los profesores han tenido que intervenir para que analizaran las ideas aportadas, realizaran la selección y posteriormente crearan los materiales.
- Tanto el grupo A como el B, el desarrollo del proceso de co-creación ha sido realizado de una manera similar. Pero el grupo B ha tenido más en cuenta el conocimiento expuesto en el APC pues este grupo ha tomado nota de las características de los estudiantes y de las relaciones con la temática y las actividades. De esta manera el grupo ha aplicado el conocimiento al material que se estaba creando y al proceso como tal. Si una de las características que tiene un estudiante era ser líder, se ha trabajado esta característica. Si, por el contrario, un estudiante era tímido, el grupo ha trabajado para que superara la timidez y pudiera por ejemplo proponer más ideas y/o aportes al proceso de co-creación.

Se ha observado que los participantes han tenido en cuenta la interfaz del APC, pero es necesario generar una cultura y espacio dentro del proceso para su uso. Por ejemplo, durante el desarrollo del proceso de co-creación, el profesor ha tenido que indicar cuando

se tenían que mirar las características de los participantes para tenerlas en cuenta en la selección del material a co-crear y para conocer que aportes pueden realizar los estudiantes con estas características al crear el material educativo. Además, el APC presenta demasiada información lo que hace complicado su uso. Para relacionar la información con un participante determinado, la información se ha presentado utilizando un código para cada estudiante, lo que ha generado confusión en algunos participantes porque no tenían presente que código era de cada participante.

- Los padres han indicado que no podían ver en su sesión las características de los estudiantes y que para verlas tenían que hacerlo en la sesión de algún estudiante.

La herramienta muestra a cada estudiante sus características, pero a los padres no les muestra nada. Por este motivo, algunos padres han manifestado que no han podido ver directamente las características de los estudiantes y que han tenido que verlas directamente en los ordenadores de los estudiantes.

- Durante la fase de motivación muchos de los participantes, principalmente los estudiantes, aparte de realizar la actividad indicada para motivarse en el tema que habían seleccionado, también la han aprovechado para tomar ideas e incluso crear una versión inicial del material que se co-crearía posteriormente.
- Algunos participantes del grupo B han creado documentos de Word para tomar nota, por ejemplo, de las características que debían tener en cuenta. Estos documentos se almacenaron en Moodle con la ayuda de la herramienta de documentación que se encuentra en el APC y que permite almacenar los documentos generados para cada proceso de co-creación.
- Uno de los padres del grupo B ha comentado que le parecía bien tener herramientas colaborativas como el chat porque durante el desarrollo del proceso de co-creación se podía colaborar mientras se realizaban las actividades individuales. Además, el uso de chat permite realizar experiencias de co-creación sin estar en el mismo lugar.
- Otro de los padres ha comentado que poder ver el conocimiento de las características del estudiante contrastándolo con el tema seleccionado es importante, pues permite crear un material acorde al estudiante, pudiendo este último utilizarlo para su desarrollo académico.
- Los participantes han utilizado otras herramientas como Google drive o Kahoot para desarrollar el material que seleccionaron, idearon y analizaron.
- Antes de cada experiencia es posible realizar una explicación que muestre la pantalla de guía del flujo del proceso (APC). De esta manera, los padres sobre todo podrán comprender mejor el uso de Co-creasKnow. Los participantes del proceso han indicado que en el APC se presenta demasiada información y que toma tiempo validarla toda. Además, el que la relación estudiante – característica se presente utilizando el código del estudiante genera confusiones.
- Una vez realizada la Experiencia 24, se ha identificado la posibilidad de poner en el APC el conocimiento de procesos previos sin importar la temática. Con este cambio los participantes podrían mejorar la forma de compartir el conocimiento que se tiene. Incluso esto permitiría que el proceso sea innovador, debido a que compartirían las formas de realizar los materiales, la descripción de éstos y la temática bajo el cual se hizo.

## *Nivel 2 - Análisis del Nivel 1*

De acuerdo con las observaciones realizadas se encontró que:

- Es necesario promover el uso del ACP por parte de los participantes para que el material a crear sea acorde a las características y la realización de la evaluación permita generar inferencias con las características de los estudiantes.
- Es necesario contar con una cultura que permita utilizar la información presentada en el APC.
- Es necesario que los participantes se encuentren cerca para que puedan realizar las reuniones sin tener que desplazarse del ordenador donde tienen abierto Co-creasKnow.
- Se debe sugerir que los participantes miren más el ACP para ver la relación que hay entre las actividades y las características.
- El descanso durante la experiencia se debe hacer después de la fase de desarrollar, cuando ya se ha creado el material y sólo falta la evaluarlo. De esta forma se consigue que no se generen distracciones o adelantos en el proceso de co-creación.
- Es necesario mostrar el conocimiento creado (las ideas que se tuvieron y los objetivos planteados) cuando la temática seleccionada es igual a una que se ha trabajado previamente.
- Es necesario que Co-creasKnow permita que los padres puedan ver las características de los estudiantes, para tomar decisiones y realizar aportes.
- La información utilizada en el APC para representar conocimiento es muy alta y los participantes no tienen en cuenta todas las relaciones que se han generado. Revisando la información que se muestra en cada uno de los contenedores, se ha observado que hay relaciones repetidas para cada participante. Por lo anterior, se han eliminado en Co-creasKnow las relaciones repetidas para no presentar tanta información de cada estudiante y que los participantes pueden ver todas las inferencias y utilizar el conocimiento generado.
- Es necesario analizar la posibilidad de llevar a cabo la experiencia en una sala más grande y con mejor distribución de los equipos para que los participantes puedan tener una mejor interacción. La sala donde se ha desarrollado la Experiencia 2 tenía los equipos ordenados por filas una detrás de otra, casi sin espacio entre fila y fila y además en uno de los lados no había salida porque la mesa estaba contra la pared. Por todo ello, si un participante quería interactuar con alguien que no estaba a su lado, otros participantes debían ponerse de pie para que el participante pudiera pasar.
- Promover el uso de las herramientas colaborativas que tiene el APC permite que los estudiantes puedan interactuar entre ellos sin tener que moverse de su sitio de trabajo.

### *Percepción de los participantes*

Como se ha definido en la metodología de evaluación de la experiencia, una vez analizada la madurez de la Gestión del Conocimiento que se tiene en el proceso de co-creación, los participantes ha completado una encuesta relacionada con la experiencia de co-creación (ver Anexo 10).

Como resultado de la encuesta aplicada (ver Tabla 19) se ha observado que el promedio general de la percepción de la Gestión del Conocimiento por parte de los estudiantes es 4,255 sobre 5, lo que muestra que los estudiantes que participaron en la Experiencia 2 tienen una buena percepción de esta. En concreto, 5 preguntas tienen un valor promedio más alto (4,4 sobre 5). Lo que se ha valorado como más favorable de la utilización de Co-creasKnow es que hay información que permite ver que el material educativo co-creado es adecuado a otras personas, que la manera como se ha presentado la información ayuda a mantener su atención en el proceso de co-creación, que la información mostrada es atractiva, que la retroalimentación realizada ayuda en el desarrollo del proceso de co-creación y que la buena organización de los contenidos da confianza para crear el material educativo.

Tabla 19. Resultado de encuesta de la percepción de los estudiantes – Experiencia 2

Preguntas	Estudiantes					Promedio
1. Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación	3	4	3	5	5	4
2. Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando era apropiado a otras personas	4	4	5	4	5	<b>4,4</b>
3. La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso	3	5	4	5	5	<b>4,4</b>
4. La información mostrada era atractiva	4	4	4	5	5	<b>4,4</b>
5. La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación	3	5	3	5	5	4,2
6. El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes	4	5	3	4	5	4,2
7. La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso	4	5	4	4	5	<b>4,4</b>
8. La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y a generar ideas al proceso de co-creación	4	4	3	4	5	4
9. La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	4	5	3	5	5	<b>4,4</b>
10. Con el uso de la herramienta pude adquirir experiencia para desarrollar nuevos procesos de co-creación	3	4	4	5	5	4,2
11. Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a los aportes que realicé	3	3	5	5	5	4,2
Promedio por estudiante	3,5	4,4	3,7	4,6	5	
Promedio Total						4,255

Por otra parte, el resultado de la encuesta de Percepción aplicada a los padres que participaron en el proceso de co-creación (ver Tabla 20) muestra que se tiene una buena percepción de la Gestión del Conocimiento en el proceso, con un promedio general de 3,945 sobre 5. En el caso de los padres las respuestas que ha tenido una valoración más favorable han sido que la variedad de actividades y ejercicios les han ayudado a mantener su atención y generar ideas en el proceso de co-creación, que la buena organización del contenido les ha dado confianza en el proceso de generación del material educativo y que gracias a los aportes que realizaron se ha sentido parte del proceso de co-creación.

Tabla 20. Resultado de la encuesta de la percepción de los padres – Experiencia 2

Preguntas	Padres					Promedio
1. Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación	4	5	3	4	4	4
2. Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando era apropiado a otras personas	3	4	3	5	3	3,6
3. La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso	3	4	4	5	2	3,6
4. La información mostrada era atractiva	2	4	4	5	2	3,4
5. La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación	3	3	4	5	2	3,4
6. El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes	3	4	5	5	3	4
7. La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso	4	4	4	5	3	4
8. La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación	5	4	4	5	4	<b>4,4</b>
9. La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	4	4	5	5	4	<b>4,4</b>
10. Con el uso de la herramienta pude adquirir experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación	3	5	4	4	5	4,2
11. Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé	5	5	3	4	5	<b>4,4</b>
Promedio de cada padre	3.5	4.2	3.9	4.7	3.4	
Promedio Total						3,945

Es importante destacar que la pregunta “9. La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso y así generar el material educativo.” Ha tenido una alta valoración tanto por los hijos como por los padres, por lo que se puede resaltar que la forma como se ha organizado el contenido en el sistema Co-creasKnow ha generado confianza en todos los participantes.

Hay que resaltar que en las preguntas de la 2 a la 5, la percepción de los estudiantes ha tenido una valoración mucho más positiva que la de los padres. La pregunta 8 es en la única en la que la valoración de los padres ha sido más positiva que la de los estudiantes (ver Tabla 21).

Tabla 21. Comparación entre la percepción de los estudiantes y la de los padres – Experiencia 2

Preguntas	Estudiantes	Padres	
1. Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación	4	4	=
2. Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando era apropiado a otras personas	4,4	3,6	+0,8
3. La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso	4,4	3,6	+0,8
4. La información mostrada era atractiva	4,4	3,4	+1,0
5. La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación	4,2	3,4	+0,8
6. El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes	4,2	4	+0,2
7. La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso	4,4	4	+0,4
8. La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación	4	4,4	-0,4
9. La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	4,4	4,4	=
10. Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación	4,2	4,2	=
11. Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé	4,2	4,4	+0,2
Total	4,255	3,945	

### *Análisis Evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow*

Para analizar el proceso se ha utilizado la correlación entre las 7 variables definidas en el apartado 5.1.5 “Plan de desarrollo: pasos, metodología a trabajar y configuración” paso 5. Estas variables se han calculado utilizando la encuesta descrita en la metodología de evaluación de la experiencia (ver Anexo 11).

Para garantizar que las respuestas han sido respondidas conscientemente por parte de los participantes del proceso, se ha realizado el análisis de fiabilidad de cada variable que compone el instrumento de investigación. Para ello se ha utilizado un análisis por consistencia interna llamado Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) ya que éste se ajusta a la escala de Likert utilizada para evaluar cada ítem del cuestionario.

Durante el análisis de fiabilidad de cada variable (ver Anexo 12), se ha identificado que para la variable “recompensas intrínsecas” el  $\alpha$  es igual a -0,172. Este resultado indica que es probable que una de las preguntas tenga una mala interpretación, por lo que no se debería tener en cuenta esta variable para el cálculo de las correlaciones. Pero se ha observado que la escala utilizada para las respuestas (1-5) donde 1 era más alto y 5 insuficiente, ha generado confusión en uno de los participantes, y por esta razón si se tiene en cuenta la variable para realizar el análisis de correlación. El resto de las variables presentan un alfa Cronbach mayor a 0,7, lo que indica que la fiabilidad es alta.

Una vez realizado el análisis de fiabilidad, se ha procedido a calcular la correlación entre las variables que componen el modelo planteado para determinar que hipótesis de las planteadas

se aceptan o se rechazan. En el apartado 5.1.5 “Plan de desarrollo: pasos, metodología a trabajar y configuración” paso 5 se muestran las variables definidas y las hipótesis planteadas para el modelo de evaluación de sistema Co-creasKnow.

De acuerdo con los resultados de la matriz de correlación (ver Tabla 22), la hipótesis H1 (Las “recompensas intrínsecas” (V1) afectan la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) es aceptada debido a que entre la V1 y la V7 se tiene un nivel de significancia menor a 0,05  $p=0,048$  y una correlación  $r=0,637$  alta cercana a 1. Se observa que las “recompensas intrínsecas” afectan positivamente la “percepción de la satisfacción del usuario” del sistema Co-creasKnow, es decir que el orgullo que sienten los participantes al realizar las actividades del proceso de co-creación utilizando Co-creasKnow conlleva satisfacción.

Adicionalmente, se observa en la matriz que las “recompensas intrínsecas” (V1) afectan de manera directa la “percepción de la calidad de la información” (V5) y la “percepción de la utilidad del sistema” (V6). De esto es posible concluir que los participantes del proceso al obtener recompensas intrínsecas tienen una percepción positiva de la calidad de la información y la utilidad de Co-creasKnow.

La hipótesis H2 (Las “normas subjetivas” (V2) afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) no es aceptada debido a que entre la V2 y la V7 se tiene una significancia menor a 0,05, pero se tiene un nivel de correlación  $r=0,629$ . La “percepción de la satisfacción del usuario” de Co-creasKnow (V7) no tiene afectación por la presión social que cada participante tiene en el momento de realizar cualquier actividad en el proceso de co-creación.

Las hipótesis H3 (La “confianza entre los participantes” (V3) afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) y H4 (La “percepción guía del flujo del proceso” (V4) utilizando el sistema Co-creasKnow afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) son rechazadas porque la “confianza entre los participantes” (V3) y la “percepción guía del flujo del proceso” (V4) no muestran una correlación significativa con la variable de “percepción de la satisfacción del usuario” (V7) que es la variable dependiente.

La hipótesis H5 (La “percepción de la calidad de la información” (V5) presentada en el sistema Co-creasKnow afecta la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) es aceptada pues se observa una correlación positiva entre la variable “percepción de la calidad de la información” (V5) con la variable de “percepción de la satisfacción del usuario” (V7). Adicionalmente, la variable de “percepción de la calidad de información” (V5) afecta de manera positiva la variable “percepción de la utilidad del sistema” (V6), puesto que tiene una significancia mayor a 0,05 con un  $p\text{-valor}=0,000$  y una correlación muy cerca de 1 con  $r=0,899$ .

Por último, la hipótesis H6 (La percepción de la utilidad del sistema (V6) afecta la percepción de la satisfacción del usuario (V7)) también es aceptada debido a que la V6 y la V7 se tiene  $p\text{-valor}=0,007$  y una correlación  $r=0,786$ . Esto indica que la satisfacción de los usuarios afecta de manera positiva por la utilidad que ven en el sistema los participantes del proceso de co-creación.

Tabla 22. Matriz de correlación - Experiencia 2

		Correlaciones						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
V1	Correlación de Rho de Spearman	1	0,981**	-0,053	0,070	0,648*	0,696*	0,637*
	Sig. (bilateral)	.	0,000	0,885	0,848	0,043	0,025	0,048
V2	Correlación de Rho de Spearman		1	-0,099	0,074	0,689*	0,699*	0,629
	Sig. (bilateral)			0,785	0,839	0,028	0,025	0,051
V3	Correlación de Rho de Spearman			1	-0,154	-0,134	-0,070	0,081
	Sig. (bilateral)				0,671	0,713	0,848	0,824
V4	Correlación de Rho de Spearman				1	0,569	0,506	0,314
	Sig. (bilateral)					0,086	0,136	0,376
V5	Correlación de Rho de Spearman					1	0,899**	0,852**
	Sig. (bilateral)						0,000	0,002
V6	Correlación de Rho de Spearman						1	0,786**
	Sig. (bilateral)							0,007
V7	Correlación de Rho de Spearman							1
	Sig. (bilateral)							
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).								
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).								

Una vez realizado el análisis de correlación del modelo de evaluación del sistema Co-creasKnow, se ha observado que las variables V2, V3 y V4 no tienen una afectación con la variable dependiente, como se aprecia en la Figura 19 del modelo final. Como se ha descrito previamente la variable “percepción de la calidad de la información” afecta la variable “percepción de la utilidad del sistema”.

En la Figura 19 se muestra el modelo final generado gracias al cálculo de correlación realizado en la Tabla 19. En el modelo final se muestra por medio de flechas las hipótesis que fueron aceptadas y el valor de la significancia ( $p$ ) por el cual se acepta esa hipótesis. Para el caso de esta tesis, se valida que este valor sea menor a 0,05. Por ejemplo, en la Tabla 19 se observa que la H1 (Las “recompensas intrínsecas” (V1) afectan la “percepción de la satisfacción del usuario” (V7)) que corresponde a la correlación entre V1 (recompensas intrínsecas) y V7 (Percepción de la satisfacción del usuario) es aceptada por tener un  $p = 0,048$  y se representa en el modelo con una flecha entre la V1 y la V7. Esto mismo ocurre con las hipótesis 5 y 6.

Además, en el modelo final se muestran las hipótesis rechazadas (presentadas de color gris) y el valor de significancia ( $p$ ) por el que fueron rechazadas. Por ejemplo, la Hipótesis 4 es rechazada pues  $p = 0,376$  (como se puede ver en la Tabla 19). Esto pasa también para las hipótesis 2 y 3.

### Discusión Análisis Evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow

Una vez se ha obtenido el modelo final, se ha observado que los participantes han disfrutado del proceso de co-creación, y que esto hizo que viesen un correcto desarrollo y uso de Co-creasKnow. Además, se ha observado que la aprobación por parte de otros participantes del proceso (“normas subjetivas”) no interviene en la satisfacción de los participantes por Co-creasKnow.

También se ha observado que la “percepción de la calidad de la información” y la utilidad de Co-creasKnow aportan a la satisfacción de sus usuarios, en este caso los estudiantes con Altas Capacidades, profesores y padres.

Por otra parte, se ha observado que el uso de Co-creasKnow como herramienta tecnológica para guiar el proceso de co-creación no afecta la satisfacción de los usuarios. Esto es debido a que en la Experiencia 2 los participantes del proceso se han centrado más en comprender el proceso de una manera objetiva y no en utilizar la herramienta para tal fin.

En la Figura 19 las flechas de color azul que van desde la variable “recompensas intrínsecas” (V1) hasta las variables “percepción de la calidad de la información” (V5) y “percepción de la utilidad del sistema” (V6) indican que V1 tiene influencia sobre las variables V5 y V6. La flecha de color rojo indica que la “percepción de la calidad de la información” (V5) tiene una influencia sobre la “percepción de la utilidad del sistema” (V6). Además las flechas negras indican la influencia de una variable independiente sobre una variable dependiente y las flechas grises indican que no se acepta esa hipótesis de esas variable.

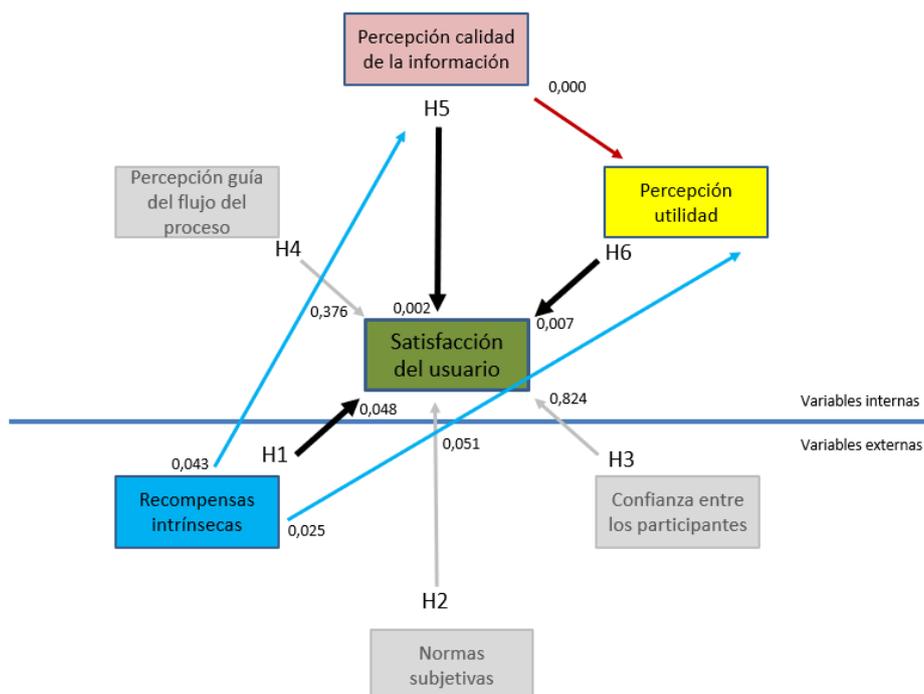


Figura 19. Nuevo modelo para la evaluación de Co-creasKnow – Experiencia 2

## 5.2 Experiencia 3 de co-creación

En la Experiencia 2 se han visto algunos aspectos que deben ser mejorados. Como la metodología seleccionada para el desarrollo de las experiencias, llamada *desing-based research* (F. Wang & Hannafin, 2005) propone el uso de iteraciones para la mejora del diseño, en este caso del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow, los principios de entidad a trabajar, objetivo general, objetivos específicos y experiencia de la Experiencia 3 son los mismos que se describieron para la Experiencia 2.

Para la descripción de las experiencias se han utilizado los principios descritos por la metodología *design-based research*. Uno de los principios es la “Documentación” (apartado 5.1.6), en la que se describe la Experiencia 2 realizada y las observaciones que se tienen del proceso. Con estas observaciones se han identificado una serie de requisitos que podían ser aplicados en experiencias posteriores. Las modificaciones realizadas, teniendo en cuenta los requisitos evidenciados durante el desarrollo y análisis de la Experiencia 2 fueron:

- A partir de la observación realizada que indica “lo primero que se observa es que los participantes (estudiantes, profesores y padres) una vez se inicia el proceso se encuentran desorientados y no saben cómo deben realizarlo”, en la Experiencia 3 los participantes ya han sabido cómo realizar el proceso de co-creación y como utilizar Co-creasKnow gracias al conocimiento que obtuvieron en el desarrollo de la Experiencia 2.
- Con la observación realizada en la Experiencia 2 “Los padres indicaron que no pudieron ver las características de los estudiantes en la sesión de ellos en el sistema, y que para verlas tenían que hacerlo en la sesión de algún estudiante”, se modifica el APC para que muestren a los padres las características de los estudiantes. Se había observado que los padres quieren ver las características de los estudiantes, con el objetivo de poder desarrollar el material educativo acorde a las necesidades de los estudiantes.
- De acuerdo con la observación “Los participantes del proceso indican que en el APC se presenta demasiada información y que toma tiempo validarla toda”, la información mostrada en el APC contenedor de actividades se ha modificado para que la información esté agrupada por característica y participante, lo que ha permitido que no se repitieran actividades con la misma característica para el mismo participante. La reducción de las respuestas fue significativa. Además, para que la información mostrada en este contenedor fuera más entendible, se ha agregado información de la fase del proceso de co-creación en la que se ha realizado la actividad.
- De acuerdo con la observación “el que la relación estudiante – característica se presenta utilizando el código del estudiante genera confusiones”, en lugar del código del estudiante se muestra su nombre.
- En la Experiencia 2 “se identificó la posibilidad de poner en el APC el conocimiento de procesos previos sin importar el tema”, por lo que en el contenedor de conocimiento de procesos previos se ha agregado el conocimiento que se tiene de los procesos ya realizados, mostrando los materiales creados, bajo qué temática se ha desarrollado el material y la descripción que se tiene del material. Cabe recordar que en este contenedor se mostraban los objetivos y los aportes realizados al proceso, pero únicamente cuando se seleccionaba la misma temática.
- En el APC se ha modificado el contenedor de retroalimentación y el de actividades para agrupar la información que se tiene para la retroalimentación (características de estudiante, características por actividad), presentando la relación entre las características

que desarrolla o maneja cada actividad vs la evaluación realizada por cada participante. Adicionalmente, en la retroalimentación de características (habilidades) trabajadas por los estudiantes, se han dejado las características reforzadas y se han agregado las habilidades nuevas trabajadas.

En el presente apartado solo se describirán los principios del plan de desarrollo y documentación que han sido utilizados en la Experiencia 3 debido a que la entidad por trabajar, el Objetivo General y los Objetivos específicos, son los mismos que en la Experiencia 2.

### 5.2.1 Plan de desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración

El desarrollo de la Experiencia 3 de co-creación tiene los mismos pasos realizados tanto para la Experiencia 1 como la Experiencia 2.

**Paso 1 - Determinar temas iniciales:** basándonos en la Experiencia 2, en donde uno de los grupos seleccionó una de las temáticas planteadas por Co-creasKnow y otro creó una temática nueva para el material educativo a co-crear, las temáticas para la Experiencia 3 han sido:

- 1) Juegos de mesa: basándonos en el juego de mesa “Camel Cup” desarrollar un nuevo juego o uno más competitivo.
- 2) Historia: por medio de materiales como un Escape Room, Video animado o Infografía crear materiales de historia.
  - Historia de la península Ibérica entre los años 700 y 1492.
  - Países en la Primera y Segunda Guerra Mundial
- 3) Lenguajes: por medio de materiales como un Escape Room, Video animado o Infografía desarrollar la temática.
  - Partiendo del catalán, conocer palabras de otros idiomas como francés, italiano, portugués.
  - El catalán y otros idiomas, origen de las palabras del catalán.
  - Cómo comunicarse en el polo.
- 4) Sobrevivir en el polo o sobrevivir en el desierto (tema creado en experiencia previa): por medio de cartillas o videos que ayuden en a la sobrevivencia.
- 5) Física: por medio de materiales como un Escape Room, Video animado o Infografía desarrollar el tema.
  - Elementos básicos de la física.
  - Identificar principios físicos.

**Paso 2 - Definir los participantes:** al igual que la Experiencia 2, el grupo ha sido de 15 participantes entre estudiantes identificados con Altas Capacidades (AACC) y padres. Los estudiantes que hacen parte de Experiencia 3 cuentan con la autorización de sus padres para que pudieran realizar observaciones durante el proceso incluyendo material fotográfico tanto de estudiantes como de padres.

Esta Experiencia 3 también ha sido apoyada por 2 profesores que conocían Co-creHAS que es la metodología de co-creación seleccionada y el funcionamiento de Co-creasKnow que es el Sistema de Gestión del Conocimiento utilizado.

**Paso 3 - Definir y obtener recursos:** una vez se han concertado (vía email) los participantes para el desarrollo de la Experiencia 3 se han obtenido los recursos físicos necesarios para su desarrollo. Teniendo en cuenta el que se vio en la Experiencia 2, los recursos utilizados son:

- Co-creasKnow, Sistema de Gestión del Conocimiento para la gestión de información y conocimiento generado durante el proceso, que cuenta con los requisitos identificados en la Experiencia 2.
- Un aula de informática de la Universidad de Girona, que para esta Experiencia 3 es diferente a la de la Experiencia 2 y que está descrita en la documentación de esta experiencia. El aula dispone de televisor para proyectar el desarrollo del proceso y otras ayudas audiovisuales.
- Juego de mesa “Camel cup”, herramientas Algodoo y Angry birds.
- Formatos de evaluación del proceso (descritos en la metodología de evaluación).
- Formato de evaluación del sistema (descritos en la metodología de evaluación).

**Paso 4 - Reunión presencial para co-crear el material educativo:** se ha desarrollado una reunión presencial con los estudiantes identificados con AACC, con los padres que han indicado interés por participar en la experiencia junto a su hijo y los profesores.

**Paso 5- Aplicar metodologías de evaluación:** para la Experiencia 3, se ha aplicado nuevamente la evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento utilizada en la Experiencia 2 con objetivo de contrastar los dos modelos resultantes de la evaluación realizada a los participantes del proceso de co-creación, que gira en torno a la satisfacción del usuario del sistema.

**A. Evaluación percepción de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.**

Para realizar esta evaluación de la percepción de los participantes del proceso de co-creación, al final de la Experiencia 3 se ha aplicado una encuesta con 11 preguntas, que tiene como objetivo determinar de manera cuantitativa la percepción de los estudiantes tanto del proceso, como de la Gestión del Conocimiento y de la información que tiene el proceso actual de co-creación. El formato de esta encuesta se encuentra en la sección de anexos, ver Anexo 10.

**B. Validación del Sistema de Gestión del Conocimiento Co-creasKnow**

Por tratarse del mismo sistema, para la validación de éste se ha utilizado el modelo para la evaluación del sistema Co-creasKnow propuesto la Experiencia 2, el cual está basado en el modelo planteado por (Un Jan & Contreras, 2016) para evaluar un Sistema de Gestión del Conocimiento. Para el desarrollo de esta evaluación se ha utilizado la encuesta planteada en el Anexo 11 que está basada en (Un Jan & Contreras, 2016).

Tal como se ha comentado previamente, el modelo cuenta con variables para medir la percepción de los participantes respecto al uso, la utilidad y la calidad del sistema.

**Paso 6 - Analizar resultados:** Una vez realizada la Experiencia 3 y aplicados los formatos de evaluación, se procederá a realizar anotaciones de los observado por parte del investigador y analizarlas junto con lo observado y evaluado por los participantes.

**Paso 7- Generar informe del resultado de la experiencia:** Aplicar un análisis cualitativo y generar un informe en el cual se evidencian los hallazgos, los aprendizajes, los resultados de las evaluaciones de los participantes y las conclusiones de esta experiencia.

## 5.2.2 Documentación

### *Nivel 1 - Observación del desarrollo del proceso:*

**Duración:** 3,5 horas

**Participantes:** 7 estudiantes, 6 Padres y 2 profesores

**Ubicación:** Aula informática

**Fecha:** 4 mayo de 2019

La Experiencia 3 ha sido desarrollada en una sala informática de la biblioteca (Campus Montilivi) de la Universidad de Girona. El aula de informática utilizada para el desarrollo de esta experiencia era más grande y tenía una mejor distribución de los computadores que la utilizada en la Experiencia 2, de manera que los grupos han podido reunirse de una forma más cómoda y eficiente, ver Figura 20.



Figura 20. Grupos de la Experiencia 3

Al igual que en la Experiencia 2, los participantes se han dividido en 2 grupos. El grupo A tenía 4 estudiantes identificados con AACCC, 3 padres y 2 profesores. El grupo B tenía 3 estudiantes, 3 padres y los mismos 2 profesores del grupo A.

Antes de iniciar el desarrollo de la Experiencia 3, se ha utilizado una ilustración para recordar a los participantes cómo funcionaba Co-creHAs que es la metodología de co-creación utilizada. Además, se les ha mostrado la información y el conocimiento que tenía cada uno de los contendores del APC para que pudieran utilizarlos mejor.

A continuación, se describe la experiencia de co-creación realizada por cada uno de los grupos, para esto se ha realizado una observación del proceso Figura 21.



Figura 21. Experiencia 3 de co-creación

**Grupo A:**

**Planificar:** al iniciar el desarrollo de esta fase, los participantes que ya habían desarrollado la Experiencia 2 y conocían la metodología y herramienta, se han ubicado en su lugar de trabajo asignado (con un ordenador) y han mirado las características de los estudiantes participantes en la Experiencia. 3, de manera que han podido tenerlas en cuenta para la elección de la temática y para la creación del material educativo. A una de las estudiantes y su madre, que no habían participado en ninguna experiencia previa se les ha explicado cómo funcionaba Co-creasKnow. Además, durante el proceso de co-creación unas de las estudiantes les ha ayudado durante el proceso de co-creación utilizando la pantalla de guía del flujo del proceso (ver Figura 22).

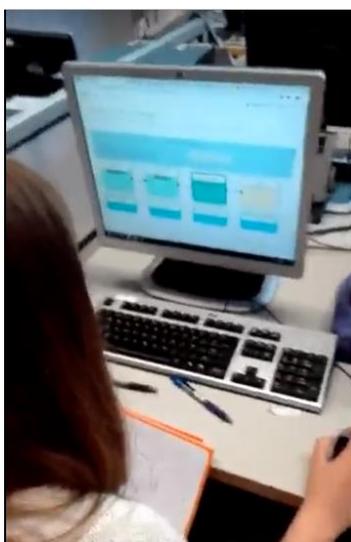


Figura 22. Uso de la Pantalla Principal - Flujo de Trabajo

Dos de los padres han indicado que poder ver las características de los estudiantes es muy bueno para tenerlas en cuenta.

Todos los participantes se han reunido para seleccionar la temática. Para hacerlo se ha comentado los gustos e intereses de cada uno, los recursos disponibles y lo que se puede aprender con el material educativo co-creado.

Con la ayuda de una de las madres, que ha tomado la iniciativa para indagar en cada uno de los 4 estudiantes, se ha evaluado el interés en la temática. La madre ha tenido en cuenta que uno de los estudiantes tenía una personalidad introvertida, pero también le gustan las ciencias y las matemáticas, y la ha incentivado para que a pesar de su personalidad diera su opinión sobre la temática. La actividad que ha realizado la madre ha permitido que otros estudiantes que no conocían la temática o que tenían una personalidad muy extrovertida, hayan decidido trabajar en la temática propuesta por la estudiante introvertida. La temática seleccionada ha sido “Elementos básicos de la física”, el objetivo del material educativo “Aprender y demostrar los principios de la física”.

Una vez se ha seleccionado la temática, se han escrito los objetivos y se ha evaluado la actividad realizada en esta fase. En el APC se puede ver qué características trabaja la temática seleccionada y la actividad ya realizada. Por esta razón el profesor ha instado a los participantes a ver qué características se están trabajando y que deben tener en cuenta para seguir el desarrollo del proceso.

Los otros dos padres participantes han tenido en cuenta las características señaladas en el APC y de esta manera han instado a los participantes al desarrollo de la siguiente fase.

**Motivar:** Una de las participantes a pesar de votar favorablemente por el tema, ha indicado que no conoce nada de física porque aún no ha visto esta temática en el colegio. Ante este comentario su madre le ha dicho que una de sus características es su interés por resolver problemas, que ella es muy observadora, y que tiene habilidad para analizar la realidad, por lo que le propone que busque materiales educativos y que trabaje esas características. Y también otras madres le han enseñado ejemplos cotidianos de física.

Los otros participantes y sus padres han visto videos de clases, videos de experimentos, y han accedido a libros y blogs sobre el tema para poder determinar que material educativo podían crear.

**Desarrollar:** la pausa se ha realizado antes de iniciar la fase de evaluación con el objetivo de que la fase de desarrollo se realizara completa y no se interrumpiera la metodología, tal como paso en la Experiencia 2.

En la sub-fase Idear se han aportado ideas por parte de los participantes desde su lugar de trabajo. Una estudiante, utilizando Co-creasKnow, ha transmitido conocimiento a la estudiante y a la madre que no habían participado en la experiencia anterior, para que ellas pudieran ver como los otros participantes podían ver las ideas que se enviaban. Con las ideas intercambiadas se quiere determinar que material educativo se va a crear (experimentos, presentaciones, guías), que temática de la física trabajar (leyes de Newton, principios de termodinámica, inercia, principio de Arquímedes), como aplicar la temática al material educativo. A continuación, se exponen textualmente las ideas intercambiadas:

- “Cinética y su representación en los gráficos.”
- “Powerpoint explicando algo de teoría y después hacer mucha práctica – Podemos hacer un Prezi”
- “Si lanzamos un zapato, ¿Con qué fuerza de impacto chocaría con la pared? ¿Qué tardará menos, una bota o una chanclita de ir a la playa?”

- “También podemos hacer la teoría de la relatividad”
- “Analizar un salto de longitud y encontrar en el salto todas las variables que intervienen, velocidad resistencia, volumen, peso...”
- “Meter una imagen de un accidente (posición en la que han quedado los coches, roderas...) después de que haya pasado. Después podríamos hacer un debate, de cómo creemos que ha pasado, quién es el culpable... Y con esto podríamos estudiar la cinética y dinámica de los 2 vehículos.”
- “Cinetica: Experimento del tobogán. Dejando caer objetos iguales de distinto peso”

Durante el desarrollo de la sub-fase Idear, la estudiante de menor edad que era la que había indicado que no conocía el tema pero que le interesaba, ya ha tenido ideas de lo que se podía hacer y ha empezado a examinarlas junto con otra estudiante y su madre. Ante esta acción el profesor ha intervenido para que no se realizara este análisis, debido a que éste se debe realizar en la sub-fase analizar, y les ha indicado que escribieran esas ideas y que luego ya las discutirían.

Una vez se ha pasado a la sub-fase analizar, los participantes se han reunido para revisar y considerar cada una de las ideas dadas en la sub-fase de Idear. Como resultado del análisis, se ha tomado la decisión de unir dos ideas, una dada por un padre y otra dada por una estudiante. La selección final ha sido hacer unos experimentos y explicarlos en una presentación.

Una vez se ha realizado el análisis se ha pasado a la sub-fase de Desarrollar en la que los participantes, han tenido en cuenta las características que trabaja la actividad propuesta para el desarrollo de la sub-fase vistas en el APC, ha decidido dividirse en dos grupos. Un grupo, formado por 2 estudiantes con sus padres, realizaría los experimentos y grabarían un video, que se integraría posteriormente a la presentación que utilizando herramientas de colaboración harían el otro grupo, formado por los otros 2 estudiantes y un padre.

Para el desarrollo del material educativo final, los participantes han mirado la pantalla APC para ver que materiales educativos ya se habían creado en la experiencia anterior y como eran. Con el conocimiento que se ha presentado en el APC, los participantes han querido ver si podían reutilizar esos materiales para el desarrollo del material educativo nuevo, y también ver si el nuevo material podía contar con elementos novedosos.

El material final co-creado ha sido una presentación titulada “Aceleración y masa”. En la presentación los participantes han explicado el desarrollo de dos experimentos, para luego obtener las conclusiones de éstos. El primer experimento quería mostrar cómo es la aceleración y su relación con la velocidad. El segundo experimento quería determinar la relación entre la aceleración y la masa. Para cada experimento se han explicado los materiales necesarios para su realización como cronómetro, botellas de agua (vacía y llena) y una rampa, también se ha explicado por medio de unas gráficas las mediciones realizadas.

**Evaluar:** Después de la pausa, los estudiantes querían refinar el material educativo, pero han recordado que la evaluación del proceso cuenta con varios tipos de evaluación por lo que finalmente no han refinado el material y han decidido iniciar la evaluación.

Para el desarrollo de la evaluación, los participantes de la Experiencia 3 han observado los porcentajes de participación de los otros participantes. Estos porcentajes muestra el número de ideas, contribuciones y argumentos ha generado cada participante, para tenerlo en cuenta en la co-evaluación del proceso.

Los participantes han desarrollado, cada uno en su lugar de trabajo, la evaluación del proceso. Una vez terminada la evaluación los estudiantes, con sus padres o con ayuda del profesor, han validado las habilidades que han fortalecido (reforzado) y las habilidades nuevas que ha trabajado durante el proceso de co-creación. Esta validación se ha realizado utilizando el contenedor de retroalimentación que es donde se muestra esta información.

#### **Grupo B:**

**Planificar:** todos los participantes de este grupo ya habían participado en la experiencia previa de co-creación (Experiencia 2), habían trabajado en el mismo grupo y conocían tanto la metodología como la herramienta. Después de la explicación realizada antes de iniciar el proceso, los participantes indicaron que habían comprendido mejor el funcionamiento del APC, ver Figura 23.

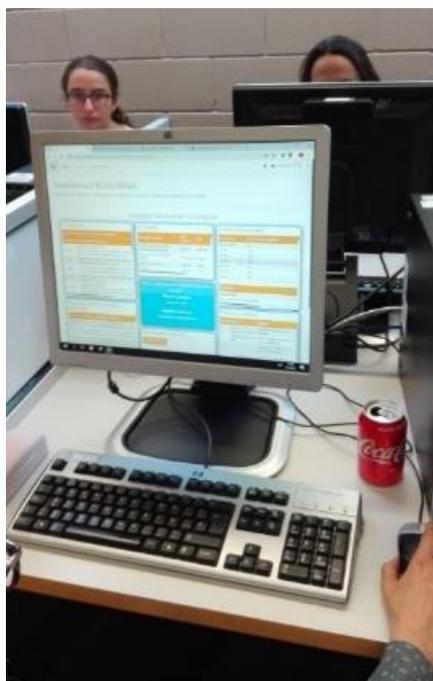


Figura 23. Uso de la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)

Antes de iniciar esta fase, cada participante en su computador ha validado las características presentadas en el APC de los estudiantes participantes, con el objetivo de tenerlas en cuenta tanto para el desarrollo del proceso como en el material educativo que van a co-crear. Hay que destacar que las madres han tomado nota de estas características.

Una vez se han observado las características, se han reunido todos los participantes para ver las temáticas propuestas y determinar cuál se iba a utilizar para co-crear el material educativo. Una de las temáticas propuestas ha sido “Cambiando Camel Up” que proponía cambiar el juego de mesa Camel Cup. Esta temática ha llamado la atención a los estudiantes por tratarse de un juego y aunque nadie lo conocía el juego, han decidido entre todos considerarla y tomárselo como un reto. El objetivo del material ha sido “Aumentar la competitividad” del juego.

**Motivar:** una vez han seleccionado la temática se ha iniciado la fase de motivación. Una de las madres se ha dado cuenta de que el juego que se tiene que mejorar para hacerlo más competitivo. Ella pensaba que era un juego de computador, pero el que fuera un juego de mesa

aún la motiva más, pues ella pensaba que no podría hacer nada para cambiar el juego si éste era un videojuego.

En esta fase las madres han observado videos para ver la dinámica del juego, mientras que los estudiantes además de entender la dinámica del juego han observado otros juegos de mesas para tener ideas para hacer que el juego fuera más competitivo.

**Desarrollar:** una vez se ha terminado la fase de Motivar, como todos los participantes del proceso ya conocían el sistema Co-creasKnow, con la ayuda del flujo del proceso han pasado a la etapa de Desarrollar.

Cada uno es su puesto de trabajo, ha iniciado la sub-fase de Idear y has propuesto estas ideas:

- “Hacer un tablero de 8x8 casillas”
- “Cada jugador controla un camello”
- “Las apuestas se hacen al principio del juego, no hay opción de apostar cada turno”
- “Hacer casillas diferentes, que si caen tengan que coger una carta, que ganen una moneda, que adelanten o retrocedan alguna casilla”
- “Cada casilla tiene algo especial. Cosas como vuelve a tal casilla, avanza tales casillas, gana tantas monedas. Pierde tantas monedas...”
- “que el premio sea más real: dinero real”
- “casilla con targeta sorpresa”
- “Yo haría que ganara el jugador que llegara primero a la meta, no el que tenga más monedas.”
- “un camello para cada jugador con el objetivo de llegar a la meta”
- “Hacer targetas como en el Monopoli, sorpresa o banca y casillas donde obtenerlas”
- “Dibujar en el tablero para coger cartas de "SUERTE", donde haya que te den monedas, o cartas donde te coloquen encima/abajo de la pila más grande de camello o retrocede casillas,....”
- “Que en una casilla antes de terminar la carrera haya una trampa que quita dinero”
- “casillas de avance o de castigo”
- “Las cartas o casillas pueden quitar o dar monedas, avanzar o retroceder casillas, volver al inicio, subirse en el camello que te diga la carta, tener la oportunidad de decidir qué camello retrocede...”.

Una vez se ha terminado la subetapa de idear, una de las madres acorde a la actividad recomendada para su rol, ha indicado que se debía analizar idea por idea, para luego seleccionar una. Finalmente, no se ha generado un argumento por cada idea, sino que se fueron analizando las ideas y se obtuvieron argumentos generales.

Una vez se ha terminado el análisis de cada idea, el grupo ha decidido desarrollar todos estos argumentos generales. Para el material educativo final han creado un documento utilizando herramientas colaborativas para poderlo editar entre todos los participantes.

En primer lugar, se ha creado una réplica del juego en un tablero de 8 x 8 a la que han agregado 5 acciones: el **autobús** que hace avanzar al camello, la **calavera** que hace que el camello vuelva a iniciar el juego, **interrogante** que hace que se tome una tarjeta de sorpresa, **diamante** que hace que se tome una tarjeta de banca, **esposas** que hace perder el turno tres veces y **dinero** que permite coger todo el dinero que se da por las tarjetas de banca.

El juego resultante del proceso de co-creación ha sido llamado por el grupo “Camel Cup Pro” y debería permitir que las personas que lo jueguen tengan una competencia más larga pero divertida.

**Evaluar:** Antes de realizar la evaluación del proceso se ha realizado una pausa, por lo que el material educativo ya se había co-creado. Esto permitió iniciar inmediatamente la evaluación (auto evaluación, coevaluación, y evaluación del proceso y del material), respondiendo todas las preguntas que se plantean en la metodología de co-creación Co-creHAs.

La evaluación se ha realizado teniendo en cuenta la información que se presenta en el APC, que es el contenedor de aportes donde se presentan los porcentajes de participación en cuanto aportes realizados, la descripción de los aportes realizados y las personalidades que han generado estos aportes.

Una vez se ha terminado la evaluación, los participantes han pasado a ver el contenedor de retroalimentación del APC, para ver la relación entre las evaluaciones realizadas a cada una de las actividades de cada fase y la evaluación del proceso, y para identificar si había una relación entre la evaluación de las actividades que desarrollaron en cada fase y la evaluación final del proceso.

Además, cada estudiante ha observado junto a sus padres en el mismo contenedor de retroalimentación, las habilidades reforzadas y nuevas trabajadas por el desarrollo del proceso. Esto ha permitido analizar si se han trabajado las características del estudiante o algunas nuevas.

NOTA: Únicamente en la fase de Planificar, los participantes se han reunido en un único computador para determinar la temática. En las fases posteriores, cada participante ha estado en su lugar de trabajo utilizando Co-creasKnow, si han necesitado comunicarse lo han hecho hablando desde su puesto o utilizando las herramientas colaborativas disponibles.

## *Nivel 2 – Análisis del Nivel 1*

De la misma forma como se realizó un análisis de Nivel 2 en la Experiencia 2, para la Experiencia 3 se realiza un análisis de la percepción de los participantes y la evaluación del sistema Co-creasKnow, este análisis se realiza de lo descrito en la documentación de Nivel 1.

### *Percepción de los participantes*

Como se ha descrito en la metodología de evaluación de la experiencia, a los participantes del proceso de co-creación se les ha aplicado una encuesta, que tenía como objetivo conocer la

percepción de diferentes aspectos del proceso de co-creación y de la Gestión del Conocimiento aplicada al proceso.

Con las respuestas dadas por los estudiantes (ver Tabla 23) se ha observado que el promedio total de las respuestas arroja un resultado alto de la percepción que tiene los estudiantes con respecto a las herramientas utilizadas, al manejo y presentación de la información y del conocimiento y a la retroalimentación durante el proceso. El resultado del promedio ha sido de 4,3 sobre 5, lo que representa un aumento respecto a los resultados obtenidos en la Experiencia 2.

Además, las preguntas que ha evaluado la forma como se presenta la información, el manejo de la retroalimentación del proceso, la generación de aportes en el proceso y el uso de la herramienta tecnológicas para adquirir experiencia ha tenido un promedio de 4.5 sobre 5.

Finalmente, ninguno de los aspectos evaluados en la encuesta ha tenido un promedio menor a 4, por lo que se determina que los estudiantes tuvieron una percepción alta de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.

Tabla 23. Resultado de la percepción de los estudiantes - Experiencia 3

Preguntas	Respuestas						Promedio
Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación.	5	5	5	2	2	5	4,000
Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando podría ser acorde a otras personas.	5	4	5	4	2	5	4,167
La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso.	5	5	5	4	4	4	4,500
La información mostrada era atractiva.	5	5	5	3	4	4	4,333
La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación.	5	5	5	3	3	4	4,167
El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes.	5	4	5	3	4	5	4,333
La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso.	5	5	5	4	4	4	4,500
La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación.	5	5	5	4	4	4	4,500
La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	5	5	5	3	3	5	4,333
Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación.	5	4	5	4	4	5	4,500
Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé.	5	5	4	2	4	5	4,167
Total							4,318

En este caso, ninguno de los aspectos evaluados tampoco tiene un promedio menor a 4, lo que indica que los padres tienen una percepción alta de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación.

Tabla 24. Resultado de la percepción de los padres - Experiencia 3

Preguntas	Respuestas						Promedio
Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación	4	3	4	4	5	4	4,000
Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando podría ser acorde a otras personas	5	4	5	3	5	4	4,333
La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso	4	4	5	5	4	4	4,333
La información mostrada era atractiva	3	4	5	4	5	3	4,000
La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación	4	4	5	4	5	4	4,333
El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes	5	4	5	3	5	4	4,333
La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso	5	5	5	4	5	4	4,667
La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación	4	5	5	3	5	3	4,167
La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	4	5	5	4	5	3	4,333
Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación	5	3	5	5	5	5	4,667
Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé	5	4	5	5	4	5	4,667
Total							4,348

Una vez evaluada la percepción tanto de estudiantes como de los padres sobre la Gestión del Conocimiento que se realiza en el proceso de co-creación, se ha procedido a evaluar el Sistema de Gestión del Conocimiento.

### *Análisis evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento*

La evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento ha sido realizada de la misma manera a como se hizo en la Experiencia 2, por lo que además de analizar la Experiencia 3 se han podido comparar los modelos obtenidos.

Se debe tener presente que las variables independientes, la variable dependiente y las variables moderadoras son las mismas que en la Experiencia 2.

Con la ayuda del programa estadístico SPSS-IBM se ha calculado la fiabilidad de cada una de las variables con el objetivo de conocer que las respuestas de los usuarios (participantes del proceso de co-creación) eran congruentes y han sido respondidas de manera sensata y razonable. Para el cálculo de la fiabilidad se ha utilizado el análisis de la consistencia interna Alfa de Cronbach.

Como se ha evidenciado en la Experiencia 2, para la variable “Recompensas intrínsecas” (V2), el análisis de fiabilidad ha mostrado que podía haber un problema de entendimiento de la escala.

Por esta razón, la escala ha pasado de ser el 1 el valor más alto y el 5 el más bajo, a que el 5 sea el más alto y el 1 más bajo. El cálculo de la fiabilidad de esta variable es  $\alpha=0,908$ , que es muy cercano a 1, y por lo tanto el nivel de fiabilidad es alto.

El análisis de fiabilidad ha dado para todas las variables una  $\alpha$  mayor a 0,7 lo que nos indica que son escalas confiables. El cálculo de cada variable se encuentra en el Anexo 13.

Una vez calculada la fiabilidad de las respuestas dadas por los participantes de la Experiencia 3, que como se ha indicado en la descripción del desarrollo de la experiencia eran las mismas personas excepto un estudiante y su padre, se ha procedido a generar la matriz de correlaciones (ver Tabla 25) para determinar si las hipótesis planteadas son aceptadas o no en la Experiencia 3 de co-creación.

La hipótesis H1 ha sido aceptada debido a que ésta tiene una significancia menor a 0,05 y una correlación cercana a 1 ( $r= 0,851$ ). Esto indica que, al igual que en la Experiencia 2 las recompensas intrínsecas tienen una relación con la satisfacción del usuario, es decir, que los estudiantes han realizado las actividades solo por el gusto de hacerlas y esto tiene una relación directa y positiva en la satisfacción del uso del Sistema de Gestión del Conocimiento.

Por otro lado, la variable “Recompensas intrínsecas” (V1) también afecta de manera positiva las variables “Normas subjetivas” (V2), “Percepción guía del flujo del proceso” (V4) y “Percepción de la utilidad del sistema” (V6). Esto indica que, a diferencia de lo ocurrido en la Experiencia 2, la “Percepción de la calidad de la información” (V5) no se ha visto afectada por el impulso de realizar las actividades por parte de los estudiantes y padres, si no por la guía del flujo del proceso dada por el Sistema de Gestión del Conocimiento. Además, las variables V2 y V6 se han visto afectadas tanto en la Experiencia 2 como en la Experiencia 3, lo que pone en evidencia que la utilidad de la herramienta ha sido positiva, pero que los participantes han continuado teniendo una presión social para que sus ideas hayan sido aceptadas durante el desarrollo del proceso de co-creación.

La hipótesis H2 ha sido aceptada, ya que en la matriz de correlación este tiene una significancia menor a 0,05 y una correlación positiva  $r=0,855$ . Esto quiere decir que la aceptación social por parte de los participantes del proceso de co-creación hacia sus participantes, ha sido positiva y ha tenido una influencia positiva en la “percepción de la satisfacción del usuario” del Sistema de Gestión del Conocimiento.

En contraste, la variable “Normas subjetivas” afecta también las variables “Percepción guía del flujo del proceso” (V4) y “Percepción de la utilidad del sistema” (V6), lo que indica que la “percepción guía del flujo del proceso” por parte del sistema y la “percepción de la utilidad del sistema” es afectada por la aceptación positiva de los participantes del proceso de co-creación.

A diferencia de lo que ha sucedido en la Experiencia 2, la H4 ha sido aceptada con una significancia menor a 0,05 ( $p= 0,027$ ) y una correlación  $r= 0,691$ . Esto indica que el uso del sistema como guía del proceso de co-creación afecta de manera positiva la “percepción de la satisfacción del usuario”. Esto se da porque en la Experiencia 2 los participantes estuvieron apoyados por los profesores en el uso del sistema, lo que permitió que los participantes utilizaran Co-creasKnow para llevar la guía del proceso. Pero, en la Experiencia 3 se utiliza Co-creasKnow como guía del proceso de co-creación.

En otro orden de ideas, la variable “Percepción guía del flujo del proceso” (V4) afecta de manera positiva la variable “Percepción de la utilidad del sistema” (V6), evidenciando que la guía del

proceso de co-creación por parte del Sistema de Gestión del Conocimiento afecta de manera positiva la satisfacción del usuario de Co-creasKnow.

Finalmente, las hipótesis H5 y H6 han sido aceptadas con un valor de significancia de 0,014 y 0,000 respectivamente, siendo esta última aceptada bajo el nivel de 0,01. Además, se tiene una correlación con la variable independiente de  $r=0,742$  y  $r=0,939$  respectivamente. En consecuencia, se puede definir que al igual que en la Experiencia 2, las variables “Percepción de la utilidad del sistema” (V6) y “Percepción de la satisfacción del usuario” (V7) ha afectado de manera positiva la “percepción de la satisfacción del usuario” del Sistema de Gestión del Conocimiento.

Tabla 25. Matriz de correlación - Experiencia 3

		Correlaciones						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
V1	Correlación de Rho de Spearman	1	0,861**	0,174	0,663*	0,784**	0,927**	0,851**
	Sig. (bilateral)	.	0,001	0,631	0,037	0,007	0,000	0,002
V2	Correlación de Rho de Spearman		1	-0,041	0,805**	0,896**	0,924**	0,855**
	Sig. (bilateral)			0,911	0,005	0,000	0,000	0,002
V3	Correlación de Rho de Spearman			1	-0,056	-0,122	0,206	0,289
	Sig. (bilateral)				0,879	0,738	0,569	0,418
V4	Correlación de Rho de Spearman				1	0,615	0,777**	0,691*
	Sig. (bilateral)					0,058	0,008	0,027
V5	Correlación de Rho de Spearman					1	0,773**	0,742*
	Sig. (bilateral)						0,009	0,014
V6	Correlación de Rho de Spearman						1	0,939**
	Sig. (bilateral)							0,000
V7	Correlación de Rho de Spearman							1
	Sig. (bilateral)							.
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).								
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).								

Posterior al análisis realizado con la matriz de correlaciones, en el cual se ha determinado que hipótesis se aceptaban y cuáles no, se ha generado el nuevo modelo de evaluación (ver Figura 24) del Sistema de Gestión del Conocimiento.

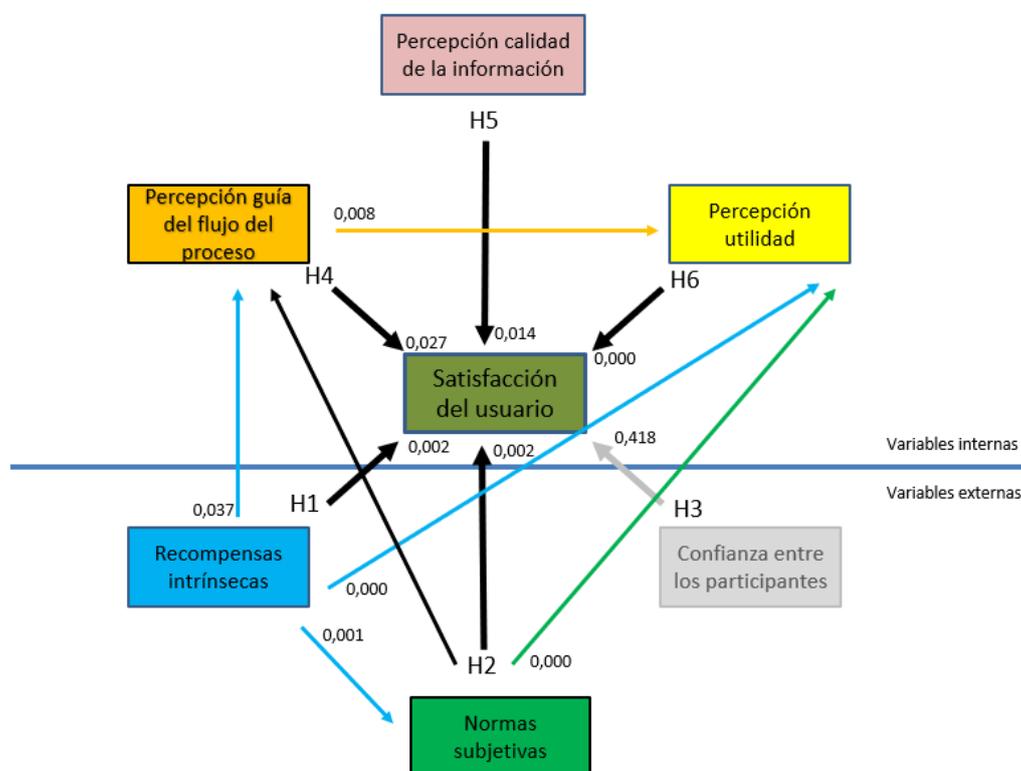


Figura 24. Modelo Final para la evaluación de Co-creasKnow – Experiencia 3

Al igual que en el modelo generado para la Experiencia 2, se tienen las flechas que indican la relación entre las diferentes variables.

En este nuevo modelo, se han observado cambios relevantes para la Gestión del Conocimiento y para la evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento. En primer lugar se ha aceptado la variable: “Percepción guía del flujo del proceso” de co-creación como influencia positiva en la “percepción de la satisfacción del usuario”, hecho que muestra que guiar el proceso por medio del sistema ha permitido a los usuarios de Co-creasKnow, no solo conocer el orden del proceso, si no adquirir conocimiento para desarrollarlo de una manera óptima.

En segundo lugar, se ha observado que la variable que busca medir la sensación que tienen los participantes por la forma como se guía de manera gráfica las fases del proceso de co-creación conocida como “percepción guía del flujo del proceso”, también afecta la variable “percepción de utilidad del sistema”, mostrando también que esta funcionalidad del Sistema de Gestión del Conocimiento es útil para el desarrollo del proceso de co-creación de materiales educativos.

### 5.3 Experiencia 4 de co-creación

La Experiencia 4 ha sido realizada bajo el desarrollo de dos procesos de co-creación con el mismo grupo de estudiantes y padres. Esta experiencia se ha realizado en dos días consecutivos y en ella se han tenido en cuenta las circunstancias identificadas en la Experiencia 3, en donde se identifica que el uso de la pantalla del APC es una gran aportación para la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación si es utilizada de la siguiente manera:

1. Antes de iniciar el proceso.
2. Una vez realizadas las actividades para selección del tema, la descripción de los objetivos del material educativo, la motivación del proceso y el desarrollo del material educativo.
3. Antes de realizar la evaluación.
4. Después de realizar la evaluación.

Adicionalmente, se ha modificado en el Sistema de Gestión del Conocimiento la forma como se expresan las inferencias del contenedor de retroalimentación, para así mejorar el entendimiento por parte de los estudiantes. Estas inferencias tienen que ver con la relación entre la evaluación de cada actividad del proceso de co-creación y la evaluación general del proceso de co-creación.

Para la Experiencia 4, al igual que en la Experiencia 3, no se describen todos los principios expuestos por la metodología *design-based research* (F. Wang & Hannafin, 2005) para el desarrollo de la experiencia, pues el plan es el mismo que el utilizado para la Experiencia 2 y para la Experiencia 3. Por esta razón, solo se ha descrito los principios de documentación de la metodología utilizada para el diseño de las experiencias y los resultados y el análisis de éstos.

### 5.3.1 Documentación

Como se ha mencionado anteriormente, para la Experiencia 4 se han llevado a cabo 2 procesos de co-creación completos y se ha co-creado un material educativo completo en cada uno de los procesos. A continuación, se presenta la documentación en la que se describen las observaciones realizadas de los dos procesos de co-creación que han sido denominados Experiencia 4.1 y Experiencia 4.2.

#### *Nivel 1 - Observación del desarrollo del proceso – Experiencia 4.1*

**Duración:** 3,5 horas

**Participantes:** 3 estudiantes, 2 profesores y 1 Padre

**Ubicación:** Aula informática biblioteca Universidad de Girona

**Fecha:** 4 Julio de 2019

Antes de iniciar el desarrollo de la experiencia, a los participantes se les muestra una ilustración de las pantallas que componen Co-creasKnow con el objetivo de que se familiaricen con ellas antes de empezar a utilizarlo y conozcan el objetivo de la experiencia y la forma como ésta se realizaría.

Se ha indicado a los participantes como debían acceder a Co-creasKnow. A cada participante se le ha facilitado un nombre de usuario y la contraseña para el ingreso al curso de Moodle que se había creado previamente para el desarrollo de esta experiencia de co-creación.

Una vez los participantes han ingresado al sistema se les ha mostrado como estaba compuesto, para que lo relacionaran con la ilustración presentada previamente. Además, se ha identificado como eran los enlaces en el sistema y los botones que permiten la navegación entre las dos pantallas destinadas para el desarrollo.

Después de la introducción a la herramienta, se les indica a los participantes que el proceso de co-creación se realizara entre estudiantes, profesores y padres y se ha iniciado al proceso de co-creación.

**Fase Planificar:** Los tres estudiantes y el padre de familia, con ayuda de la pantalla que los guía en el desarrollo de la metodología del proceso de co-creación, ha iniciado la fase de Planificar.

Al inicio de esta fase los participantes se han dirigido al APC para conocer sus características. Los estudiantes podían ver únicamente sus propias características, pero los padres y profesores podían observar las características de todos los participantes del proceso para que de esta manera se tuvieran en cuenta las características (como personalidad, conocimientos, maneras de aprender, etc), se incentivará a los estudiantes y se contara con elementos para crear conocimiento y aplicarlo en el material educativo a co-crear. Adicionalmente, en el APC también los participantes han examinado el conocimiento presentado de procesos previos y han visto que se había creado en otras experiencias.

De vuelta a la pantalla de guía del flujo del proceso, los participantes han definido la temática a utilizar por el material educativo y el objetivo del material educativo a co-crear. Esta información se muestra en el APC en el centro de toda la información y de esta forma los objetivos se pueden tener en cuenta durante el desarrollo del proceso.

Una vez se ha seleccionado la temática y se han realizado las primeras actividades para la selección, el profesor ha instado a los demás participantes a mirar como la temática seleccionada se relaciona con las características de cada estudiante y como cada actividad desarrollada estimula determinadas características del estudiante.

El tema seleccionado por los participantes ha sido “Cambiando el Camel Cup” y aunque no se conocía que tipo de juego era el Camel Cup, a los participantes les ha gustado poder tener una versión realizada por ellos mismos de un juego de mesa, pues esto les permitía trabajar su creatividad. La temática definida para la Experiencia 4.1 ha permitido reflexionar que un proceso de co-creación de material educativo no solo tiene como objetivo la creación de herramientas para la enseñanza, si no también permite a los participantes del proceso trabajar determinadas características de los estudiantes, en este caso la creatividad, las relaciones sociales y la posibilidad de expresar ideas.

**Fase Motivar:** gracias a la ayuda de la pantalla de guía del flujo del proceso, en esta fase los participantes han asimilado rápidamente las fases de la metodología de co-creación.

En esta fase los participantes han buscado videos y textos con el objetivo de conocer la mecánica del juego seleccionado. Una vez conocido el juego se ha identificado que durante el proceso de co-creación era posible generar cambios en el juego y los participantes han comenzado a generar ideas de los posibles cambios que podían hacer en el juego. Ante esta situación el profesor ha intervenido y les ha indicado que esas ideas las podrían madurar en la fase de desarrollo del proceso de co-creación.

Una vez se ha terminado la fase de motivación los participantes han evaluado las actividades desarrolladas en esta fase. Para hacerlo, los participantes han accedido al APC para conocer las características trabajadas con la actividad realizada en esta fase.

**Fase Desarrollar:** una vez los participantes ha terminado la fase de motivación, con ayuda nuevamente de la pantalla gráfica de flujo de trabajo, se ha iniciado la fase de desarrollo del material educativo. La pantalla gráfica del flujo de trabajo les ha mostrado que deben realizar las sub-fases de idear, analizar, seleccionar y crear el material educativo.

Cada participante en su lugar de trabajo y con ayuda de Co-creasKnow ha ingresado las ideas que tiene para el material educativo que se va a co-crear. Algunas de estas ideas dadas han sido:

- “Hacer que se pueda hacer más pequeño, para poder llevarlo a cualquier sitio”
- “Que cada camello tenga una habilidad propia y que de ese modo el juego no sea tanto de azar.”
- “Un Mostrador Menos Lineal: Nos gustaría que se pudieran tomar atajos, es decir, poder variar la ruta del camello.”
- “poder aplicar la probabilidad”
- “que se pueda jugar en equipo”
- “que haya más camellos, cartas”
- “Que sean más vueltas”

Y algunas ideas dadas por los otros participantes han sido:

- “que haya el cuadro de agujero negro”
- “incentivar en los estudiantes la sana competitividad”
- “que el turno sea más largo que los 5 dados”

Una vez los participantes ya han generado sus ideas, se ha pasado a la sub-fase de analizar, en la cual los participantes han validado idea por idea, para así poder tener una mejor visión de lo que se co-crearía. En el momento que se estaba analizando una idea, uno de los participantes ha tenido una nueva idea y ha vuelto a la sub-fase idear (acción permitida por la metodología) para introducir su idea. Mientras tanto los otros participantes han seguido analizando el resto de las ideas.

Una vez el estudiante que ha tenido la nueva idea ha terminado de ingresarla en el sistema, el grupo completo la ha analizado y han tomado la decisión de tenerla en cuenta para el material educativo a co-crear.

Debido a que en la sub-fase analizar se han tenido en cuenta muchas ideas para el material educativo a co-crear, durante la sub-fase de selección se ha optado por unir todas las ideas en una sola y así pasar a la sub-fase de crear del material educativo.

En la sub-fase crear, ha habido una confusión entre los estudiantes que participan. Los estudiantes ya tenían en mente el material que querían co-crear, pero no podían crear el material porque en ese momento no se tenía el juego de mesa y era necesaria la impresión de las tarjetas que daban habilidades a los camellos. Ante esta situación, entre todos los participantes del proceso se ha decidido crear un prototipo del material y probarlo al día siguiente cuando ya se tuviera el juego de mesa real. Por lo tanto, se han creado las fichas de las habilidades (ver Figura 25), se han descrito las habilidades y se han comprometido a imprimir las fichas para el día siguiente (ver Figura 26).



Figura 25. Crear fichas nuevas reglas juego



Figura 26. Prueba del juego con nuevas reglas

**Fase Evaluar:** antes de iniciar la fase de evaluación, los profesores han solicitado a los participantes que fueran de nuevo al APC para validar las características trabajadas por las actividades realizadas durante la fase de desarrollar y de esa manera poder evaluar el proceso de co-creación y el contenido educativo que se ha co-creado. Además, también se ha les pedido que mirasen la participación de los estudiantes, de los profesores y de los padres para tenerlo en cuenta en durante la evaluación y la co-evaluación de los participantes. Los participantes han aprovechado para mirar también los aportes dados por cada participante para no guiarse únicamente del porcentaje de participación que se muestra en la pantalla APC, sino también por el valor que el aporte le ha dado al proceso.

Finalmente, se ha procedido a la evaluación de los participantes, del proceso de co-creación y del material educativo co-creado. Esta evaluación ha generado una retroalimentación que se ha mostrado en el APC y de esta forma los participantes han podido observar que la evaluación del proceso de co-creación tenía una relación con la evaluación realizada en cada actividad del proceso de co-creación. Esta relación de las evaluaciones se presenta en el contenedor de retroalimentación de la pantalla APC, las inferencias son generadas con la evaluaciones buenas y altas de las actividades realizadas en el proceso de co-creación, con la evaluación del proceso

de co-creación. Además, en el contenedor de retroalimentación se han presentado las habilidades trabajadas por los estudiantes y las nuevas habilidades que han obtenido (ver Tabla 26).

Tabla 26. Retroalimentación - Experiencia 4.1

Habilidades consolidadas	Habilidades nuevas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de relacionar su realidad con el entorno”</li> <li>• “proponer analizar y resolver problemas relacionados con su contexto”</li> <li>• “capacidad de explicar y argumentar”</li> <li>• “capacidad de generar nuevas ideas”</li> <li>• “colaboración”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de síntesis”</li> <li>• “relaciones”</li> <li>• “capacidad de iniciativa”</li> <li>• “creatividad”</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de iniciativa”</li> <li>• “colaboración”</li> <li>• “creatividad”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “expresar ideas oralmente y por escrito con claridad y simplicidad”</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de explicar y argumentar”</li> <li>• “capacidad de observación”</li> <li>• “capacidad analítica”</li> <li>• “agilidad y adaptabilidad”</li> <li>• “capacidad de iniciativa”</li> <li>• “colaboración”</li> <li>• “creatividad”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de generar nuevas ideas”</li> </ul>

Al finalizar la Experiencia 4.1 los participantes han terminado muy compenetrados. Uno de los estudiantes ha indicado que no conocía a otro de los estudiantes que ha participado pero que le ha parecido muy agradable.

Además, los participantes han indicado que a pesar de haber observado que el tema de Cambiando Camel Cup ya se había trabajado, les ha gustado trabajarlo y poder crear cosas nuevas. Este hecho ha sido recalado tanto por el padre de familia como los profesores, pues el conocimiento que se ha presentado del proceso anterior no ha limitado a los participantes en su selección si no que por el contrario los ha incentivado a realizar un material educativo diferente. Al día siguiente, los estudiantes aprovechando que finalizaron antes la Experiencia 4.2 tomaron el prototipo diseñado y lo validaron con el juego real, jugando una partida con las reglas de juego originales y otra con las reglas que ellos diseñaron.

### *Nivel 1 - Observación del desarrollo del proceso – Experiencia 4.2*

**Fase Planificar:** Para el desarrollo de la Experiencia 4.2 no se ha realizado una explicación inicial del proceso debido a que ya se ha presentado en la Experiencia 4.1. Además, como los participantes ya conocían el proceso de co-creación y el uso del sistema Co-creasKnow que guiaba el proceso de co-creación, se ha podido iniciar directamente la co-creación de los materiales educativos.

Cabe recordar que esta ilustración también se ha presentado en la Experiencia 2 y en la Experiencia 3 para que todos los participantes conocieran que se iba a hacer y el sistema Co-creasKnow.

Con ayuda de la interfaz gráfica que guía el flujo de trabajo, los participantes han iniciado directamente la fase de planeación y el profesor les ha solicitado el ingreso al APC para observar las características de los estudiantes y revalidar el conocimiento de los procesos previos, entre ellos el realizado por ellos mismos el día anterior. En ese momento los estudiantes han indicado que para esta experiencia seleccionarían otra temática.

La temática seleccionada por los participantes ha sido “Reciclando el agua”. Esta temática ha generado entusiasmo a todos los estudiantes. Además, para incentivar más a los estudiantes, el docente que ha acompañado la experiencia ha incitado a los participantes del proceso de co-creación a utilizar de nuevo el APC para que éstos pudieran identificar las características que trabaja tanto el tema seleccionado como las actividades realizadas en la fase de planeación de cada estudiante.

Se ha observado que la temática seleccionada trabaja en las estudiantes características como: “capacidad de relacionar su realidad con el entorno”, “capacidad de explicar y argumentar”, “autoconciencia”, “genera tus propias respuestas basadas en tus conocimientos y experiencias”, “capacidad de generar nuevas ideas”, “capacidad de iniciativa”, “posibilidad de seleccionar y usar información de varios tipos” y “capacidad de síntesis”.

Además, las actividades realizadas para la selección del tema y la descripción del objetivo del material educativo han permitido trabajar las características de los estudiantes como el interés en las conexiones entre los conceptos, crítica consigo mismo y con los demás, preferencia de aprendizaje por proyectos, “muy observador” y “abierto a situaciones inusuales e inusuales”.

**Fase Motivar:** una vez terminada la anterior fase y los estudiantes también ha iniciado de manera autónoma la fase de motivación del proceso de co-creación utilizando la interface gráfica que maneja el flujo de trabajo (ver Figura 27).



Figura 27. Inicio fase de motivación de la Experiencia 4.2

En la actividad desarrollada para motivarse con el tema seleccionado, los participantes han realizado una búsqueda de la temática para conocer formas de reciclaje, la necesidad del reciclaje, estadísticas sobre el uso del agua (ver Figura 28). Posteriormente han realizado aportes y han interconectado conceptos de la temática seleccionada.

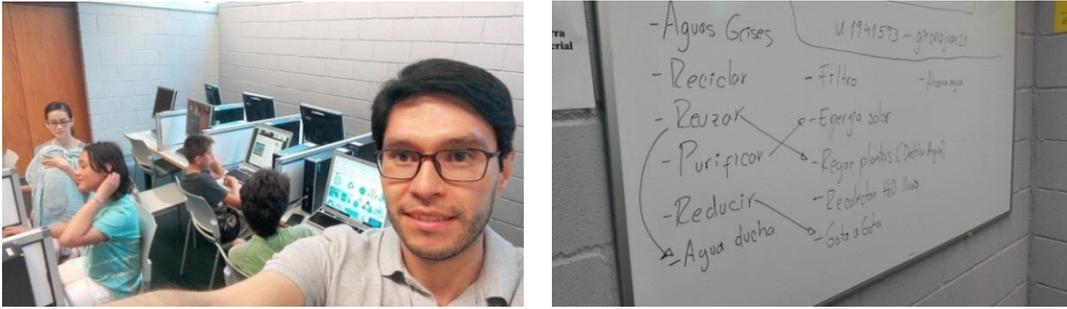


Figura 28. Fase de motivación de la Experiencia 4.2

**Fase Desarrollar:** la fase de desarrollo se ha iniciado con la generación de ideas por parte de los participantes. Para esto, cada participante ha ingresado sus ideas en Co-creasKnow teniendo en cuenta que estas ideas tienen una medición que se presenta en el APC. Algunos de los aportes realizados por los participantes son:

- “Hacer un juego de preguntas y respuestas”
- “Utilizar una herramienta para motivar a los jóvenes”
- “Hacer la herramienta de aprendizaje divertida y entretenida para los más jóvenes”
- “Pregunta: ¿Por qué es tan importante el agua?”
- “Pregunta: ¿Cómo puedes ahorrar más agua en la casa?”
- “Agrupar las preguntas por: reusar, reducir, purificar”
- “Hacer la mitad de las preguntas para concienciar y la otra mitad de métodos para reciclar el agua”
- “Pregunta: ¿Qué significa reusar?”
- “Pregunta: ¿Por qué la gente no está hirviendo el agua para depurarla en sus hogares?”
- “Pregunta: ¿Qué significa reducir?”
- “Pregunta: ¿Qué purificar?”
- “Preguntas sobre escoger el mejor método para una situación”
- “Pregunta: ¿Por qué se está acabando el agua?”
- “Explicar las respuestas correctas e incorrectas y porque lo son.”
- “Pregunta: ¿Cuánto porcentaje del agua residual va a los ríos y al mar? El 80%”
- “Preguntas que den ideas que se puedan usar en casa”
- “Pregunta: ¿Qué otras cosas hacen que se acabe el agua?”
- “Pregunta: ¿Qué porcentaje de agua que se saca de los ríos es para regar la tierra? El 70%”

- “Métodos para reciclar: Aprovecha el agua fría de la ducha Reutiliza las aguas grises para tu jardín Usa el agua de la secadora para plancha Recoge agua de lluvia No tires el agua de las ollas Coloca platos bajo las macetas”
- “Crear material con preguntas y juego”
- “Pregunta: ¿Cuáles son los principales causantes de la falta de agua en el futuro?”

Con las ideas generadas se ha iniciado el análisis de cada una de ellas. Pero en esta experiencia los participantes no han analizado las ideas por orden, si no que en primer lugar han analizado las ideas que les permitiera definir qué tipo de material educativo iban a co-crear para el material educativo seleccionado. En segundo lugar, han analizado las ideas para preguntas y respuestas y han obtenido 10 preguntas con sus correspondientes respuestas.

Han definido que el material educativo a co-crear fuera un juego de preguntas y respuestas, por lo que el profesor les ha enseñado la herramienta *classtools* (<http://classtools.net/arcade>), que permite crear un juego que para cada respuesta correcta a la pregunta planteada le da una vida en el juego *space invaders*.

Las preguntas y las respuestas que se han obtenido para el material educativo co-creado, estaban enmarcadas entre preguntas para generar conciencia del reciclaje y preguntas para conocer maneras de reciclaje.

Gracias a la forma como se ha realizado la sub-fase Analizar, la selección de la idea para crear el material educativo se ha realizado uniendo la idea de aprendizaje con un juego y las preguntas y respuestas planteadas.

Durante la sub-fase Crear, los participantes (3 estudiantes, 1 profesor y 1 padre de familia) se han reunido para crear el juego en un ordenador. Un participante ha escrito las preguntas y las respuestas del juego que le dictaban el resto de participante. Finalmente, cada participante ha utilizado el juego (ver Figura 29).



Figura 29. Fase de Desarrollo de la Experiencia 4.2

**Fase Evaluar:** de la misma manera que se ha hecho en la Experiencia 4.1, el profesor ha indicado a los participantes que accedieran al APC para identificar y conocer las características trabajadas por cada estudiante en las actividades realizadas tanto en la motivación, como en cada sub-fase de desarrollo. De esta manera, los estudiantes, los profesores y el padre de familia han podido

determinar qué características de las que cada estudiante tenía al comenzar el proceso han sido trabajadas durante la Experiencia 4.2.

Las características que se han trabajado durante el desarrollo de la Experiencia 4.2 son:

Estudiante 1:

- “disfruta creando e inventando nuevas formas de hacer algo”
- “gran capacidad de concentración ignorando su entorno cuando están ocupados con sus tareas”
- “muy sensible”
- “disfruta de actividades creativas”
- “con habilidad analizar la realidad”
- “tiene pensamiento divergente y reflexivo”
- “capacidad de absorber información”

Estudiante 2:

- “disfruta creando e inventando nuevas formas de hacer algo”
- “persistente con sus propios objetivos”
- “disfruta de actividades creativas”
- “con iniciativa para resolver problemas”
- “con habilidad analizar la realidad”

Estudiante 3:

- “persistente con sus propios objetivos”
- “pensamiento independiente”
- “disfruta de actividades creativas”
- “con pensamiento flexible”
- “tiene pensamiento divergente y reflexivo”
- “interactúa con otras personas”
- “observador”
- “extrovertido”

Antes de iniciar la evaluación, uno de los participantes ha indicado que debían ver el contenedor de aportes para conocer el porcentaje de participación y tenerlo en cuenta para la evaluación, junto con las ideas que cada participante había realizado.

Una vez se termina la auto-evaluación, las co-evaluaciones, las evaluaciones del proceso y del material educativo, se ha accedido de nuevo al APC, con el objetivo de que los participantes tuvieran una retroalimentación de la relación que hay entre la evaluación general del proceso de co-creación y las evaluaciones que se han realizado de las actividades una vez terminadas (ver Figura 30).

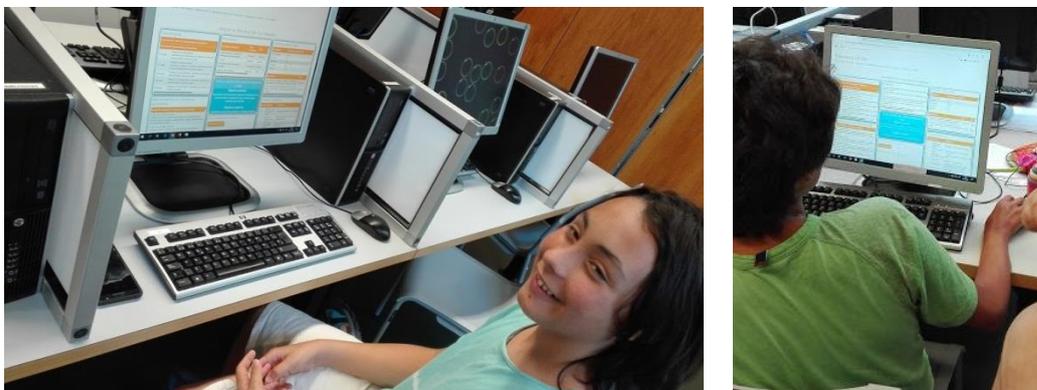


Figura 30. Validación de la retroalimentación

En esta retroalimentación se ha identificado que las actividades evaluadas como Bueno (“Conectar nodos o fuentes de información especializados”, “Seleccionar, organizar y elaborar la información recogida” y “relación del conocimiento”) coinciden con una evaluación Alta del proceso de co-creación realizada por todos los participantes. Además, las actividades evaluadas como Excelente (“Modelamiento estructural interpretativo”, “Aplicar conocimientos”, “Combinación de ideas”, “Establecer relaciones contextuales entre variables y factores”) también coinciden con una evaluación Alta realizada por todos los participantes del proceso de co-creación.

Por lo anterior, se ha podido identificar congruencia entre las actividades realizadas y la evaluación general del proceso, pues las evaluaciones realizadas para cada actividad del proceso de co-creación que tienen una evaluación entre Alta y Buena han coincidido con una evaluación Alta del proceso de co-creación realizada por los participantes.

Además, en el contendor de retroalimentación se presenta a los participantes, tanto las habilidades que tienen alguna mejora como las habilidades nuevas que han conseguido con el desarrollo del proceso de co-creación. Estas habilidades se muestran en la Tabla 27. Eso lo han corroborado los propios estudiantes al ver la retroalimentación.

Tabla 27. Retroalimentación - Experiencia 4.2

	<b>Habilidades consolidadas</b>	<b>Habilidades nuevas</b>
Estudiante 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de explicar y argumentar”</li> <li>• “plantear preguntas con reflexión crítica”</li> <li>• “capacidad de generar nuevas ideas”</li> <li>• “capacidad analítica”</li> <li>• “genera tus propias respuestas basadas en tus conocimientos y experiencias”</li> <li>• “colaboración”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “posibilidad de seleccionar y usar información de varios tipos”</li> <li>• “capacidad de interpretar y analizar información”</li> <li>• “capacidad de síntesis”</li> <li>• “relaciones”</li> <li>• “capacidad de iniciativa”</li> <li>• “creatividad”</li> </ul>

Estudiante 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “proponer analizar y resolver problemas relacionados con su contexto”</li> <li>• “capacidad de explicar y argumentar”</li> <li>• “En capacidad de interpretar y analizar información”</li> <li>• “capacidad de observación”</li> <li>• “empatía y visión global”</li> <li>• “colaboración”</li> <li>• “creatividad”</li> </ul>	Este estudiante no tuvo habilidades nuevas
Estudiante 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “capacidad de interpretar y analizar información”</li> <li>• “capacidad de observación”</li> <li>• “capacidad analítica”</li> <li>• “genera tus propias respuestas basadas en tus conocimientos y experiencias”</li> <li>• “mostrar interés e iniciativa para continuar aprendiendo”</li> <li>• “agilidad y adaptabilidad”</li> <li>• “colaboración”</li> <li>• “creatividad”</li> <li>• “autoconciencia”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “plantear preguntas con reflexión crítica”</li> <li>• “capacidad de generar nuevas ideas”</li> </ul>

Con el conocimiento generado en la Experiencia 2 y la Experiencia 3, la pausa se ha realizado una vez terminada la fase de desarrollo y solo faltaba realizar la evaluación del proceso y del material educativo. Si el descanso se realizaba antes de la fase Desarrollar, esto distorsionaba las ideas de los participantes y no se obtenía el resultado esperado.

### *Nivel 2 – Análisis del Nivel 1 (Experiencia 4.1 y Experiencia 4.2)*

Una vez se describe la documentación de Nivel 1 de la Experiencia 4.1 y Experiencia 4.2 se realiza un análisis de lo descrito en cada una de ambas experiencias, identificando la percepción de los participantes y la evaluación del sistema Co-creasKnow.

#### *Percepción de los participantes*

Tal como ya se ha hecho en la Experiencia 2 y en la Experiencia 3, se ha aplicado la encuesta descrita en el Anexo 10 para medir la percepción de los participantes de la experiencia de co-creación.

Debido a que la Experiencia 4 ha estado compuesta por el desarrollo de dos procesos de co-creación, los resultados de esta experiencia se han discriminado para cada proceso (ver Tabla 28 y Tabla 29). La discriminación de las respuestas se ha realizado con el objetivo de ver la

percepción de cada proceso y poder compararlas tanto entre ellas como con los resultados obtenidos en las experiencias anteriores.

Para la Experiencia 4.1 se ha obtenido un promedio general de 4,43 sobre 5, lo que ha permitido determinar que el desarrollo del proceso de co-creación utilizando Co-creasKnow, la información presentada, la manera como se ha presentado la información y el conocimiento obtenido durante el desarrollo del proceso de co-creación han tenido una percepción positiva para los participantes con un valor de entre de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5). Esto indica una percepción Muy Buena del desarrollo del proceso.

Validando ítem por ítem el instrumento de evaluación, se ha observado que las preguntas que tienen que ver con la manera como se ha presentado y organizado la información y el conocimiento tienen una valoración muy alta, lo que nos ha indicado que el uso de las interfaces gráficas para guiar el proceso de co-creación y presentar la información y conocimiento de éste es bien aceptada por los participantes (incluyendo a los padres). Además, la pregunta que evalúa la retroalimentación del proceso ha tenido una evaluación de 4,75 que es muy alta, lo que indica que la retroalimentación que han recibido los participantes del proceso, tanto al iniciar el proceso como al finalizar, tiene una buena aceptación por parte de los participantes.

Tabla 28. Resultado de la percepción de los estudiantes - Experiencia 4.1

Preguntas	Respuestas				Promedio
Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación.	3	4	5	4	4
Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando podría ser acorde a otras personas.	1	3	3	5	3
La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso.	5	4	5	5	4,75
La información mostrada era atractiva.	5	4	5	5	4,75
La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación.	5	4	5	5	4,75
El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes.	4	5	4	4	4,25
La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso.	5	4	5	5	4,75
La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación.	5	5	4	5	4,75
La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso para generar el material educativo.	5	4	5	4	4,5
Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación.	4	5	4	5	4,5
Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé.	5	5	4	5	4,75
Total					4,432

Para la Experiencia 4.2 se ha obtenido un promedio general de 4.523. Este promedio ha sido el más alto obtenido en todas las evaluaciones de percepción realizadas durante la evaluación de Co-creasKnow. Este resultado denota que, a medida que se gana experiencia y conocimiento del desarrollo de procesos, la percepción del desarrollo de éste utilizando Co-creasKnow es mayor. Con la Experiencia 2 y la Experiencia 3 se obtuvo el mismo comportamiento, donde el valor de percepción general fue mayor en la Experiencia 3 que en la Experiencia 2. Además, se ha observado que los promedios generales son altos en todas las experiencias.

En la Experiencia 4.2 también se ha obtenido un promedio de 4,75 que es muy cercano al máximo, en las preguntas que evalúan la información y el conocimiento manejados por el sistema y la forma como se ha presentado la información y el conocimiento. Igualmente, para las preguntas que evalúan la retroalimentación realizada antes y después del proceso de co-creación, se ha obtenido un promedio de 5, pudiéndose identificar que la retroalimentación que ha brindado Co-creasKnow no solo ha ayudado en el desarrollo del proceso de co-creación, sino que también ha permitido obtener conocimiento que ha alimentado la importancia del material educativo co-creado en cada uno de los estudiantes.

Tabla 29. Resultado de la percepción de los estudiantes - Experiencia 4.2

Preguntas	Respuestas				Promedio
Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación.	5	5	5	4	4,75
Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando podría ser acorde a otras personas	1	3	4	5	3,25
La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso.	5	4	5	5	4,75
La información mostrada era atractiva.	4	3	5	5	4,25
La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación.	5	5	4	5	4,75
El contenido y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes.	4	5	5	5	4,75
La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso.	5	5	5	5	5
La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación.	5	5	4	5	4,75
La buena organización del contenido me dio confianza en el proceso y así generar el material educativo.	5	4	5	4	4,5
Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación.	4	5	4	4	4,25
Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé.	5	5	4	5	4,75
Total					4,523

Comparando los resultados de la Experiencia 4.1 y de la Experiencia 4.2, se ha podido observar que en ambas experiencias las preguntas que evalúan la información y conocimiento del proceso y la retroalimentación de éste tienen una percepción alta, por lo que es posible corroborar la percepción de los participantes hacia este ítem.

También, la pregunta que evalúa la integración al grupo de co-creación por medio de aportes (ideas o argumentos) en las estas dos experiencias ha tenido una evaluación alta de 4.75 sobre 5. Esto indica que los participantes del proceso ven que el aporte de ideas en el proceso de co-creación es una manera de formar parte del grupo que co-crea el material educativo, y que el conocimiento generado con esos aportes les permite ser parte del proceso y evaluar el mismo.

### *Análisis evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento*

Como se ha indicado al inicio de este capítulo, para la validación del Sistema de Gestión del Conocimiento se han realizado 4 Experiencias (2, 3, 4.1 y 4.2). Posteriormente a las dos últimas experiencias (Experiencia 4.1 y Experiencia 4.2) se ha aplicado el instrumento para la evaluación de Co-creasKnow propuesto en la Experiencia 2 (ver Anexo 11).

Las variables utilizadas para la evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento son las mismas a las utilizadas en la Experiencia 2 y en la Experiencia 3 (ver Figura 17).

Para las Experiencias 4.1 y 4.2, los datos recolectados con el instrumento de medición descrito en Anexo 11, han sido analizados en una única matriz de correlación, con el objetivo de evitar constantes en la medición de correlación por el reducido número de respuestas de cada experiencia. Por esta razón, en la matriz de correlación calculada están las respuestas a todas las variables de los estudiantes y de los padres de las dos experiencias.

Para determinar la congruencia de las respuestas de los participantes, se ha utilizado el análisis de consistencia Alfa de Cronbach. Este análisis ha sido realizado para todas las variables y se ha obtenido un valor  $\alpha$  mayor a 0,7 para todas ellas.

Los resultados obtenidos al calcular la matriz de correlaciones (ver Tabla 30) muestran que la hipótesis 4 (H4) se rechaza, pues esta variable con respecto a la variable objetivo V7 tiene una significancia mayor a 0.05 ( $p=0.234$ ) y una correlación baja  $r=0,414$ . Como se ha evidenciado en la Experiencia 2, la guía del proceso de co-creación utilizando Co-creasKnow no afecta la percepción de satisfacción del usuario.

Además, la hipótesis 5 (H5) se acepta debido a que se ha obtenido una significancia  $p=0.014$  (valor menor a 0,05). Por tal razón se ha tenido en cuenta la correlación alta cercana a 1 de las variables V5 (“percepción de la calidad de la información”) y V7 (“percepción de la satisfacción del usuario”) con un valor de 0.763. Por lo que se entienden que la calidad de la información presentada en el Sistema de Gestión del Conocimiento ha tenido una relación positiva sobre la satisfacción del usuario hacia Co-creasKnow.

También se observa que la variable V5 (“percepción de la calidad de la información”) tiene una correlación alta con la variable V6 (“precepción de la utilidad del sistema”) planteada en el modelo de evaluación. Se ha obtenido una significancia  $p=0,000$  que es una correlación significativa en el nivel 0.01 y un  $r=0,930$ . Esto indica que la calidad de la información presentada en Co-creasKnow, afecta de manera positiva la percepción de utilidad del sistema por parte de los participantes.

Finalmente, la V6 (“percepción de la utilidad del sistema”) también presenta una correlación significativa para el nivel 0.05 con un  $p=0,013$  y un  $r=0.745$  con la variable V7 (“percepción de la satisfacción de usuario”). Esto indica que el usuario ha tenido una percepción de la calidad del sistema para desarrollar el proceso de co-creación porque vio una utilidad positiva en el mismo.

Por las evaluaciones y el análisis anteriormente expuesto, se ha obtenido un nuevo modelo de validación. En este modelo, Figura 31, se observa la relación que se había planteado entre la percepción de guía del proceso utilizando la interfaz gráfica, la calidad de la información presentada, la precepción de la utilidad del sistema con la satisfacción del usuario, además de la relación que tiene la calidad de la información con la percepción de utilidad.

Tabla 30. Matriz de correlación - Experiencia 4

		Correlaciones						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
V1	Correlación de Rho de Spearman	1	-0,276	0,157	0,160	0,000	0,209	0,008
	Sig. (bilateral)	.	0,440	0,666	0,659	1,000	0,563	0,983
V2	Correlación de Rho de Spearman		1	-0,616	-0,084	0,625	0,630	0,516
	Sig. (bilateral)		.	0,058	0,818	0,053	0,051	0,126
V3	Correlación de Rho de Spearman			1	0,268	-0,344	-0,435	-0,381
	Sig. (bilateral)			.	0,454	0,331	0,209	0,278
V4	Correlación de Rho de Spearman				1	0,496	0,411	0,414
	Sig. (bilateral)					0,145	0,238	0,234
V5	Correlación de Rho de Spearman					1	0,930**	0,763*
	Sig. (bilateral)						0,000	0,010
V6	Correlación de Rho de Spearman						1	0,745*
	Sig. (bilateral)							0,013
V7	Correlación de Rho de Spearman							1
	Sig. (bilateral)							.
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).								
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).								

Hay que recordar que las H1, H2 e H3 describen:

H1: Las “recompensas intrínsecas” afectan la percepción que tiene del Sistema de Gestión del Conocimiento el usuario participante del proceso de co-creación.

H2: Las “normas subjetivas” permiten o no una satisfacción del participante por el Sistema de Gestión del Conocimiento.

H3: La “confianza entre los participantes” del proceso afecta a la percepción del participante.

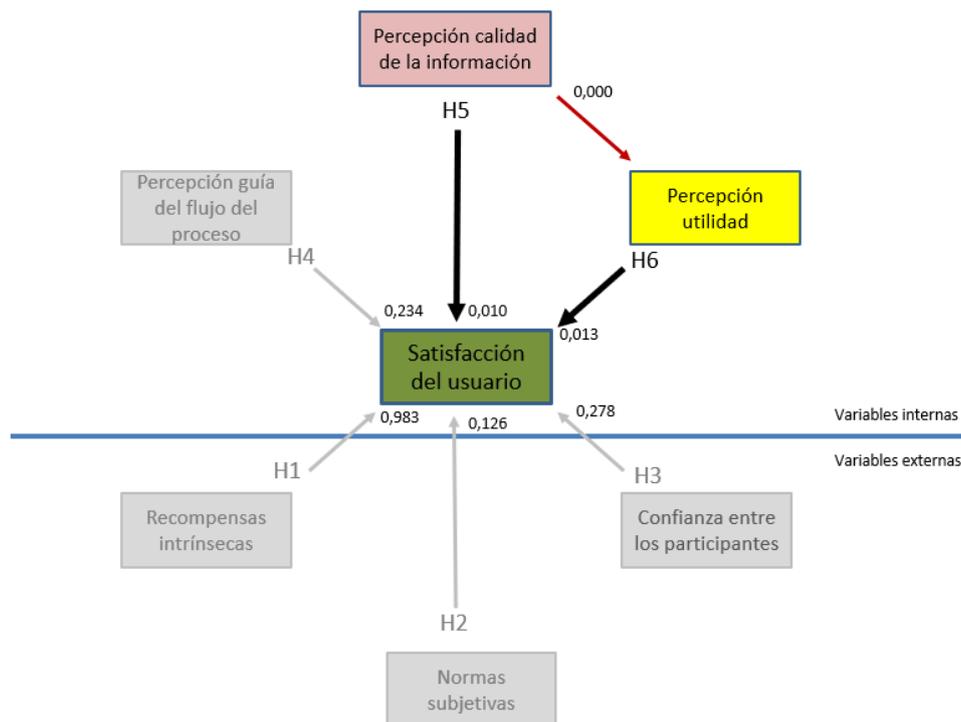


Figura 31. Modelo Final para la evaluación de Co-creasKnow – Experiencia 4

Las hipótesis H1, H2 y H3, al no ser aceptadas muestran que estas variables externas no tienen una afectación sobre la “percepción de la satisfacción del sistema” de las Experiencias 4.1 y 4.2, es decir que las variables externas no afectan de manera negativa la percepción que tienen los participantes sobre el desarrollo del proceso de co-creación utilizando el Sistema de Gestión del Conocimiento.

## 5.4 Cotejo de evaluaciones del Sistema de Gestión del Conocimiento

En este apartado se ha analizado porque se rechazan determinadas hipótesis. Dicho análisis se ha realizado sobre los modelos obtenidos en la evaluación de Co-creasKnow. Estos modelos fueron realizados para cada una de las experiencias que utilizaron Co-creasKnow.

Hay que recordar que el modelo de evaluación tiene 6 hipótesis que están divididas entre variables internas del sistema y variables externas. Para el modelo obtenido tras la evaluación de la Experiencia 2, las hipótesis H2 y H3 (variables externas) y la H4 (variable interna), no se han aceptado pues se ha observado que no tenían una correlación con la variable dependiente. Por esto, se ha podido identificar que tanto la confianza entre los participantes como la percepción de guía del proceso de co-creación no han afectado la satisfacción del usuario hacia el sistema evaluado. Para la H4 de “percepción guía del flujo del proceso”, esta hipótesis no se ha aceptado porque en esta experiencia era la primera vez que utilizaban Co-creasKnow y no se tenía experiencia en su uso por parte de los participantes. Para la H3, en donde se medía la “confianza entre los participantes”, se ha observado que esta variable no ha afectado la satisfacción de los usuarios, pues la relación entre los participantes del proceso de co-creación no ha influido en el uso de Co-creasKnow. Tras la evaluación y la generación del modelo de evaluación para todas las experiencias, esta hipótesis nunca ha sido aceptada.

Como se observa en la Figura 32, en la Experiencia 3 se ha observado que la H4 ya ha sido aceptada, lo que indica que la “percepción de la satisfacción del usuario” se ha visto afectada

porque Co-creasKnow ha permitido guiar el proceso de co-creación. Lo anterior indica que los participantes de los procesos de co-creación tienen una buena percepción del sistema Co-creasKnow como herramienta que ayuda en la guía del proceso.

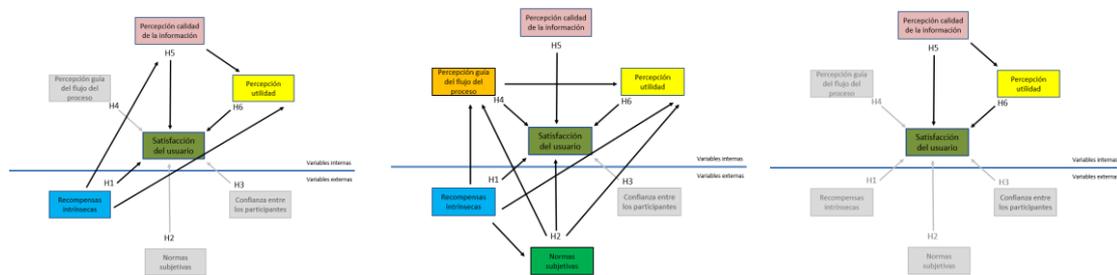


Figura 32. Comparación de los modelos de evaluación de las experiencias 2, 3 y 4.1 - 4.2

En las Experiencias 4.1. y 4.2 se ha observado que las variables externas del sistema no han sido aceptadas. Esto indica que estas variables externas no afectan la percepción de satisfacción de los usuarios de Co-creasKnow. En primer lugar, la H3 de la “confianza entre los participantes” se ha ratificado como una hipótesis que no tiene afectación de la percepción de satisfacción del usuario por el sistema. En segundo lugar, la H1 que evalúa la relación entre la “recompensa intrínseca” de cada participante y la “percepción de la satisfacción del usuario” del sistema, no ha sido aceptada, pues este tipo de recompensa para los estudiantes de AACC, sólo se da si ellos tienen interés en el desarrollo de las actividades, en este caso en las actividades del proceso de co-creación. Esta recompensa se ha dado porque el proceso les ha permitido realizar actividades que les han motivado y agradado, sin importar Co-creasKnow. Por último, la H2 de “normas subjetivas” también ha sido rechazada, debido a que no se ha dado una presión social para determinar la satisfacción positiva de Co-creasKnow. Por esta razón no afecta a la evaluación de satisfacción del sistema. Adicionalmente, la H4 (variable interna) no ha sido aceptada de nuevo. Esto indica que por primera vez Co-creasKnow, los participantes tenían la experiencia para ver Co-creasKnow como guía del proceso de co-creación.

## 5.5 Conocimiento Generado por la Red Semántica

Después de describir y analizar las experiencias de co-creación realizadas, en este apartado se describen cada uno de los componentes del APC, evidenciando los resultados que se presentan en cada componente utilizando la Red Semántica diseñada e implementada para el Sistema de Gestión del Conocimiento.

Mientras se ha desarrollado el proceso de co-creación, se ha generado información que permite generar conocimiento que se ha presentado en cada uno de los componentes, a medida que se ha desarrollado cada fase del proceso de co-creación.

En la fase **Planificar**, en el componente “Características” se ha mostrado a los participantes las características que tienen los estudiantes participantes en el proceso de co-creación, para que lo tuvieran en cuenta para la elección del tema y el desarrollo del proceso de co-creación. Una vez se ha terminado la fase planificar y se ha seleccionado el tema a trabajar en el proceso de co-creación, en el componente “Características” se ha presentado la relación entre las características del estudiante y el tema seleccionado. Esta relación se ha generado con la Red Semántica diseñada e implementada.

En la Figura 33 se muestra un listado de las características del estudiante 6 que trabaja el tema seleccionado “Sobrevivir en el desierto”. Por ejemplo, se presenta: “Trabaja la característica:

capacidad de relacionar su realidad con el entorno, con el tema seleccionado: sobrevivir en el desierto”. Además, para los demás estudiantes participantes en el proceso de co-creación, también se ha presentado esta relación. En el caso del Estudiante 7 se relaciona “Trabaja la característica: capacidad de interpretar y analizar información” con el tema seleccionado que es “Sobrevivir en el desierto”.

Característica	
Característica Tema VS Características Estudiantes	
Participante	Características Estudiantes
6-10000	Trabaja la característica: capacidad_de_relacionar_su_realidad_c seleccionado: sobrevivir_en_el_desiertc
6-10000	Trabaja la característica: proponer__analizar_y_resolver_problema con el tema seleccionado: sobrevivir_er
6-10000	Trabaja la característica: capacidad_de n, con el tema seleccionado: sobrevivir
6-10000	Trabaja la característica: capacidad_de tema seleccionado: sobrevivir_en_el_de
6-10000	Trabaja la característica: capacidad_de seleccionado: sobrevivir_en_el_desiertc

Figura 33. Inferencias del Componente Características del Estudiante 6

A medida que se han realizado actividades para desarrollar el proceso de co-creación, se han ido generando inferencias en el componente de “Actividades”. En este componente se presenta información de las actividades que se han realizado y en qué fase han sido realizadas (ver Figura 34). En este mismo componente, se presenta la relación entre las características que trabaja una actividad contra las características de cada estudiante, de manera que los participantes pudieran identificar qué características han trabajado del estudiante y con cuál de las actividades se ha trabajado (ver Figura 35). Por ejemplo, en una de las inferencias se ha observado que para el participante 6, se ha trabajado la característica “modo de expresión escrita”. Esta inferencia se presenta: “El tipo de actividad investigación, trabajó modo de expresión la característica escrita, del participante: 6”. Además, para el estudiante 8 se ha tenido la inferencia “El tipo de actividad investigación, trabajó modo de expresión la característica oral, del participante: 8”.

Actividades		
Actividades utilizadas	Tipo actividad	Fase
Conectar nodos o fuentes de información especializados	Relación	Planificar
Investigar, crear conceptos y detalles.	Investigación	Motivar
Aplicar conocimientos	Relación	Idear

Figura 34. Inferencias del componente Actividades

Actividades	
<b>Relación Característica Actividad VS Características Estudiantes</b>	
El tipo de actividad relaci?n, trabajó inteligencias_mu	característica (ling??stica-verbal), del participante: rc
El tipo de actividad investigaci?n, trabajó inteligencias_mu	la característica (l?gico-matem participante: rosa
El tipo de actividad relaci?n, trabajó inteligencias_mu	característica interpersonal, del participante: rosa

Figura 35. Inferencias por la relación Características Actividades vs Características Estudiante

Durante la fase **Desarrollar** se han generado la mayoría de los aportes en el proceso de co-creación. En el componente “Contribuciones e ideas”, también se presenta conocimiento del proceso utilizando tanto la información del proceso como las inferencias de la Red Semántica. En la primera tabla del componente se han mostrado porcentajes de la participación en el proceso (ver Figura 36).

Participante	Porcentaje participación
13- [redacted]	7%
7- [redacted]	7%
8- [redacted]	12%
6- [redacted]	10%
11- [redacted]	10%
10- [redacted]	17%
9- [redacted]	22%
21- [redacted]	5%
22- [redacted]	7%

Figura 36. Componente Contribuciones e ideas - Porcentajes de participación

En la segunda tabla del componente “Contribuciones e ideas” se presentan los aportes realizados por cada participante y el tipo de aporte (argumento, contribución, idea) (ver Figura 37). En esta representación de los aportes, se muestra la descripción del aporte, el tipo y el autor. Los aportes se muestran en esta tabla con el objetivo de poder realizar la evaluación del proceso junto con los porcentajes de participación. Por ejemplo, se puede identificar si el participante que ha tenido un alto porcentaje de participación ha aportado ideas al proceso, o solo argumentos.

Descripción	Tipo	C
T'has perdut rere una tempesta de sorra. 10 preguntes	Argumento	8
·D'on treure l'agua? Fer un forat al terra, beure la teva pròpia orina i suor, beure l'aigua d'un cactus, la 1 i la 3 són correctes. ·Què menjar si no tenim aigua? A tu mateix, insectes o artròpodes, res, una serp o rèptils	Contribucion	8
·Quants dies sobrevivim sense agua? 3 dies, 4 dies 1 dia 5 dies. ·Quants dies sobrevivim sense menjar? 10 dies, 15 dies, 20 dies, 1 setmana ·És millor caminar de nit o de dia? De nit, de dia, no caminar, cap és correcte		

Figura 37. Componente Contribuciones e ideas - Aportes

Con la ayuda de la Red Semántica, en la tercera tabla del componente “Contribuciones e ideas” se presenta la relación entre la personalidad del estudiante y el tipo de aportes realizados. Por ejemplo, se ha observado que el participante 7 con una personalidad juzgador, cauteloso, introvertido y observador, ha generado aportes de tipo idea, y también que el participante 8 con una personalidad extrovertida ha generado aportes de tipo argumento. La personalidad de cada participante influye en la dinámica del proceso de co-creación, diferentes personalidades pueden generar diferentes ideas y argumentos sobre éstas.

Una vez se ha terminado el proceso de co-creación y se ha pasado a la fase de **Evaluar**, se han generado inferencias en el componente “Retroalimentación y lecciones aprendidas”. Estas inferencias están clasificadas en 4 tablas: relación entre el resultado de la evaluación de cada actividad y las características del estudiante, evaluación alta del proceso contra las actividades realizadas, la autoevaluación contra las habilidades consolidadas del estudiante, la autoevaluación contra las habilidades ganadas o nuevas.

Para las inferencias “relación entre el resultado de la evaluación de cada actividad y las características del estudiante” se ha obtenido por ejemplo “El tipo de actividad relación (conectar\_nodos\_o\_fuentes\_de\_información\_especializados) evaluada Bueno, trabajó la característica (linguística-verbal) del estudiante 6” o “El tipo de actividad debate (sesiones\_de\_discusión) evaluada Excelente, trabajó la característica preferencia de aprender por discusión del estudiante 6”. Y también, se ha obtenido “El tipo de actividad investigación (investigar crear conceptos y detalles) evaluada Bueno, trabajó la característica “disfruta creando e inventando nuevas formas de hacer algo del estudiante 7”, (ver Figura 38).

Resultado actividad vs Características estudiante:
El tipo de actividad relación (conectar_nodos_o_fuentes_de_información_especializados) evaluada Bueno, trabajó la característica (linguística-verbal) del estudiante 6
El tipo de actividad investigación (investigar crear conceptos y detalles) evaluada Bueno, trabajó la característica (disfruta creando e inventando nuevas formas de hacer algo) del estudiante 7

Figura 38. Componente Retroalimentación y lecciones aprendidas

Para las inferencias “Evaluación alta del proceso vs actividades”, se puede ver como actividades con evaluación Buena tienen relación con la evaluación Alta del proceso. Es decir, que, si el proceso no tuvo una evaluación Alta, no se tendrán inferencias en este apartado. En este apartado ha sido posible determinar qué actividades han aportado en el correcto desarrollo del proceso de co-creación y que participantes han dado una buena calificación a estas actividades. Por ejemplo, una vez se ha tenido una calificación Alta en el proceso de co-creación de la experiencia 2, se ha podido ver que actividades de tipo investigación (Búsqueda y análisis de material educativo similar, Seleccionar, organizar y elaborar la información recogida), también han tenido una buena calificación por los participantes 7, 11, 6 y 9 (ver Figura 39).

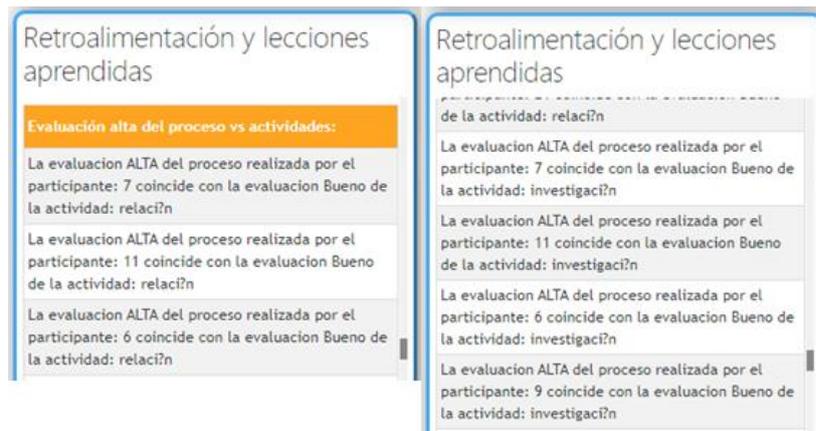


Figura 39. Inferencias componentes Lecciones aprendidas - evaluación ALTA proceso

Para el tercer grupo de inferencias se han generado inferencias con la Red Semántica que han permitido observar que el participante 6 ha consolidado habilidades como: “proponer analizar y resolver problemas relacionados con su contexto”, “capacidad de interpretar y analizar información”, “colaboración”, “creatividad” y “capacidad de iniciativa”. Pero adicionalmente, el participante 8 ha tenido la inferencia “El participante 8 consolidó su habilidad: capacidad de explicar y argumentar”.

Por último, las inferencias han permitido definir que habilidades nuevas han generado los estudiantes una vez realizaron el proceso de co-creación (Figura 40).

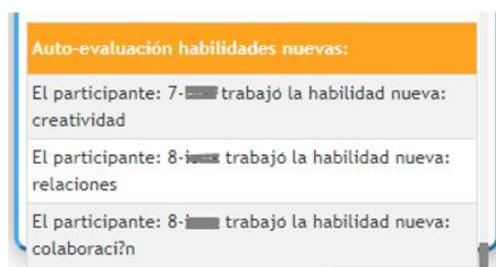


Figura 40. Inferencias componentes Lecciones aprendidas - Nuevas habilidades

En la experiencia 4.2, se ha observado que los participantes del proceso de co-creación han generado más habilidades que las generadas en la experiencia 2 (ver Figura 41). Por ejemplo, el participante 48 ha generado 4 actividades nuevas como: “capacidad de síntesis”, “relaciones”, “capacidad de iniciativa” y “creatividad”, el participante 49 ha generado una actividad nueva

“expresar ideas oralmente y por escrito con claridad y simplicidad” y el participante 50 ha generado la habilidad nueva: “capacidad de generar nuevas ideas”.

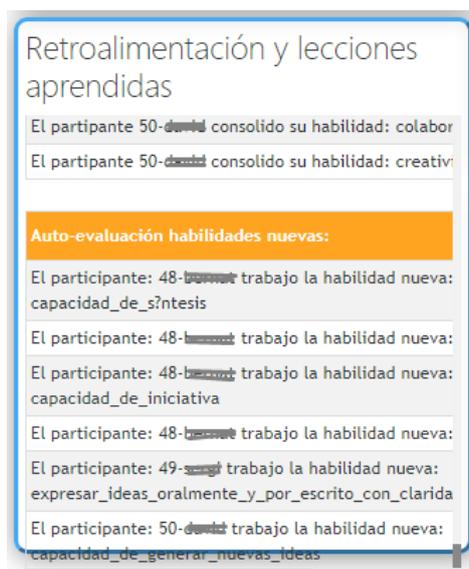


Figura 41. Inferencias componentes Lecciones aprendidas - Nuevas habilidades 2

El componente “Procesos Anteriores” presenta un listado de los materiales educativos co-creados y el objetivo que tenían estos materiales educativos. A medida que se han desarrollado los procesos de co-creación, los participantes han tenido la oportunidad de ver que material educativo ya se había creado y bajo qué objetivo (ver Figura 42).

Procesos anteriores		
Proceso	Material	Objetivo
4	Kahoot! - Com sobreviure al desert?	Aprender a sobrevivir en el desierto
5	Guía para viajeros al Polo	Informar, guiar la sobrevivencia de los exploradores
6	Experiment, acceleració i massa.	Aprender y demostrar los principios de la física.
7	Camel Cup Pro	augmentar la competitividad
9	Nou Camel Cup	Entretener mas que el juego original haciendo que no solo sea de azar

Figura 42. Componentes Procesos anteriores

En este último componente se generan inferencias con la Red Semántica. Se presentan los materiales educativos co-creados en previas experiencias que utilizaron la misma temática. Como en la Experiencia 4.1 se ha seleccionado “Cambiando Camel Cup”, que es la misma temática que la que fue seleccionada por el grupo B en la Experiencia 3, en la Experiencia 4.1 se han presentado las ideas que se habían generado en la Experiencia 3 junto con “Camel Cup Pro” que es el material educativo creado y que tenía como objetivo aumentar la competitividad del

juego. Los aportes realizados en la Experiencia 3 para la co-creación del material educativo se presentan en Tabla 31.

Tabla 31. Aportes procesos de co-creación ya realizados

Descripción del aporte	Tipo
Tablero de 8x8	Argumento
Cada jugador controla un camello	Argumento
Hacer una apuesta secreta al principio	Argumento
Se puede apostar por tu camello o por el de otra persona	Argumento
Que gane quien tenga más monedas, no quien gane la carrera	Argumento
Hacer casillas diferentes, que si caen tengan que coger una carta, quitar o recibir monedas, avanzar o retroceder casillas, volver al inicio, subirse en el camello que te diga la carta, tener la oportunidad de decidir qué camello retrocede...	Argumento
Que el premio final sea real pero mientras se juega que sea de mentira	Argumento
Que cada persona apueste la misma cantidad de dinero i que al final de la partida dependiendo de en qué posición hayas quedado (dependiendo del dinero "de mentira" que ganes ) ganas más o menos	Argumento
Hacer tarjetas de "suerte" como en el Monopoly	Argumento
En las tarjetas que puedas cambiar la apuesta con el jugador que quieras	Argumento
Que una casilla antes de terminar la carrera haya una trampa que quita dinero	Argumento
Dados del 1 al 3	Argumento
intercambiar el dinero entre jugadores si caes la una casilla predeterminada (obligatoriamente), cambias todo el dinero i la apuesta	Argumento
las monedas que quitan las tarjetas, que se dejen en un sitio y si caes en una casilla determinada te lo llevas todo	Argumento
que se sepa en todo momento cuánto dinero acumulan los otros jugadores para saber a quién perjudicar	Argumento
<a href="https://docs.google.com/document/d/1OSw5otqjnzmm1D1A5E0JH2Gx2_vjeFGnZ_0QTPrezoo/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1OSw5otqjnzmm1D1A5E0JH2Gx2_vjeFGnZ_0QTPrezoo/edit?usp=sharing</a>	Contribución
Hacer casillas diferentes, que si caen tengan que coger una carta, que ganen una moneda, que adelanten o retrocedan alguna casilla	Idea
Las cartas o casillas pueden haber de quitar o recibir monedas, avanzar o retroceder casillas, volver al inicio, subirse en el camello que te diga la carta, tener la oportunidad de decidir qué camello retrocede...	Idea
desarrollar todas las ideas de la fase de analizar	Idea
Hacer un tablero de 8x8 casillas	Idea
Cada jugador controla un camello	Idea
Las apuestas se hacen al principio del juego, no hay opción de apostar cada turno	Idea
Cada casilla tiene algo especial. Cosas como vuelve a tal casilla, avanza tales casillas, gana tantas monedas. Pierde tantas monedas...	Idea
Yo haría que ganara el jugador que llegara primero a la meta, no el que tenga más monedas. Dependiendo de las monedas luego se disputan el segundo y el tercer puesto	Idea
Sustituir las monedas de cartón del juego por monedas de euro	Idea
Que cada jugador ponga, por ejemplo, 10 monedas de euro. Quedan 50 euros en total. Luego que se lo repartan entre el primer puesto, el segundo y el tercero. Primero se lleva 25 euros, segundo se lleva 15 euros y tercero 10 euros	Idea
Añadido a la idea de lona, hacerlo por libre office draw, por ejemplo	Idea
Hacer tarjetas como en el Monopoli, sorpresa o banca i casillas donde obtenerlas	Idea
Para ver o materializar el resultado de nuestro juego, yo haría una tabla de 8x8 (combinando las casillas del centro) donde poner en cada casilla los elementos que queremos poner	Idea
Crearía monedas del estilo Monopoli, aunque sin los billetes más grandes, hasta 100€ por ejemplo	Idea
(Rosa: Las cartas o casillas puede haber de quitar o recibir monedas, avanzar o retroceder casillas, volver al inicio, subirse en el camello que te diga la carta, tener la oportunidad de decidir qué camello retrocede...) Yo propongo poner estas acciones en las cartas sorpresa y otras como que te tengan que pagar 10€ cada jugador en las tarjetas banca	Idea
Dibujar en el tablero para coger cartas de "SUERTE", donde haya que te den monedas, o cartas donde te coloquen encima/abajo de la pila más grande de camello o retrocede casillas,....	Idea
que el premio sea más real: dinero real	Idea

aumentar el número de casillas en el tablero	Idea
casilla con tarjeta sorpresa	Idea
un camello para cada jugador con objetivo de llegar a la meta	Idea
poder cambiar la apuesta de otro jugador para que se vuelva a tu favor y en su contra	Idea
dado con puntuación del 1 al 6 ya que proponemos aumentar casillas	Idea
cada jugador tiene dos camellos para planificar el avance a conveniencia	Idea
casillas de avance o de castigo	Idea
retirar dinero de apuestas que queda en un bote que se gana si caes en una casilla determinada	Idea
que se sepa en todo momento cuánto dinero acumulan los otros jugadores para saber a quién perjudicar	Idea
hace un juego para trabajar en equipos de dos, proponer juntar dos jugadores para acordar las decisiones	Idea
trampas en las casillas, positivas y negativas	Idea
intercambiar el dinero entre jugadores si caes la una casilla predeterminada	Idea
hacer un " me lo quedo"	Idea
Que una casilla antes de terminar la carrera haya una trampa que quita dinero	Idea

### *Análisis resultados de la Red Semántica*

Una vez descrito el conocimiento que puede ser generado por la Red Semántica y que es presentado en la pantalla APC, se ha realizado un análisis de este conocimiento para identificar si el conocimiento generado por la red era el esperado y si era un conocimiento que brindó soporte a los participantes del proceso de co-creación del material educativo.

En primer lugar, se ha realizado un análisis cualitativo desde el punto de vista de los resultados presentados, los resultados esperados, los resultados utilizados y los resultados reutilizados:

- Resultados presentados: en las 4 experiencias que han utilizado Co-creasKnow se ha representado conocimiento en cada uno de los componentes diseñados para el APC. En el componente "Características" se ha representado el conocimiento para el cual fue diseñado como son las habilidades, la personalidad, los intereses, las preferencias y los estilos cognitivos de los estudiantes que han participado del proceso de co-creación. Este componente ha permitido la familiarización del uso del APC durante el desarrollo del proceso de co-creación por ser siempre el primer componente que utilizaban. Además, este componente también ha permitido identificar las características de los estudiantes participantes en el proceso de co-creación y la relación que la temática seleccionada tenía con cada una de las características de los estudiantes. De esta manera se podía tener en cuenta las características de cada estudiante para afianzarlas o desarrollar una nueva durante el proceso de co-creación.

En los componentes de "Actividades", "Contribuciones e ideas" y "Retroalimentación y lecciones aprendidas" también se ha identificado que el conocimiento representado ha sido el indicado para el diseño realizado, pues en cada uno de los componentes se ha podido identificar la relación que tenían las actividades realizadas, las contribuciones y las evaluaciones realizadas con las características de los estudiantes que han participado en el proceso de co-creación. Además, se ha podido observar que todos los participantes podían observar que cada una de las actividades que han realizado durante el desarrollo del proceso de co-creación ha permitido mejorar sus características o trabajar características que no tenían.

En el componente "Procesos anteriores" se representa el conocimiento generado en las experiencias previas a las Experiencias 4.1 y 4.2. Esto ha permitido usar el conocimiento de las experiencias previas para generar nuevas ideas y aportes a los procesos nuevos.

- Resultados esperados: el resultado esperado para todo el conocimiento representado ha sido el mismo: poder identificar la relación que hay entre la información que se tiene de los estudiantes con AACC que participan en el proceso de co-creación y la información que se genera durante este proceso.

Los resultados esperados se han podido observar en cada uno de los componentes donde se ha representado el conocimiento generado por la relación entre:

- Las características del estudiante y las características que trabaja la temática del proceso de co-creación
  - Las características del estudiante y las características que trabaja cada actividad realizada.
  - Las características del estudiante y el tipo de contribución realizada.
  - Las características del estudiante y las evaluaciones realizadas.
- Resultados utilizados: uno de los objetivos de Co-creasKnow es entregar un conocimiento útil para todos los participantes del proceso de co-creación. La utilidad del conocimiento presentado se puede medir de diferentes maneras: el uso que le dan los estudiantes, el uso que le dan los padres y el nuevo conocimiento que puede generar el conocimiento generado en cada proceso de co-creación.

En primer lugar, al conocimiento representado los estudiantes le pueden dar dos utilidades:

- utilizar el conocimiento para sí mismos, es decir con el conocimiento que se entrega en el APC poder identificar qué características propias pueden desarrollar o mejorar. Si tu identificas que una actividad trabaja determinadas características puedes tener motivación para realizarla.
- utilizar el conocimiento para el bien de los demás estudiantes participantes en el proceso de co-creación. Identificar las características de los demás compañeros permite ayudar a fortalecer las características de sus compañeros o ayudar a desarrollar características que no tiene. Por ejemplo, si una persona es introvertida y un compañero lo identifica motivarlo para que participe de forma activa en el proceso de co-creación.

En segundo lugar, los padres han utilizado el conocimiento representado para conocer a sus hijos y de esta manera tener una herramienta para co-crear un material educativo acorde a sus características. Además, los padres han aprovechado el conocimiento para participar de manera activa en procesos de co-creación que han afianzado su relación padre e hijo.

Por último, el conocimiento representado de procesos anteriores ha permitido generar nuevos resultados a partir de temáticas iguales en diferentes procesos de co-creación. Los estudiantes con AACC han visto como un reto el desarrollo de un nuevo material educativo que fuera innovador con respecto a otro ya desarrollado. Pero también, por otro lado, ha permitido generar materiales nuevos, pues algunos estudiantes han decidido no utilizar temáticas ya utilizadas y proponer temáticas propias.

- Resultados reutilizados: como se ha mencionado anteriormente, en uno de las experiencias uno de los grupos participantes en el proceso de co-creación ha decidido reutilizar las contribuciones realizadas en un proceso previo de co-creación con la misma temática para apoyar su material educativo, pero han generado ideas innovadoras que han permitido

crear un material educativo que ha tenido en cuenta lo ya identificado en el proceso previo y que ha mejorado las debilidades del material educativo previamente co-creado.

Una vez realizado el análisis cualitativo, se ha realizado en segundo lugar un análisis cuantitativo teniendo en cuenta los resultados de los instrumentos de evaluación utilizados para medir la percepción de los participantes de la utilidad de Co-creasKnow. Para esto se ha utilizado del instrumento descrito en el Anexo 11 los ítems que tenían que ver con la información y el conocimiento presentado por Co-creasKnow en la pantalla del APC, los ítems del instrumento evalúan la percepción de los participantes de la experiencia utilizando las inferencias de la Red Semántica, los resultados de este análisis cuantitativo se presentan en la Tabla 32. En la tabla de resultados se muestra el promedio de cada ítem, y el total por cada experiencia que utilizó el Sistema de Gestión del Conocimiento.

Tabla 32. Análisis cuantitativo de los resultados de la Red Semántica

Ítem del instrumento	Experiencia 2		Experiencia 3		Experiencia 4	
	Estudiantes	Padres y Profesores	Estudiantes	Padres y Profesores	Estudiantes	Padres y Profesores
9	4.6	4.2	4.6	4	4.3	4
10	4.8	4.2	4.6	3.8	5	4
11	4.6	4.2	4.6	3.8	4.6	5
12	4.6	3.4	4.5	4	4.6	5
17	4.4	3.4	4.2	3.6	4.6	4
<b>Promedio</b>	<b>4.6</b>	<b>3.9</b>	<b>4.5</b>	<b>3.8</b>	<b>4.6</b>	<b>4.4</b>

En los resultados promedio se observa que los padres tenían una aceptación buena en las experiencias 2 y 3. Esta aceptación ha aumentado en la Experiencia 4, lo que puede ser debido a que la información presentada por la Red Semántica en el APC ha sido considerada útil para los padres, tanto para el conocimiento de sus hijos como para los aportes en el desarrollo del proceso de co-creación.

Por otro lado, para los estudiantes la evaluación de la percepción de utilidad de la información presentada por la Red Semántica en el APC, ha sido alta desde el comienzo y ha aumentado en la última experiencia, lo que puede ser debido a que los estudiantes ha considerado que conocer la información personal y la de los otros compañeros que participaron en el proceso de co-creación era útil para el desarrollo de las características del estudiante y para la generación de un material educativo acorde a sus características y necesidades.

## 5.6 Madurez de la Gestión del Conocimiento

Una de las mediciones realizadas en las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2 ha sido la madurez de la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación después de utilizar Co-creasKnow. La evaluación de la madurez de la Gestión del Conocimiento se ha realizado una única vez después de haber realizado las 4 experiencias que utilizaron Co-creasKnow. Como Co-creasKnow no se ha utilizado en la Experiencia 1, se ha podido determinar la madurez inicial del proceso de co-creación sin utilizar Co-creasKnow y la madurez cuando si se ha utilizado. En la Tabla 33 se ven los valores de la madurez al finalizar estas cuatro experiencias y también las preguntas que han cambiado de NO a SI en relación con la Experiencia 1.

Para la validación de la madurez, se ha utilizado el cuestionario descrito previamente en el apartado 5.1.5 “Plan del desarrollo: pasos, metodologías a trabajar y configuración” en la actividad de “Aplicar metodologías de evaluación” (ver Tabla 7). Este cuestionario se ha

completado de acuerdo con las observaciones realizadas por el autor de esta tesis durante el desarrollo de las experiencias 2, 3 y 4.1 y 4.2. Los resultados de este cuestionario miden para cada fase del proceso de co-creación el nivel de madurez de los KPA personas, procesos y tecnología. Tal como ya se ha comentado, las preguntas sólo se pueden responder con Si o NO, y para alcanzar un nivel determinado se debe responder con SI a todas las preguntas de ese nivel.

El cuestionario para validar la madurez de la Gestión del Conocimiento tiene que ser respondido por una persona que tenga conocimientos previos de Gestión del Conocimiento. Por este motivo, en este caso ha sido respondido por el autor de esta tesis teniendo en cuenta las observaciones realizadas en la experiencia y respondiendo a las preguntas solo con un Si o un No.

Tabla 33. Evaluación del nivel de la Madurez de la Gestión del Conocimiento después de utilizar Co-creasKnow

Madurez	NIVEL	Pregunta	Planificar	Motivar	Desarrollar	Evaluar	Nivel Alcanzado	
KPA Personas	NIVEL 2	a	SI	SI	SI	SI	2	
		b	SI	SI	SI	SI		
		c	SI	SI	SI	SI		
	NIVEL 3	a	NO->SI	SI	SI	NO->SI		NO->SI
		b	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		NO->SI
		c	SI	SI	SI	SI		SI
		d	NO	NO	NO	NO		NO
		e	NO	NO	NO	NO		NO
		f	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		NO->SI
	NIVEL 4	a	SI	NO	SI	NO		NO
		b	NO	NO	NO	NO		NO
		c	NO	NO	NO	NO		NO
	NIVEL 5	a	NO	NO	NO	NO		NO
KPA Procesos	NIVEL 2	a	SI	SI	SI	SI	3	
	NIVEL 3	a	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		
		b	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		
	NIVEL 4	a	SI	SI	SI	SI		
		b	NO	NO	NO	NO		
	NIVEL 5	a	SI	SI	SI	SI		
KPA Tecnología	NIVEL 2	a	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI	4	
		b	NO->SI	NO->SI	SI	NO->SI		
	NIVEL 3	a	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		
	NIVEL 4	a	NO->SI	NO->SI	NO->SI	NO->SI		
	NIVEL 5	a	NO	NO	NO	NO		

Como se ha descrito en el apartado 3.4.5 (Nivel 2), el nivel de madurez del proceso de co-creación en la Experiencia 1 era de 2 para los KPA personas y proceso, y de 1 para el KPA de tecnología.

Tras las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2, el KPA Personas continúa en Nivel 2 de madurez debido a que Co-creasKnow no define roles individuales de Gestión del Conocimiento. Pero se observa que 4 de las preguntas del Nivel 3 (a, b, f y g) de este KPA pasan de NO a SI.

Que los estudiantes pudieran, con la ayuda de profesores y padres, co-crear materiales educativos teniendo en cuenta sus características ha sido un incentivo para ellos. Estos incentivos han sido atractivos para promover el uso de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación pues la Gestión del Conocimiento permite generar, representar, usar y reutilizar el conocimiento de los estudiantes y poder co-crear un material educativo acorde a los estudiantes. Con el uso de Co-creasKnow se define la visión de la Gestión del Conocimiento dentro de un proceso de co-creación de material educativo, puesto que Co-creasKnow tiene como objetivo aprovechar las características de los estudiantes para co-crear materiales innovadores y acordes a ellos, pero también tiene en cuenta el conocimiento que tienen sus profesores y padres. Adicionalmente, para dar cumplimiento a la visión de la Gestión del Conocimiento, se presenta de manera gráfica la guía para el desarrollo del proceso de co-creación. La guía entrena a los grupos no solo para la co-creación de material educativo sino también para el desarrollo de la Gestión del Conocimiento.

El KPA Procesos ha subido de Nivel 2 (Conciencia) a Nivel 3 (Definido), pues para todas las fases del proceso de co-creación el sistema Co-creasKnow mejora la calidad del proceso y del material educativo co-creado teniendo en cuenta las características de los estudiantes. Para la fase de Evaluar, Co-creasKnow apoya la evaluación del proceso y de materiales educativos, presentando la retroalimentación del proceso y presentando el conocimiento de procesos previos. El nivel de madurez de este KPA queda en Nivel 3 debido a que en el Nivel 4 los procesos de conocimiento no son medidos de manera cuantitativa, pero la respuesta a la pregunta del Nivel 5 para este KPA cambia en todas las fases del valor NO de la Experiencia 1 a tener el valor SI, lo que indica que la estrategia de Gestión del Conocimiento es adaptable a los procesos de co-creación de las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2.

Finalmente, de acuerdo con el resultado de cada KPA evaluado en cada fase, se define que todas las fases del proceso de co-creación (Planificar, Motivar, Desarrollar y Evaluar) suben el nivel de madurez de 2 (Conciencia) a 4 (Establecido) para el KPA de tecnología. El resultado de este nuevo nivel se debe a que la implementación del sistema Co-creasKnow permite hacer la Gestión del Conocimiento de todo el proceso de co-creación utilizando tecnología.

En la Tabla 34 se muestra como varían los KPA de la Experiencia 1 que no utiliza el sistema Co-creasKnow a las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2 que si lo utilizan. En la tabla se muestra que con el uso de Co-creasKnow el KPA Personas no aumenta el nivel de madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación de material educativo a lo largo de las diversas experiencias, pero los KPA Procesos y Tecnología si lo aumentan de nivel.

Tabla 34. KPA de la Experiencia 1 y de las Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2

	<b>Personas</b>	<b>Procesos</b>	<b>Tecnología</b>
<b>Experiencia 1</b>	Nivel 2	Nivel 2	Nivel 1
<b>Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2</b>	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4

## 5.7 Conclusiones

Una vez desarrolladas las experiencias de co-creación que utilizaron Co-creasKnow (Experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2) podemos destacar que:

- La variable independiente “recompensas intrínsecas” afecta de manera positiva la variable “satisfacción del usuario”. El hecho de que los padres y estudiantes quieran realizar la experiencia tienen una influencia en la satisfacción.
- El que los participantes de los procesos de co-creación hayan seleccionado las temáticas de los materiales educativos co-creados hace que el desarrollo del proceso de co-creación utilizando el framework fuera del agrado de los estudiantes. Esto se debe a que una de las características de los estudiantes con Altas Capacidades es que les gusta desarrollar actividades relacionadas con temáticas que son de su agrado. Como aporte de esta tesis se ha identificado que un framework tecnológico permite a los estudiantes con AACC desarrollar un proceso de co-creación con agrado.
- El uso de Co-creasKnow permite desarrollar un proceso de co-creación de manera ordenada y que además tenga en cuenta las características de los estudiantes participantes en el proceso.
- En el análisis de la Experiencia 2 se ha observado que no hay una correlación entre la guía del flujo del proceso de co-creación (soporte gráfico del orden de las fases del proceso) y la satisfacción del usuario. Esto indica que en la Experiencia 2 los participantes no han visto la guía del proceso de co-creación dada por el sistema como una ayuda para el desarrollo del proceso. Los participantes se han interesado en desarrollar el proceso como les indicaban los profesores.
- En el apartado Análisis evaluación del Sistema de Gestión del Conocimiento que se encuentra en la Documentación de Nivel 2 de la Experiencia 3 se ha detectado que los participantes utilizando el sistema han obtenido experiencia tanto en el uso del sistema Co-creasKnow como en el desarrollo del proceso de co-creación. Los participantes obtuvieron experiencia tras desarrollar el Experimento 2, por lo que no fue necesario realizar una presentación para explicar el funcionamiento de las pantallas del sistema, la información que se presenta en el sistema y como podían utilizarla. Hay una correlación positiva entre la “guía del proceso” y la “satisfacción del usuario”, lo que indica que los participantes del proceso han visto la guía del proceso como una ayuda para el correcto y ordenado desarrollo del proceso de co-creación, pues como ellos han indicado les ha permitido conocer las fases que tenían que realizar y el estado de cada una de ellas.
- Una vez realizado el análisis de los resultados de las dos experiencias, se ha observado que en las experiencias se manifiesta una correlación positiva entre las variables “calidad de la información”, “la utilidad del sistema” y la variable dependiente del modelo “satisfacción de usuario”. Esta correlación indica que en las dos experiencias la calidad de la información y la utilidad del sistema han sido bien vistas por los participantes del proceso de co-creación. Además, gracias a esta correlación positiva entre estas variables podemos interpretar que en las dos experiencias la satisfacción de los usuarios del proceso es excelente. La información presentada por Co-creasKnow tanto en el entorno gráfico para guiar el proceso, como en el APC ayuda a los participantes a co-crear el material educativo.
- Comparando el modelo obtenido en la Experiencia 2 y en las Experiencias 4.1 y 4.2 se observa que la variable “percepción calidad de información” (V5) y la variable “percepción

de utilidad” (V6) presentan una correlación. Esto muestra la importancia de la calidad de la información para que los participantes tengan una percepción de utilidad de Co-creasKnow. Además, en la Experiencia 3 la correlación se ha dado entre las variables “percepción guía del proceso” (V4) y “percepción de utilidad” (V6), por lo que podemos interpretar la pantalla de guía del flujo del proceso de co-creación también aumenta la percepción de utilidad del sistema.

Con el OE6, se buscaba validar el proceso de Gestión del Conocimiento diseñado. Durante el desarrollo de este capítulo, ha sido posible ver que el modelo diseñado e implementado ha permitido el uso y el reúso del conocimiento dado por estudiantes para el desarrollo de diferentes materiales educativos y que las variables definidas para la validación de Co-creasKnow ha permitido identificar que el objetivo de la herramienta ha satisfecho las necesidades de los participantes del proceso.



---

## PARTE III. CONTRIBUCIONES, CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

---



## CAPÍTULO 6. CONTRIBUCIONES

Con el desarrollo de esta tesis se han realizado contribuciones que han permitido no solo la solución del problema identificado y planteado, sino que además ha brindado un soporte al trabajo con estudiantes con AACC, gestionando el conocimiento que éstos tienen y pueden aportar a su proceso formativo.

Las principales contribuciones de esta tesis son:

- Mediante el desarrollo de las actividades planteadas por la “Ciencia del diseño”, que es la metodología de investigación seleccionada, ha sido posible describir y caracterizar un entorno de co-creación de materiales educativos que permite trabajar procesos formativos con estudiantes de Altas Capacidades. En la caracterización del entorno ha sido posible identificar el conocimiento que es inherente al proceso de co-creación, las temáticas a trabajar, los objetivos del material educativo a co-crear y la evaluación de éste. Además, ha sido posible identificar que la relación entre el conocimiento del proceso y el conocimiento que se tiene de los estudiantes que participan en él permiten retroalimentar el proceso para obtener un material educativo acorde a las características de los estudiantes.

El resultado de la definición y entendimiento del entorno ha sido el diseño de un modelo de conocimiento, en el que se ha identificado el conocimiento que se debe gestionar en un proceso de co-creación de material educativo. El diseño de este modelo permite en posteriores investigaciones conocer el conocimiento que un proceso de co-creación de material educativo tiene.

El modelo de conocimiento diseñado es un aporte a la Gestión del Conocimiento en entornos educativos, pues como se puede ver en el estado del arte, la Gestión del Conocimiento en procesos y entidades educativas muchas veces está limitada a procesos administrativos de las entidades y el desarrollo de currículo de los estudiantes sin tener en cuenta las necesidades y características de los estudiantes. Además, al contrario de lo que sucede en esta tesis, la Gestión del Conocimiento se lleva a cabo dentro de las instituciones y pocas veces se refleja en actividades extracurriculares.

- En segundo lugar, se realizaron distintas publicaciones de los resultados preliminares de esta tesis. El modelo para compartir conocimiento en un proceso de co-creación con estudiantes de altas capacidades se publicó en *Trends and Advances in Information Systems and Technologies*. Springer International Publishing.

Las herramientas y técnicas que soportan un proceso de co-creación de material educativo se publicaron en *ICERI2018 Proceedings*.

La representación del conocimiento de un proceso de co-creación de material educativo, se publicó en la revista *TecnoLógicas*, <https://doi.org/10.22430/22565337.1493>.

- En tercer lugar, una vez identificado el conocimiento que puede tener un proceso de co-creación de material educativo, se ha diseñado y desarrollado Co-creasKnow que es un Sistema de Gestión del Conocimiento que permite la gestión de todo el conocimiento identificado y manejado dentro de un proceso de co-creación. El desarrollo de esta tesis ha permitido generar Co-creasKnow que es un componente informático que permite guiar, almacenar, presentar, utilizar y reutilizar el conocimiento inherente al proceso que se crea gracias al desarrollo de éste.

Durante el diseño de Co-creasKnow se ha implementado una red semántica para representar el conocimiento. La Red Semántica implementada ha utilizado cada uno de los nodos que la conforman para inferir conocimiento, utilizando las reglas o hechos reales que se realizan en un proceso de co-creación, teniendo en cuenta las características de los estudiantes que participan en los procesos de co-creación.

La Red Semántica diseñada ha permitido identificar una manera de gestionar el conocimiento de un proceso de co-creación teniendo en cuenta la participación y las características de estudiantes con Altas Capacidades. Gestionar el conocimiento con la ayuda de la Red Semántica, basada en el Modelo de Conocimiento del proceso de co-creación seleccionado para esta tesis, ha permitido el uso de conocimiento de procesos previos de co-creación. Las experiencias realizadas para la validación de Co-creasKnow han utilizado la Red Semántica para presentar el conocimiento que se tenía de los procesos de co-creación realizados previamente.

El desarrollo de Co-creasKnow es un aporte significativo tanto a la Gestión del Conocimiento como al trabajo con estudiantes con AACC. Para la Gestión del Conocimiento se ha generado una herramienta tecnológica que, basada en los estudiantes, expone sus características, gustos y necesidades para generar un conocimiento que es aprovechado en la generación de materiales educativos para estos mismos estudiantes. De esta forma es posible involucrar a los estudiantes con AACC en el proceso de creación de sus propios materiales educativos, lo cual provoca una gran motivación en los estudiantes para generarlos y utilizarlos posteriormente.

## CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

Con la metodología seleccionada (Ciencia del Diseño) para el desarrollo de esta tesis, ha sido posible desde el punto de vista teórico y desde el punto del entorno responder la pregunta de investigación planteada. Esta pregunta de investigación buscaba dar solución a un planteamiento general, donde la definición de un framework tecnológico permitiera la Gestión del Conocimiento de los participantes de un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades.

Para dar respuesta a las preguntas de investigación desde un punto de vista teórico, se tiene en cuenta las teorías de la Gestión del Conocimiento con el objetivo de extraer el conocimiento tácito y explícito que tiene los participantes de un proceso de co-creación, al extraer el conocimiento es posible aprovechar el conocimiento y co-crear materiales educativos acorde a los estudiantes participantes del proceso de co-creación. Por lo anterior, se ha definido un framework tecnológico que hemos llamado Co-creasKnow que apoya la generación de materiales educativos con y para estudiantes de Altas Capacidades. Co-creasKnow ha permitido aprovechar el conocimiento que se tiene tanto de los participantes de un proceso de co-creación, como del conocimiento que se crea por los participantes debido a su interacción en el proceso de co-creación.

Adicionalmente, se ha identificado que las temáticas principales de la tesis (la Gestión del Conocimiento, la co-creación y los estudiantes con Altas Capacidades) están relacionadas ya que el conocimiento de un proceso de co-creación es susceptible de ser gestionado y aprovechado para generar materiales acordes a los estudiantes de Altas Capacidades.

Con la respuesta a la pregunta de investigación, han surgido temáticas que también se han relacionado para crear el framework tecnológico. Estas temáticas son los sistemas para la Gestión del Conocimiento, las herramientas tecnológicas que apoyan la co-creación y la representación del conocimiento. Se ha identificado que estas temáticas secundarias complementan las temáticas principales de esta tesis. Por tal razón, las relaciones entre las temáticas principales y las temáticas secundarias también han sido conceptualizadas, con el objetivo de comprender como se relacionaban los temas y así poder dar solución a la pregunta de investigación planteada.

Desde el punto de vista del entorno la respuesta es que si es posible definir un framework tecnológico para un proceso de co-creación de material educativo. El framework ha sido diseñado teniendo en cuenta el modelo de conocimiento creado en esta tesis. Este modelo ha permitido identificar el conocimiento que tiene y genera un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades.

El modelo de conocimiento diseñado, utilizando una encuesta como herramienta de investigación, ha permitido entender el entorno en el cual se ha desarrollado y aplicado esta tesis. Una vez conocido el entorno se ha identificado que el proceso de co-creación debía ser realizado teniendo en cuenta las características de los estudiantes con Altas Capacidades y los aportes de éstos, pues se genera una participación de los estudiantes y el resultado final del proceso se acomoda los estudiantes y al objetivo planteado para el proceso de co-creación.

Por todo lo anteriormente expuesto y teniendo en cuenta las ideas identificadas desde la teoría descrita para esta tesis y el posterior entendimiento del entorno de desarrollo de esta tesis, se diseñó un framework tecnológico que permite la Gestión del Conocimiento de un proceso de co-creación.

## 7.1 Respuestas a las preguntas de investigación

Como se ha definido en el “Capítulo 1 - Introducción”, el desarrollo de esta tesis se ha guiado en torno a alcanzar los 5 objetivos propuestos. Estos objetivos han orientado la tesis en búsqueda de responder las preguntas de investigación planteadas.

- Actores-PI-1: ¿Tener en cuenta las características de los estudiantes con Altas Capacidades para co-crear materiales educativos, permite co-crear materiales acordes a éstos y gestionar el conocimiento que se tiene de ellos?

Los estudiantes con Altas Capacidades tienen muchas y variadas características. Esto hace que los materiales educativos que se crean para estos estudiantes deban tener en cuenta sus características, sean innovadores, pero también que les sean interesantes. Por lo anterior, las características de los estudiantes permiten generar procesos de co-creación de material educativo que tengan en cuenta sus propias características y que de esta manera ellos sientan que son tenidos en cuenta y que pueden co-crear materiales educativos de su interés.

Adicionalmente, el conocimiento que se tiene de los estudiantes y los aportes que realizan los profesores y padres es gestionado para co-crear materiales educativos innovadores. Aplicar la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación de material educativo permite generar un framework que involucra a todos los actores (estudiantes, profesores y padres) y permite utilizar el conocimiento de los estudiantes para crear materiales educativos que se acoplen a sus características, gustos e intereses.

- Entorno-PI-1: ¿Qué relación tiene la gestión del conocimiento, la co-creación de materiales educativos y las altas capacidades?

Durante la co-creación de materiales educativos es importante tener en cuenta las características de los estudiantes que los van a utilizar. Y en el caso de los estudiantes con altas capacidades dadas sus peculiaridades es aún más importante. El conocerlas permite por ejemplo generar unos materiales que les motiven más. La Gestión del Conocimiento permite utilizar el conocimiento que se tiene de los estudiantes y del proceso de co-creación para adecuar los materiales co-creados a las características de los estudiantes.

- Entorno-PI-2: ¿Los profesores utilizan herramientas tecnológicas para co-crear materiales educativos para estudiantes con Altas Capacidades?

La mayoría de los profesores encuestados han manifestado que sí que utilizan herramientas tecnológicas para crear materiales educativos. Solo un 12,5% de ellos han indicado que no las utilizan. Por otra parte, la mayoría de los estudiantes han indicado que conocen las herramientas con las que se co-crean los materiales educativos, lo que nos indica que los profesores utilizan herramientas tecnológicas para co-crear los materiales educativos.

- Entorno-PI-3: ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan los participantes de un proceso de aprendizaje con y para estudiantes con Altas Capacidades para comunicarse, almacenar información y visualizarla?
- Entorno-PI-4: ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan los participantes de un proceso de co-creación de materiales educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades para gestionar el conocimiento generado?

La respuesta a estas dos preguntas nos ha permitido constatar que los participantes en un proceso de co-creación conocen herramientas para crear materiales educativos, pero no conocen herramientas para realizar procesos de co-creación de materiales educativos. En las respuestas a las preguntas de la encuesta para conocer el entorno se indicaban herramientas como Google Drive, Kahoot, Movie Maker, Prezi, Microsoft Office, youtube, scratch, etc. que son herramientas para almacenar información y visualización de datos, pero no para comunicarse y desarrollar un proceso de co-creación.

- Diseño-PI-1: ¿Qué herramientas tecnológicas son utilizadas para el desarrollo de un proceso de co-creación de materiales educativos con y para estudiantes con Altas Capacidades?

Por las respuestas obtenidas en las encuestas, se da como respuesta a esta pregunta de investigación que existen herramientas tecnológicas para utilizar materiales educativos co-creados pero no para realizar el proceso de co-creación. Estas herramientas pueden ser Google Drive para el almacenamiento, Microsoft Power Point para la visualización y Kahoot para crear concursos por medio de cuestionarios.

También es posible determinar que tecnologías como las redes semánticas permiten aprovechar el conocimiento que se tiene tras el desarrollo de un proceso de co-creación de materiales educativos. Además, si se utilizan Gestores de Contenidos como Moodle es posible tener en un único lugar herramientas para comunicarse y para almacenar y compartir información.

- Diseño-PI-2: ¿El proceso de co-creación gestiona el conocimiento generado con herramientas tecnológicas?

No existen herramientas que permitan la Gestión del Conocimiento que se tiene en un proceso de co-creación de materiales educativos con y para estudiantes con Altas Capacidades. Por este motivo ha sido necesario generar un modelo de conocimiento de un proceso de co-creación e implementar una herramienta para gestionar el conocimiento que se tiene de los estudiantes que participan del proceso.

- Diseño-PI-3: ¿Cómo se pueden combinar las herramientas tecnológicas para gestionar el conocimiento generado en un proceso de co-creación de materiales educativos?

Las herramientas tecnológicas se combinan teniendo en cuenta el conocimiento que se va a gestionar en un proceso de co-creación. En el caso de esta tesis, se tiene el conocimiento de los estudiantes con altas capacidades, es decir, sus características, sus gustos, sus necesidades, su tipo de inteligencia, sus aportes y sus ideas, y es necesario utilizar una tecnología que permita desarrollar el proceso de co-creación y representar el conocimiento de los estudiantes. Además, también se tiene el conocimiento de los procesos de co-creación realizados previamente. Este conocimiento son las ideas y los aportes realizados en proceso de co-creación ya realizados y permite innovar en los materiales educativos a co-crear.

- Diseño-PI-4: ¿El uso de herramientas tecnológicas permite la Gestión del Conocimiento en procesos de co-creación de materiales educativos con y para estudiantes con Altas Capacidades?

Si, la herramienta Co-creasKnow permite identificar que tanto el conocimiento de los estudiantes como el de los procesos es gestionado, pues es posible co-crear materiales

educativos acordes a las características y necesidades de los estudiantes y utilizar el conocimiento de procesos de co-creación previos para dar soporte a la co-creación de nuevos materiales educativos.

Una vez se ha definido que el entorno de esta tesis es la red de personas que interactúan en el proceso de co-creación de materiales educativos con estudiantes con Altas Capacidades, se ha constatado que la teoría de la Gestión del conocimiento puede aportar en el aprovechamiento del conocimiento que tiene y genera el proceso de co-creación, por lo que a lo largo de esta tesis se han desarrollado los objetivos que han dado fuerza al diseño e implantación final del Sistema de Gestión del Conocimiento que hemos denominado Co-creasKnow.

Como se ha descrito en el apartado 1.4 “Metodología de investigación”, esta tesis ha utilizado la metodología Ciencia del Diseño, en la cual se trabaja en dos frentes para el diseño de la solución. Por un lado, se trabajan las teorías existentes sobre las temáticas relacionadas con esta tesis, como lo son la Gestión del Conocimiento, la co-creación, las Altas Capacidades, las herramientas tecnológicas utilizadas para la Gestión del Conocimiento y la representación del conocimiento. Por otro lado, se ha trabajado en un entorno de co-creación de material educativo, donde se han aplicado las teorías identificadas y los aportes generados en esta tesis.

## 7.2 Objetivos alcanzados

Una vez respondidas las preguntas de investigación podemos analizar cómo se han alcanzado los objetivos previstos.

**OE1.** Caracterizar al estudiante con Altas Capacidades e identificar a los participantes que pueden intervenir tanto en el proceso de enseñanza – aprendizaje como en el proceso de co-creación.

La caracterización de los estudiantes realizada en el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento” nos muestra que los estudiantes están encasillados en algunos estereotipos a nivel social, escolar y formas de trabajo con los estudiantes, que se deben conocer y tener en cuenta al trabajar con estos estudiantes. Con la caracterización de los estudiantes con AACC es posible ver que los estudiantes con AACC tienen diferentes talentos, estas diferencias entre los estudiantes generan diversas ideas durante el desarrollo de un proceso de co-creación de materia educativo. Al contar con ideas diferentes se genera conocimiento que debe ser gestionado. Como se indicó anteriormente, los estudiantes con AACC pueden tener diferentes características de tipo cognitivas, personalidad y creatividad, por lo que es importante tener en cuenta estas características para co-crear un material acorde a todos los estudiantes participantes del proceso de co-creación.

Como se ha descrito, la metodología de investigación seleccionada permite describir y conocer el entorno en el que se ha desarrollado esta tesis, que es un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades. Para la definición y caracterización del entorno se ha tenido la colaboración de la “Fundación para la ayuda de niños y jóvenes de Altas Capacidades” - FANJAC que, con la ayuda voluntaria de profesores, padres y expertos promueve actividades extracurriculares para la identificación y el desarrollo de estudiantes con Altas Capacidades. La caracterización de los estudiantes se realizó desde 2 puntos de vista, primero desde la base del conocimiento, realizando búsquedas en bases de datos que permiten ver las características identificadas por

diferentes investigaciones. En segundo lugar, están los programas de enriquecimiento con AACC donde se realizan trabajos con los estudiantes en diferentes asociaciones en España.

Gracias a las colaboraciones realizadas con FANJAC se ha logrado identificar la importancia que tienen otros actores a parte de los profesores, como los padres de los estudiantes, las organizaciones y personal especializado, en el proceso de co-creación de material educativo para estudiantes con Altas Capacidades.

Inicialmente se ha constatado que la creación de material educativo para los estudiantes era realizada por parte de los profesores, sin tener en cuenta las características, los objetivos, las necesidades y los gustos de los estudiantes. Para superar estas carencias, ha sido necesario crear un proceso en el que se involucrara a los estudiantes para crear el material educativo que ellos utilizan.

Para conseguirlo se ha implicado a los padres en el proceso de co-creación de material educativo y esto ha permitido extraer el conocimiento que tienen los padres respecto a las necesidades, gustos, talentos y forma de relación social de los estudiantes. El conocimiento extraído ha permitido la creación de un material acorde a las características de los estudiantes.

Además, debido a las diferentes características de los estudiantes con Altas Capacidades ha sido necesario contar con aportes de diferentes organizaciones o especialistas que han aportado su experiencia en el trabajo con los estudiantes.

### **OE2.** Caracterizar el conocimiento manejado en el proceso de co-creación.

Con este objetivo se quiere identificar y definir el conocimiento que se maneja en un proceso de co-creación cuando éste se desarrolla en el marco de un proceso de co-creación de material educativo por y para estudiantes con Altas Capacidades.

De acuerdo con lo descrito en el “Capítulo 3 - Modelo de Conocimiento”, en el que se ha definido un modelo de conocimiento como herramienta para representar y caracterizar el proceso de co-creación, ha sido posible caracterizar el proceso de co-creación. Con esta caracterización se han obtenido dos grandes aportaciones. En primer lugar, comprender el funcionamiento del proceso de co-creación, es decir, poder definir el entorno en el que se llevó a cabo esta tesis. Y, en segundo lugar, identificar el conocimiento que se tiene durante el desarrollo de un proceso de co-creación.

El desarrollo de este objetivo ha permitido concluir que para gestionar un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades debe tener en cuenta que hay dos tipos de conocimiento: el conocimiento del proceso y el conocimiento de los participantes.

El conocimiento del proceso se divide en 3 categorías. La primera categoría es el conocimiento que se tiene de las características de los estudiantes con altas capacidades que participan en la co-creación de materiales educativos. Este conocimiento se utiliza para el desarrollo del proceso, lo que permite la co-creación de un material acorde a los estudiantes. La segunda categoría es el conocimiento generado durante el desarrollo de cada tarea propuesta por el proceso de co-creación. Este conocimiento puede y debe ser utilizado durante el desarrollo del mismo proceso de co-creación para tener un resultado acorde a lo definido inicialmente. Como ejemplo de este conocimiento están los objetivos, la aplicación, la temática y las actividades realizadas para su definición. La tercera categoría

es el conocimiento que se tiene de procesos previos. Cuando se desarrolla un proceso de co-creación, se plantean unos objetivos, unas ideas de los materiales educativos y unos aportes. De los objetivos solo se selecciona uno, de las ideas y de los aportes de los materiales educativos a co-crear se pueden utilizar una o una combinación de éstas, pero pueden quedar ideas y aportes que no se utilizan en el proceso de co-creación. Con los objetivos, ideas y aportes que no se utilizan en los procesos de co-creación, se crea conocimiento cuando al iniciar posteriormente un nuevo proceso de co-creación, los participantes seleccionan una temática que ya se ha utilizado para la co-creación de un material educativo en otros procesos previos de co-creación. Este conocimiento se presenta en la pantalla APC de Co-creasKnow, en la que se muestra a los participantes del nuevo proceso de co-creación las ideas, los aportes y los objetivos que se utilizaron en el desarrollo de un proceso previos. El que los participantes hayan tenido en cuenta los objetivos e ideas de los procesos previos permite co-crear un material diferente e innovador. Por ejemplo, esto ocurre cuando ideas de material educativo propuestas en proceso previos de co-creación previo que fueron descartadas pueden ser utilizadas en futuros procesos de co-creación para generar un nuevo material educativo.

**OE3.** Caracterizar las herramientas usadas o que se puedan usar para la Gestión del Conocimiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en el proceso de co-creación.

Se han identificado las diferentes herramientas utilizadas en un proceso de enseñanza-aprendizaje para que también sean utilizadas en procesos de co-creación de material educativo. Esta identificación se ha realizado con el desarrollo de las diferentes etapas de la metodología seleccionada para el desarrollo del sistema de Gestión del Conocimiento. Estas etapas han sido expuestas en el “Capítulo 4 - Sistema de Gestión del Conocimiento”.

Adicionalmente, para el desarrollo de la herramienta se ha diseñado una arquitectura utilizando un diagrama de componentes. Una vez definido el aporte que cada componente daba a la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación, ha sido posible definir Co-creasKnow que es el Sistema de Gestión del Conocimiento que se ha implementado para el desarrollo del proceso de co-creación.

Durante la codificación de las pantallas de Co-creasKown se han analizado 6 sistemas gestores de contenido y/o sistemas de gestión de aprendizaje (ver apartado 4.5.1 “Implementación de las pantallas”). Gracias a este análisis se ha seleccionado Moodle como sistema de gestión de aprendizaje pues además de aportar en el proceso de aprendizaje – enseñanza incorpora diversas herramientas que pueden ser utilizadas en un proceso de co-creación. Además, el que Moodle sea utilizado ampliamente, permite que muchos de los participantes en el proceso de co-creación ya tengan experiencia previa en el uso de Moodle lo que facilita la utilización de Co-creasKnown.

Otra herramienta identificada ha sido la visualización de la información del estudiante (necesidades, gustos y aportes) como fuente para la generación de conocimiento durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Con esta visualización se incentiva la realización tanto del proceso de enseñanza como de co-creación que sean óptimos y acordes al estudiante.

El uso de la gestión de flujos de trabajo y comunicación dentro de un proceso, en este caso de co-creación de material educativo, permite la gestión del grupo y la generación de experiencia en el desarrollo de los procesos. Con la gestión del flujo de trabajo se ha brindado una guía en el desarrollo del proceso de co-creación, generando experiencia en el desarrollo de procesos nuevos. Esto permite el correcto desarrollo de nuevos procesos de

co-creación, pues los participantes se centran más en realizar aportes más valiosos en lugar de centrarse en cómo se debe realizar el proceso.

Por último, el uso de un APC ha permitido representar en un único lugar el conocimiento que se tiene de cada uno de los estudiantes participantes del proceso y que puede ser gestionado utilizando otras herramientas como la gestión documental para almacenar de manera ordenada los documentos generados en el desarrollo del proceso de co-creación y herramientas colaborativas como el chat y los foros.

**OE4.** Diseñar un modelo para la Gestión del Conocimiento que apoye el proceso de enseñanza – aprendizaje y el proceso de co-creación y que permita inferir conocimiento durante el desarrollo del proceso de co-creación de material educativo.

Gracias al conocimiento identificado tras el desarrollo del OE2 y a la identificación de las diferentes herramientas tecnológicas descritas por el OE3, se ha diseñado Co-creasKnow que es un Sistema de Gestión del Conocimiento que permite realizar la Gestión del Conocimiento en un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades.

El diseño de Co-creasKnow se ha basado en el modelo de conocimiento. Esto ha permitido diseñarlo de acuerdo con el conocimiento que tiene un proceso de co-creación de material educativo. Por esta razón, como se ha mencionado en el OE2, Co-creasKnow tiene en cuenta el conocimiento tanto de los estudiantes como el del proceso.

Teniendo en cuenta el conocimiento de los participantes, en estas tesis estudiantes con Altas Capacidades, la Gestión del Conocimiento permite que las necesidades, características, gustos y puntos de vista de los estudiantes sean más visibles para los demás participantes del proceso de co-creación.

Por lo anterior expuesto, no solo se obtiene un material educativo acorde al estudiante si no que al hacer al estudiante participe del proceso, el interés para utilizar el material educativo crece, ya que el material desarrolla y evalúa temáticas del interés del estudiante.

Para el diseño del modelo para la Gestión del Conocimiento, se ha tenido en cuenta el conocimiento del estudiante como un insumo relevante para todo el proceso de co-creación. Este conocimiento debe aportar no solo al proceso actual, sino también a procesos nuevos. La relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del proceso mejora el proceso de co-creación y el material educativo co-creado, pues no se generan problemas, temáticas u objetivos que no aportan al desarrollo del proceso de co-creación ni al material educativo co-creado.

El diseño del sistema basado en el conocimiento del proceso de co-creación ha permitido que el conocimiento del participante trascienda a otros procesos. En el diseño del modelo de conocimiento se ha tenido en cuenta, además del conocimiento de los estudiantes, el conocimiento del objetivo del material educativo, la temática a trabajar en el proceso, los aportes generados en el proceso y la evaluación del proceso. Este conocimiento que se tiene del proceso se obtiene con el desarrollo de diferentes actividades en cada una de las fases de la metodología Co-creHAs cuando se define el objetivo, cuando se generan los aportes e ideas del material educativo a co-crear y cuando se evalúa el proceso de co-creación

Todo el conocimiento identificado y gestionado en el desarrollo de esta tesis es un aporte puesto que, como se ha identificado en el “Capítulo 2 - Base de Conocimiento”, en el contexto de co-creación de material educativo para estudiantes con AACC no se evidencian trabajos donde se relacione el conocimiento de los participantes en un proceso de co-creación con el conocimiento de los aportes que éstos realizan al proceso de co-creación. Tampoco se evidencia la relación del conocimiento de los estudiantes con la temática seleccionada para el material educativo, el objetivo del material y las evaluaciones del proceso de co-creación.

**OE5.** Implementar un Sistema de Gestión del Conocimiento basándonos en el modelo de Gestión del Conocimiento diseñado.

En relación con el contexto de co-creación con estudiantes con AACC, en ninguno de los trabajos realizados previamente por otros autores se presenta una forma de representar el conocimiento que tenga en cuenta a los estudiantes como eje central de los procesos de generación de material educativo.

Para cumplir este objetivo, se ha implementado el modelo de conocimiento diseñado utilizando diferentes herramientas tecnológicas y tecnologías, como la inferencia de conocimiento, que permiten la Gestión del Conocimiento que se tiene y se genera durante el desarrollo de un proceso de co-creación de material educativo.

Con la implementación de Co-creasKnow se puede concluir que el proceso de co-creación con estudiantes de AACC cuenta con dos tipos de conocimiento: el conocimiento de los estudiantes (características de los estudiantes) y el conocimiento del proceso (conocimiento de las actividades del proceso y procesos previos). El primer tipo de conocimiento es el de los estudiantes, el cual es generado desde el inicio del proceso de co-creación utilizando la relación entre la información de las características de los estudiantes (la personalidad, las habilidades, estilos cognitivos y estilos de aprendizaje) y la temática seleccionada, los objetivos del proceso de co-creación planteados, las actividades realizadas, los aportes realizados y las evaluaciones del proceso de co-creación realizadas. El segundo tipo de conocimiento es el del proceso, es decir lo que permite la reutilización de diferentes objetivos, aportes e ideas en otros procesos de co-creación para co-crear materiales educativos diferentes o innovadores.

Gracias al desarrollo de Co-CreasKnow hemos visto que no es necesario implementar un gran sistema compuesto por un gran número pantallas, sino que con un par de pantallas (la pantalla principal - Flujo de trabajo y la pantalla secundaria - Ambiente Personal de Co-creación (APC)) es posible gestionar el conocimiento de un proceso de co-creación. Co-creasKnow se ha implementado como plugin de Moodle que es uno de los LMS más utilizados a nivel educativo y puede ser utilizado tanto en actividades extracurriculares como en las realizadas en entidades educativas.

Para la implementación de Co-creasKnow se han utilizado las redes semánticas para inferir conocimiento a partir de información de los participantes del proceso de co-creación. Gracias al diseño del framework tecnológico, al diseño y uso de la Red Semántica, y al desarrollo de las diferentes experiencias de co-creación, se ha observado la importancia de la participación de los padres en el proceso de co-creación. Por este motivo, los participantes del proceso de co-creación con y para estudiantes con AACC han sido los estudiantes, los profesores y los padres. Los padres son actores importantes para el desarrollo del proceso, pues debido al conocimiento que éstos tienen de sus hijos, han hecho aportes a las temáticas del material educativos a co-crear. La Red Semántica

diseñada e implementada es un aporte a la Gestión del Conocimiento pues brinda una forma de plasmar el conocimiento de una manera entendible para todos los participantes. Esta Red Semántica aporta a la Gestión del Conocimiento del proceso de co-creación gracias a las inferencias generadas una vez se relacionan los nodos de esta red. Adicionalmente, en el contexto de co-creación con estudiantes con AACC no se evidencia una forma de representar el conocimiento que tenga en cuenta a los estudiantes como eje central de los procesos de generación de material educativo.

### **OE6.** Validar el proceso de Gestión del Conocimiento diseñado.

Basándonos en el diseño del modelo de conocimiento y de los componentes del Sistema de Gestión del Conocimiento, el sistema ha sido implantado en procesos de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades. Esta implantación ha permitido validar en primera instancia la importancia de gestionar el conocimiento que tiene el proceso tanto de los estudiantes como del proceso en sí.

Por lo mencionado anteriormente, utilizar la Gestión del Conocimiento para optimizar procesos de co-creación de material educativo es posible. Si se observan los procesos de conocimiento utilizados con el sistema para obtener conocimiento, almacenar conocimiento, representar conocimiento y utilizar conocimiento, el uso de sistema ha permitido a los participantes del proceso de co-creación identificar la manera de desarrollar el proceso de co-creación. Conocer al estudiante para crear materiales educativos acordes a cada uno de ellos se identificó como el elemento de mayor importancia.

Con el planteamiento del OE6 fue posible validar tanto el sistema Co-creasKnow como el modelo de conocimiento diseñado. Desarrollar experiencias reales de co-creación, realizadas por estudiantes con Altas Capacidades, profesores y padres, ha generado el conocimiento necesario para la gestión y los implicados directos del proceso de co-creación han validado el sistema.

Teniendo en cuenta el proceso de “obtener conocimiento” ha sido posible extraer de cada participante del proceso de co-creación el conocimiento implícito que tenía previamente para generar materiales educativos. De esta forma, ha sido posible pasar de las ideas que tiene cada participante en sus mentes a plasmarlas en un sistema y poder utilizarlas posteriormente en el material co-creado. Este proceso de obtención de conocimiento ha permitido extraer el conocimiento implícito que tiene cada participante y plasmarlo como conocimiento explícito en: objetivos del material, ideas, argumentos del material educativo a co-crear y evaluación del proceso.

Almacenar conocimiento ha permitido que el conocimiento obtenido sea divulgado en todo el proceso de co-creación y en procesos posteriores. Gracias al modelo de conocimiento definido, el conocimiento que se tiene del proceso y de los estudiantes participantes del proceso, ha sido almacenado para su posterior disposición y uso. En el modelo de conocimiento se ha plasmado, desde el inicio de un nuevo proceso de co-creación, el uso del conocimiento proveniente de otros procesos de co-creación ya realizados previamente. Con Co-creasKnow ha sido posible almacenar el conocimiento de objetivos, aportes y temáticas de otros procesos para ser tenidos en cuenta. En cada fase del proceso de co-creación, se ha almacenado el conocimiento que podía retroalimentar otros procesos, como por ejemplo las evaluaciones del proceso realizadas por los participantes y las autoevaluaciones.

Representar la relación entre el conocimiento del proceso y el conocimiento de los estudiantes, los profesores y los padres permite identificar que actividades trabajan las diversas características de cada estudiante. Además, se ha observado que una actividad podía no trabajar las mismas características para todos los estudiantes.

Con la tecnología seleccionada para la representación de conocimiento (red semántica) ha sido posible identificar y mostrar a los participantes del proceso de co-creación la relación que tenía cada actividad, fase del proceso, idea, aporte o evaluación con las características de los estudiantes. Por esto, ha sido posible co-crear materiales educativos acorde a los estudiantes, pues éstos tenían la posibilidad de ver la relación que tenía cada característica de los estudiantes con las actividades que estaban realizando. Por ejemplo, podían ver que, con cada actividad, aporte y evaluación realizados, se estaban trabajando unas características en específico de cada estudiante.

Ha sido posible identificar que la temática seleccionada para co-crear el material educativo permite trabajar o evolucionar las características de un estudiante. Por esta razón, los participantes una vez seleccionan la temática han podido ver qué características de sí mismos podrían enriquecer, y además que características podrían desarrollar. Esto ha llevado a la generación de ideas en pro de las características que cada uno quería trabajar. Como un ejemplo de lo anteriormente expuesto, se tuvo un proceso de co-creación donde la temática del material educativo a co-crear era generar un nuevo juego a partir de un juego de mesa ya existente llamado "Camel Cup". Esta temática trabaja características de los estudiantes como la creatividad, la competitividad y la concentración, y durante el desarrollo de las actividades del proceso se han obtenido ideas que permiten trabajar la creatividad a un estudiante que no la tenía, pero la quería desarrollar. Además, uno de los estudiantes ha generado nuevas ideas teniendo en cuenta ideas aportadas por otros estudiantes, lo que ha permitido enriquecer su creatividad, pues sobre buenas ideas se han generado ideas más innovadoras.

En relación con la Gestión del Conocimiento de los estudiantes, se ha realizado un aporte, pues se ha permitido a los participantes del proceso de co-creación tener presente, durante el desarrollo de cada fase y actividad del proceso de co-creación, las características que se estaban fortaleciendo y las características que se estaban generando en el estudiante.

En la Gestión del Conocimiento se conocen los términos: usar, almacenar, distribuir conocimiento, etc., como procesos de conocimiento. El proceso de conocimiento utilizar, ha sido identificado y medido con la validación que se ha realizado de Co-creasKnow. Puesto que el sistema ha sido diseñado, construido e implementado para procesos de co-creación de materiales educativos con estudiantes con Altas Capacidades ya identificados, se ha podido identificar que el uso del sistema ha permitido el uso del conocimiento de acuerdo con lo descrito en la Tabla 35.

Tabla 35. Uso del conocimiento

Fase en que se ha usado	Conocimiento usado	Resultado de su uso
Planificar	Conocimiento del proceso y forma de desarrollo. Se ha validado con el ítem 10 del instrumento de evaluación de la percepción utilizado (ver Anexo 10).	<p>Con el uso del <i>workflow</i> presentado por el sistema, los participantes entre un proceso de co-creación y el otro han ido adquiriendo experiencia. Esto se observa en la percepción evaluada entre las experiencias 2 y 3 que fueron realizadas por los mismos participantes, donde el promedio ha pasado de <b>4,2</b> a <b>4,6</b> sobre 5 respectivamente.</p> <p>Adicionalmente, Co-creasKnow ha entregado el conocimiento de procesos anteriores. En las experiencias 3, 4.1 y 4.2 se ha presentado la temática, el objetivo del material educativo y las ideas utilizadas para esa temática. Lo anterior, ha brindado a los participantes experiencia para el desarrollo del nuevo proceso. Los participantes utilizaban el conocimiento de procesos previos para co-crear materiales educativos con la misma temática, pero con otros objetivos o utilizaban ideas que no se tuvieron en cuenta en procesos previos.</p>
Motivar	Presentación del material. Se ha validado con el ítem 9 del instrumento de evaluación de la percepción utilizado.	<p>La forma como se ha diseñado y se ha presentado el material ha dado confianza a los participantes del proceso para co-crear el material educativo. Con la evaluación de la percepción de los participantes se puede ver que la forma como se ha organizado el material del proceso de co-creación motiva a los participantes.</p> <p>El resultado de la validación ha sido en promedio de <b>4,4</b> sobre 5.</p>
Desarrollar	Conocimiento de las ideas, aportes y argumentos en el proceso. Se ha validado con el ítem 8 y el ítem 11 del instrumento de evaluación de la percepción utilizado.	<p>Cada actividad realizada en el proceso de co-creación genera un conocimiento que ha sido representado a los participantes, esta representación ha permitido identificar que al utilizar el conocimiento se generan ideas, aportes o argumentos para el desarrollo de un material educativo acorde a los participantes. En el sistema Co-creasKnow, se representa la relación entre la personalidad, los gustos, la necesidad de los estudiantes que son desarrolladas por cada actividad desarrollado, lo que permite que los participantes generen ideas y aportes acordes a la temática, pero también a los estudiantes.</p> <p>Con la medición de la percepción de los participantes, se ha podido ver que el uso de este conocimiento fue alto, ya que se ha obtenido un promedio de <b>4,4</b> sobre 5 para el ítem 8.</p>

		Además, para el ítem 11 el promedio ha sido de <b>4,5</b> sobre 5 lo que nos indica que los aportes que realiza el participante durante el proceso de co-creación le hacen sentir comprometidos con este proceso.
Evaluar	Conocimiento de las evaluaciones tanto del proceso como de los participantes. Se ha validado con el ítem 7 del instrumento de evaluación de la percepción utilizado.	Utilizar este conocimiento ha brindado retroalimentación a los participantes del proceso que les ha permitido corroborar que las características de cada estudiante participante han sido y serán trabajadas por el material educativo co-creado.  En cada uno de los 3 procesos de co-creación realizados utilizando la herramienta, se ha medido la satisfacción de los participantes respecto a este conocimiento obteniendo un promedio de <b>4,5</b> sobre 5.

Utilizar el concepto PLE es un aporte de esta tesis, pues esto permite incluir en un único lugar los recursos para la gestión del conocimiento de un proceso de co-creación. Para el manejo de un PLE se diseñó e implementó la pantalla Ambiente Personal de Co-creación (APC). El uso del APC como herramienta para presentar el conocimiento en un solo lugar, ha permitido a los participantes del proceso tener en un único lugar el conocimiento del proceso y de los estudiantes participantes.

Adicionalmente, la gestión de las redes de conocimiento generadas durante el desarrollo del proceso de co-creación del material educativo, ha permitido la generación de ideas y aportes por parte de cada uno de los participantes. Una vez se han tenido las ideas, ha sido posible realizar una argumentación a los aportes de otros participantes, lo que ha generado nuevas ideas que se han aportado a la dinámica del proceso de co-creación y que lo han enriquecido. La gestión de ideas y aportes de los participantes ha permitido generar una interacción positiva entre los participantes del proceso de co-creación. Esta interacción ha ayudado a la generación de materiales acordes a las características de cada estudiante pero que puede ser utilizado por cualquier estudiante pues ha sido generado con las ideas y aportes de todos.

Por último, durante el desarrollo de las experiencias se evaluó el nivel de madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación y se observó cómo ha evolucionado la madurez a medida que se desarrollaba cada experiencia. Entre la experiencia 1 y las experiencias 2, 3, 4.1 y 4.1 se observa una evolución en el KPA Tecnología, pues se pasó de un Nivel 1 a un Nivel 4 en todas las fases del proceso de co-creación, también, en el KPA Proceso se pasó de un Nivel 2 a un Nivel 3 en las fases planificar, desarrollar y evaluar, esta evolución se puede ver en las tablas que muestran el resultado de la evaluación del nivel de madurez del proceso de co-creación (ver Tabla 10 y Tabla 33).

A pesar de que en la madurez de la Gestión del Conocimiento en el proceso de co-creación para las experiencias que utilizaron el sistema Co-creaKnow (experiencias 2, 3, 4.1 y 4.2) no se observa un aumento significativo entre una medición y otra se ha identificado que el uso de la herramienta tecnología para gestionar el conocimiento, permite en el KPA Tecnología tener una Gestión del Conocimiento en cada una de las etapas del proceso de co-creación, pues en todas las mediciones se tiene un nivel de madurez de 4 en una escala de 1 a 5 que significa que es un nivel de Gestión del Conocimiento establecido, ver Tabla 33. Por lo anterior se puede concluir

que la madurez de la Gestión del Conocimiento, para el KPA Tecnología en un proceso de co-creación es baja, si no se plantea el uso de un framework tecnológico que permita la Gestión del Conocimiento, como se pudo ver en el apartado 5.6 “Madurez de la Gestión del Conocimiento”, donde el KPA Tecnología aumentó solo con el uso del sistema Co-creasKnow. Además, con la Gestión del Conocimiento realizada con CO-creasKnow se aprovecha la información y se gestiona el conocimiento para obtener materiales educativos acordes a las características de los estudiantes.

Gracias al desarrollo de esta tesis, ha sido posible identificar escenarios en los que es posible aplicar diferentes estrategias para la Gestión del Conocimiento en un contexto de co-creación de material educativo. Con la aplicación de estas estrategias es posible identificar como la Gestión del Conocimiento aporta en el desarrollo del proceso y la co-creación de materiales educativos.

## CAPÍTULO 8. TRABAJOS FUTUROS

En este apartado se especifican los trabajos futuros que permitirán ahondar en las temáticas que esta tesis ha desarrollado. La descripción de estos trabajos futuros se divide de acuerdo con el entorno en el que se puede aplicar, la manera como se ha diseñado Co-creasKnow y la manera como se utiliza el sistema Co-creasKnow.

### 8.1 De acuerdo con el Entorno

En el desarrollo de esta tesis se ha diseñado e implementado un modelo de conocimiento, lo que ha permitido entender el entorno en el que se desarrolla un proceso de co-creación de material educativo con y para estudiantes con Altas Capacidades.

El modelo de conocimiento ha permitido conocer el conocimiento que se tiene del proceso y de los participantes en cada fase del proceso de co-creación. Por lo anteriormente descrito, se define como trabajo futuro dos ítems que permiten afrontar el entendimiento del entorno de diferente manera:

- Utilizar metodologías para el desarrollo de proceso co-creación diferentes.
- Utilizar diferentes estrategias para el entendimiento del entorno, como por ejemplo análisis de datos de procesos ya desarrollados y validar otros contextos diferentes a la co-creación con estudiantes con Altas Capacidades.

### 8.2 De acuerdo con el Diseño del Sistema

El diseño de Co-creasKnow ha tenido en cuenta diferentes aspectos como por ejemplo el uso de interfaces gráficas que utilizaban un código de colores para guiar a los participantes del proceso de co-creación. También de manera gráfica se ha implementado la pantalla APC para representar el conocimiento de los estudiantes y del proceso de co-creación. Como trabajo futuro se plantea el uso de otras interfaces para la representación del conocimiento. Por ejemplo, el desarrollo de interfaces gráficas adaptadas a dispositivos móviles para que los participantes pudieran realizar el proceso de co-creación utilizando sus propios teléfonos. Esto además permitiría el desarrollo del proceso de co-creación en otro tipo de entornos.

Por otro lado, en el diseño de Co-creasKnow se han utilizado tecnologías para la generación de inferencias por medio de un conjunto de reglas que relacionaban diferentes características de los estudiantes y del proceso. Como trabajo futuro se propone utilizar otras tecnologías de inteligencia artificial como por ejemplo ontologías, frame, gestión de decisiones, agentes, machine learning, etc. Para representar el conocimiento obtenido.

Por último, para el diseño del sistema se tuvo en cuenta en una versión inicial diferentes componentes que podía ser parte del sistema. Pero componentes como gestión de grupos, gestión de debates y la gestión de las mejores prácticas fueron descartados, por esta razón se propone implementar en un trabajo futuro estos componentes, lo que permita validar la utilidad que le da al proceso de co-creación el uso de estos componentes. Por ejemplo, el uso de la gestión de debates para cuando se está discutiendo sobre temas u objetivos del proceso, permitiría obtener conocimiento del debate y aprovecharlo para el mismo proceso de co-creación o para posteriores debates.

### 8.3 De acuerdo con la utilización de Co-creasKnow

En relación con el Sistema de Gestión del Conocimiento diseñado y validado en esta tesis, se propone como trabajo futuro utilizar éste de manera diferente con el objetivo de identificar como los procesos de conocimiento como crear, almacenar y utilizar el conocimiento se comportan al utilizar de manera virtual la herramienta tecnológica. Como Co-creasKnow ha sido diseñado como un plugin de Moodle que permite implementar herramientas para la colaboración como chat, video conferencias, wikis y foros, sería posible realizar procesos de co-creación de manera remota.

Otro trabajo futuro es proporcionar una mayor autonomía para la guía del proceso de co-creación. De esta manera, los profesores que participan en el proceso de co-creación se podrán centrar más en la generación del material educativo en lugar de hacerlo en incentivar las actividades planteadas por la metodología de co-creación utilizada.

- Abdullah, R., & Alsharaei, Y. A. M. (2016). A Mobile Knowledge as a service (mKaaS) model of knowledge management system in facilitating knowledge sharing of cloud education community environment. *2016 Third International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)*, 143-148. <https://doi.org/10.1109/INFRKM.2016.7806351>
- Adell, Jordi, Castañeda Quintero, L. J. (2010). *Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje*. [https://plu.mx/um/a/?repo\\_url=http://hdl.handle.net/10201/17247](https://plu.mx/um/a/?repo_url=http://hdl.handle.net/10201/17247)
- Ainscow, M. (2015). *El próximo gran reto: La mejora de la escuela inclusiva*.
- Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(June), 107-136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Alavi, M., & Tiwana, A. (2002). Knowledge integration in virtual teams: The potential role of KMS. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(12), 1029-1037. <https://doi.org/10.1002/asi.10107>
- Alfrey, L., O'Connor, J., & Jeanes, R. (2017). Teachers as policy actors: Co-creating and enacting critical inquiry in secondary health and physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(2), 107-120. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1123237>
- Ali, A., & Abid Khan, M. (2009). Selecting predicate logic for knowledge representation by comparative study of knowledge representation schemes. *2009 International Conference on Emerging Technologies, Emerging Technologies, 2009. ICET 2009. International Conference on*, 23. <https://doi.org/10.1109/ICET.2009.5353207>
- Alkhamash, E. H. (2016). Derivation of Event-B Models from OWL Ontologies. *MATEC Web of Conferences*, 76, 04008. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20167604008>
- Al-Rasheed, A., & Berri, J. (2016). Knowledge Management of Best Practices in a Collaborative Environment. *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(3), 158-165.
- Al-Rasheed, A., & Berri, J. (2017). Effective reuse and sharing of best teaching practices. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(2), 163-178. <https://doi.org/10.1002/cae.21776>
- Andino, M. R., Colina, F. G., Hernández, M. Á. P., & Maza, J. V. C. (2009). *La Gestión del Conocimiento, factor estratégico para el desarrollo*. 12.
- Araya, S., Ramírez-Correa, P., & Barra, A. (2019). Explorando la relación entre Gestión del Conocimiento y el Rendimiento Organizativo en Instituciones de Educación Superior Universitaria. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*.
- Ardashkin, I. B., & Popova, A. V. (2015). Knowledge Management as a Form of Student Initiative and a Tool to Increase Education Efficiency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 270-276. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.523>
- Ariza, C. R. (2013). *La gestión del conocimiento y el uso de las evaluaciones Teoría, retórica y práctica*. CEU. [www.cecod.org](http://www.cecod.org)
- Arpaci, I. (2017). *Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.024>

- Assegaft, S., & Hussin, A. R. C. (2012). *Review of Knowledge Management Systems As Socio-Technical System* (arXiv:1212.0387). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1212.0387>
- Atabekova, A. (2017). ICT-based Visualization for Language and Culture Mediation Skills Training: Addressing Societal Needs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 209-215. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2017.02.065>
- Aulaplaneta. (2015). *Cómo trabajar las inteligencias múltiples en el aula*. [http://www.aulaplaneta.com/2015/08/18/recursos-tic/trabajar-inteligencias-multiples-aula/?utm\\_source=Twitter&utm\\_medium=twitint&utm\\_campaign=rrssint](http://www.aulaplaneta.com/2015/08/18/recursos-tic/trabajar-inteligencias-multiples-aula/?utm_source=Twitter&utm_medium=twitint&utm_campaign=rrssint)
- Baets, W. (Ed.). (2005). Knowledge Management and Management Learning: What Computers Can Still Do. En *Knowledge Management and Management Learning: Extending the Horizons of Knowledge-Based Management* (pp. 59-87). Springer US. [https://doi.org/10.1007/0-387-25846-9\\_5](https://doi.org/10.1007/0-387-25846-9_5)
- Bagheri, S., Kusters, R. J., & Trienekens, J. J. M. (2016). An Integrated Framework of Knowledge Transfer and ICT Issues in Co-creation Value Networks. *Procedia Computer Science*, 100(100), 677-685. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.211>
- Balcázar, Dr. S. L. C. (2015). La Gestión del Conocimiento y educación superior universitaria. *LOGOS*, 5(1). <http://200.37.174.118/ojs/index.php/LOGOS/article/view/794>
- Baleta, W. L. G., Muñoz, A., & Ramirez, Y. (2010). *Diseño de un portal de Gestión del Conocimiento para la coordinación de estudios interactivos a distancia (CEIDIS-ULA)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1596.9449>
- Bartuskova, A., & Krejcar, O. (2016). *Implementing Knowledge and Workflow Management in Learning Management Systems* (pp. 20-26). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47440-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47440-3_3)
- Bast, A. N. E., Kharfan, W., Hussein, B., Ghareeb, M., & Raad, M. (2015). University customized knowledge management system (KMS). *2015 Fifth International Conference on Digital Information and Communication Technology and its Applications (DICTAP)*, 136-142. <https://doi.org/10.1109/DICTAP.2015.7113186>
- Bayliss, P. (2002). Distance learning and CPD: special education and knowledge management. *Proceedings. 13th International Workshop on Database and Expert Systems Applications*, 356-360. <https://doi.org/10.1109/DEXA.2002.1045922>
- Bencsik, A., Juhász, T., & Machova, R. (2014). Mentoring Practice on Behalf of Knowledge Sharing in the light of Education. *Acta Polytechnica Hungarica*, 11(9).
- Bengoa, D., & Köhler, Y. (2017). Useful Methodologies for Knowledge Transfer in Education and in Business. *Proceedings of the 18th European Conference on Knowledge Management*, 107-114.
- Bergmark, U., & Westman, S. (2016). *Co-creating curriculum in higher education: Promoting democratic values and a multidimensional view on learning*. 21(1), 28-40. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2015.1120734>
- Bermejo, J. M., Lema, P., Pablos, C. D., & García, A. (2015). Los entornos personales de aprendizaje (PLEs) en la formación sanitaria especializada. *Revista Científica Yachana*, 4(2). <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/58>
- Biasutti, M., & EL-Deghaidy, H. (2012). Using Wiki in teacher education: Impact on knowledge management processes and student satisfaction. *Computers & Education*, 59(3), 861-872. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.009>

- BITENCOURT, K., Durão, F., Mendonça, M., & Santana, L. (2018). An Ontological Model for Fire Emergency Situations. *IEICE Transactions on Information and Systems, E101.D*, 108-115. <https://doi.org/10.1587/transinf.2017SWP0003>
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2018). Digital technologies for promoting “student voice” and co-creating learning experience in an academic course. *Instructional Science, 46*, 315-336. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9436-y>
- Blomqvist, K. (2009). Trust In Organizational Knowledge Processes. En E. ACADEMIC CONFERENCES LTD, CURTIS FARM, KIDMORE END, NR READING, RG4 9AY (Ed.), *Proceedings of the 10th European Conference on Knowledge Management, Università Degli Studi di Padova, Vicenza, Italy, 3-4 September 2009* (pp. 91-98). Academic Publishing Limited. [http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Z2YrDrVgqoKDznYonIA&page=7&doc=70](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Z2YrDrVgqoKDznYonIA&page=7&doc=70)
- Bonomi, S., Za, S., De Marco, M., & Rossignoli, C. (2015). Exploring Services Science. En H. Nóvoa & M. Drăgoicea (Eds.), *Lecture Notes in Business Information Processing* (Vol. 201). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14980-6>
- Bovill, C., Cook-Sather, A., Felten, P., Millard, L., & Moore-Cherry, N. (2016). Addressing potential challenges in co-creating learning and teaching: Overcoming resistance, navigating institutional norms and ensuring inclusivity in student–staff partnerships. *Higher Education, 71*(2), 195-208. <https://doi.org/10.1007/s10734-015-9896-4>
- Brewer, P. D., & Brewer, K. L. (2010). Knowledge Management, Human Resource Management, and Higher Education: A Theoretical Model. *TAYLOR & FRANCIS GROUP, LLC. J. EDUCATION FOR BUSINESS*, 330--335.
- Brown, C., & Frame, P. (2016). Role of transitory communities of practice in business school collaborative knowledge-sharing projects: From the partner’s perspective. *International Journal of Innovation and Learning, 19*(1), 109. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2016.073306>
- Buchanan, B. G., & Duda, R. O. (1983). Principles of Rule-Based Expert Systems. En M. C. Yovits (Ed.), *Advances in Computers* (Vol. 22, pp. 163-216). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0065-2458\(08\)60129-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2458(08)60129-1)
- Burton, B. G., Martin, B., & Robins, J. (2013). *An Examination of Student Engagement, Knowledge Creation and Expansive Learning in a Virtual World* (pp. 65-82). Springer London. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5370-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5370-2_4)
- Canedo, E. D., & Parente da Costa, R. (2018). The Use of Design Thinking in Agile Software Requirements Survey: A Case Study. En A. Marcus & W. Wang (Eds.), *Design, User Experience, and Usability: Theory and Practice* (pp. 642-657). Springer International Publishing.
- Cao, J., & Song, W. (2016). Risk assessment of co-creating value with customers: A rough group analytic network process approach. *Expert Systems with Applications, 55*, 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.02.012>
- Capterra. (2018). *Top 20 Most Popular LMS Software Report Methodology*. <https://blog.capterra.com/top-lms-software-solutions-infographic/>
- Carroll, J. M., Choo, C. W., Dunlap, D. R., Isenhour, P. L., Kerr, S. T., MacLean, A., & Rosson, M. B. (2003). Knowledge management support for teachers. *Educational Technology Research and Development, 51*(4), 42-64. <https://doi.org/10.1007/BF02504543>

- Casas García, L. M., Luengo González, R., Canchado Boza, M., Luis, J., & Carvalho, T. (2013). Experience of Knowledge Representation in Early Childhood Education by using Pathfinder Associative Networks. *Revista de Educación a Distancia*, 36, 1-17.
- Casquero, O., Ovelar, R., Romo, J., Benito, M., & Alberdi, M. (2016). *Students' personal networks in virtual and personal learning environments: A case study in higher education using learning analytics approach*. 24(1), 49-67. <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.817441>
- Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Benito, M., & Romo, J. (2010). iPLE Network: An integrated eLearning 2.0 architecture from a university's perspective. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 293-308. <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.500553>
- Castelló, A., & Torres, M. M. i. (1999). *Alumnat excepcionalment dotat intel·lectualment: Identificació i intervenció educativa*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=118576>
- Chemi, T., & Krogh, L. (2017). *Co-Creation in Higher Education: Students and Educators Preparing Creatively and Collaboratively to the Challenge of the Future*. Springer.
- Chen, R.-H., Chang, S.-C., Chiou, Y.-R., Lai, C.-C., & Yeh, L.-W. (2011). Empirical data-based modeling of teaching material sharing network dynamics. *2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 152-158. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2011.6083658>
- Chen, R.-H., Chang, S.-C., & Sung, M. C. (2014). Modeling decline dynamics of a Teaching Material Sharing Network in lack of perceived new innovations. *2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2014-Janua(January)*, 353-358. <https://doi.org/10.1109/SMC.2014.6973933>
- Cheng, E. C. K. (2013). Enhancing School Learning Capacity by Conducting Knowledge Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 281-285. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.190>
- Ching Leen, C. (2006). Future of Knowledge Management in Institute of Higher Learnings. *Knowledge Management International Conference and Exhibition 2006*.
- Choo, A. S., Linderman, K. W., & Schroeder, R. G. (2007). Method and context perspectives on learning and knowledge creation in quality management. *Journal of Operations Management*, 25(4), 918-931. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.08.002>
- Chu, K. W. (2016). Beginning a journey of knowledge management in a secondary school. *Journal of Knowledge Management*, 20(2), 364-385. <https://doi.org/10.1108/JKM-04-2015-0155>
- Collins, A. (s. f.). *THE TROUBLE WITH MEMORY DISTINCTIONS*.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(2), 240-247. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80069-1)
- Conruyt, N., Sébastien, V., Sébastien, O., Sébastien, D., & Grosser, D. (2015a). Artificial Intelligence for Knowledge Management. En E. Mercier-Laurent, M. L. Owoc, & D. Boulanger (Eds.), *IFIP Advances in Information and Communication Technology* (Vol. 469). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28868-0>
- Conruyt, N., Sébastien, V., Sébastien, O., Sébastien, D., & Grosser, D. (2015b). *Sign Management for the Future of e-Education: Examples of Collaborative e-Services in a Living Lab*

- (Invited Paper) (pp. 1-20). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28868-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28868-0_1)
- Davenport, T. H., & Prusak, Laurence. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press. [https://books.google.es/books/about/Working\\_Knowledge.html?id=-4-7vmCVG5cC&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/Working_Knowledge.html?id=-4-7vmCVG5cC&redir_esc=y)
- David\_Rodríguez\_Gómez. (2009). *La Creación y Gestión del Conocimiento en las Organizaciones Educativas: Barreras y Facilitadores*.
- de Freitas Santos, H., de Souza, W. L., do Prado, A. F., & dos Santos Forghieri Pereira, S. M. (2016). Information Technology: New Generations. En S. Latifi (Ed.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 448). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32467-8>
- de Paula, D. F. O., & Araújo, C. C. (2016). Pet Empires: Combining Design Thinking, Lean Startup and Agile to Learn from Failure and Develop a Successful Game in an Undergraduate Environment. En C. Stephanidis (Ed.), *HCI International 2016 – Posters' Extended Abstracts* (pp. 30-34). Springer International Publishing.
- Degnaard, Rex. (2013, junio 20). *Co-Creation, Consolidating the Field and Highlighting New Frontiers*. 11th World Congress of the International Federation of Scholarly Associations of Management, Limerick, Irland. <https://openarchive.cbs.dk/handle/10398/8732>
- Departamento de Educación. (2016). *CREENA - Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra*. <http://creena.educacion.navarra.es/web/necesidades-educativas-especificas/equipo-altas-capacidades/altas-capacidades/>
- Digmayer, C., & Jakobs, E.-M. (2014). Corporate lifelong learning 2.0: Design of knowledge management systems with social media functions as learning tools. *2014 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/IPCC.2014.7020352>
- Do, K., Tran, T., & Venkatesh, S. (2018). *Knowledge Graph Embedding with Multiple Relation Projections*.
- Dollinger, M., Lodge, J., & Coates, H. (2018a). Co-creation in higher education: Towards a conceptual model. *Journal of Marketing for Higher Education*, 28(2), 210-231. <https://doi.org/10.1080/08841241.2018.1466756>
- Dollinger, M., Lodge, J., & Coates, H. (2018b). Co-creation in higher education: Towards a conceptual model. *Journal of Marketing for Higher Education*, 28(2), 210-231. <https://doi.org/10.1080/08841241.2018.1466756>
- Doyle, E., Buckley, P., & McCarthy, B. (2021). The impact of content co-creation on academic achievement. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(3), 494-507. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1782832>
- Drigas, A. S., & Kokkalia, G. K. (2014). ICTs and special education in kindergarten. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9(4), 35-42.
- Duart, J. M., Lara, P., & Saigí, F. (2003). *Gestión de contenidos en el diseño de contenidos educativos en línea*. 20.
- E. Cheng. (2015). *Knowledge Management for School Education—Cheng Eric C.K.* - Google Libros. [https://books.google.de/books?id=4e3SBAAAQBAJ&pg=PR5&hl=es&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?id=4e3SBAAAQBAJ&pg=PR5&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false)

- E. Newton & R. Girardi. (2007). PROPOST: A Knowledge-based Tool for Supporting Project Portfolio Management. En *Systems Engineering and Modeling, 2007. ICSEM '07. International Conference on* (pp. 9-16). <https://doi.org/10.1109/ICSEM.2007.373328>
- Educamadrid, & Expósito, M. (2015). *Programa de Enriquecimiento Educativo para Alumnos con Altas Capacidades*. <https://www.educa2.madrid.org/web/peac>
- Education Bureau. (2016). *Introduction of Gifted Education in Hong Kong*. <http://www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/major-level-of-edu/gifted/hong-kong-development/introduction.html>
- Ehlen, C. G. J. M., van der Klink, M. R., & Boshuizen, H. P. A. (2015). Unravelling the social dynamics of an industry–school partnership: Social capital as perspective for co-creation. *Studies in Continuing Education, 38*(1), 61-85. <https://doi.org/10.1080/0158037X.2015.1030610>
- eLearning Industry. (2016). *Lessons Learned From Building An Open Online Course—ELearning Industry*. <https://elearningindustry.com/lessons-learned-building-open-online-course>
- Elgg Foundation. (2016). *Elgg—Open Source Social Networking Platform*. <https://elgg.org/>
- Englund, C., Olofsson, A. D., & Price, L. (2017). Teaching with technology in higher education: Understanding conceptual change and development in practice. *Higher Education Research & Development, 36*(1), 73-87. <https://doi.org/10.1080/07294360.2016.1171300>
- Enríquez, Á. (2019). *Gestión de conocimiento y universidad, visión prospectiva a partir de sus expertos*. 29. [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista\\_cs/article/view/2687](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista_cs/article/view/2687)
- Erdoğan, S. C. (2015). Investigating Pre-service Gifted Education Teachers' Self-efficacy toward Science Teaching and Scientific Attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research, 15*(59), 133-148. <https://doi.org/10.14689/ejer.2015.59.8>
- Eriksson, M., Niitamo, V.-P., & Kulkki, S. (2005). *State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user- centric ICT innovation -a European approach*.
- Expósito González, M. M. (2012, enero 25). *PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO EDUCATIVO DE LA COMUNIDAD DE MADRID*.
- FANJAC. (2017). *ASOCIACIÓ PROMOTORA DE LA FUNDACIÓ DE NEN@S I JOVES AMB ALTES CAPACITATS*. <https://sites.google.com/view/fanjac2017/inici>
- Fensel, D. (2001). Ontologies. En *Ontologies* (pp. 11-18). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-04396-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-04396-7_2)
- Floyde, A., Lawson, G., Shalloe, S., Eastgate, R., & D'Cruz, M. (2013). The design and implementation of knowledge management systems and e-learning for improved occupational health and safety in small to medium sized enterprises. *Safety Science, 60*, 69-76. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.06.012>
- Forero, D. M., Martínez Acevedo, A. J., Pinto Prieto, L. P., & Becerra Ardila, L. E. (2014). Systematic review of knowledge acquisition and representation techniques. *TECCIENCIA, 9*(16), 69-82. <https://doi.org/10.18180/tecciencia.2014.16.5>
- Gagné, F. (2015). De los genes al talento: La perspectiva DMGT/CMTD = From genes to talent: the DMGT/CMTD perspective. *Revista de Educación, 368*. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289>

- Gairín Sallán, J. (2008). La gestión del conocimiento de los directivos: La experiencia virtual de la Red Atenea. *Avances en supervisión educativa: Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 8, 15.
- Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: A systematic literature review. *Managing Service Quality: An International Journal*, 24(6), 643-683. <https://doi.org/10.1108/MSQ-09-2013-0187>
- García, I., Noguera, I., & Cortada-Pujol, M. (2018). Students' perspective on participation in a co-design process of learning scenarios. *The Journal of Educational Innovation, Partnership and Change*, 4(1). <https://doi.org/10.21100/jeipc.v4i1.760>
- García-Álvarez, M. T., Pineiro-Villaverde, G., & Varela-Candamio, L. (2018). *Proposal of a Knowledge Management Model and Virtual Educational Environment in the Degree of Law-Business* (pp. 1275-1286). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77712-2\\_122](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77712-2_122)
- García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2015). The impact of a mobile personal learning environment in different educational contexts. *Universal Access in the Information Society*, 14(3), 375-387. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0366-z>
- Gee-Woo Bock, Sabherwal, R., & ZhiJiang Qian. (2008). The Effect of Social Context on the Success of Knowledge Repository Systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(4), 536-551. <https://doi.org/10.1109/TEM.2008.927824>
- Generalitat de Catalunya. (2013). *Les altes capacitats: Detecció i actuació en l'àmbit educatiu*. <https://educacio.gencat.cat/ca/departament/publicacions/colleccions/inclusio/altes-capacitats/>
- Generalitat de Catalunya. (2017, octubre 17). *De l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu*. <http://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/>
- Generalitat de Catalunya, D. D. (2015). *De l'escola inclusiva al sistema inclusiu*.
- Gobierno de España. (2020, diciembre 29). *BOE num 340 Ley Orgánica 3/2020—BOE-A-2020-17264*. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264)
- Golooba, M., & Ahlan, Abd. R. (2013). Value creation drivers in SOA for research & innovation: A proposed framework for HEI context. *2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, 354-359. <https://doi.org/10.1109/ICRIIS.2013.6716735>
- Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: Una aproximación teórica. *EDUCAR*, 37, 25-39.
- Gómez-Marín, N., Cara-Jiménez, J., Bernardo-Sánchez, A., Álvarez-de-Prado, L., & Ortega-Fernández, F. (2022). Sustainable knowledge management in academia and research organizations in the innovation context. *The International Journal of Management Education*, 20(1), 100601. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100601>
- Gómez-Pérez, M. M., Mata-Sierra, S., García-Martín, M. B., Calero-García, M. D., Molinero-Caparrós, C., & Bonete-Román, S. (2014). Valoración de un programa de habilidades interpersonales en niños superdotados. En *Revista Latinoamericana de Psicología* (Vol. 46, Número 1). [publisher not identified]. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-05342014000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342014000100007)
- González Pérez, Y. (2006). Las ontologías en la representación y organización de la información. *ACIMED*, 14(4), 0-0.
- Grau, A. (2005). *Herramientas de Gestión de Conocimiento*.

- Gros, B., & López, M. (2016). Students as co-creators of technology-rich learning activities in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0026-x>
- Grosan, C., & Abraham, A. (2011). *Knowledge Representation and Reasoning* (pp. 131-147). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-21004-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21004-4_6)
- Guarino, N., Oberle, D., & Staab, S. (s. f.). *What Is an Ontology ?* <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92673-3>
- Guedes, G. T. A. (2018). *UML 2—Uma Abordagem Prática*. Novatec Editora.
- Gupta, J. N. D., Jatinder/Sharma, & Sushil. (2004). *Creating knowledge based organizations*. Idea Group. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=940282>
- Hakanen, T. (2014). Co-creating integrated solutions within business networks: The KAM team as knowledge integrator. *Industrial Marketing Management*, 43(7), 1195-1203. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.08.002>
- Hamundu, F. M., & Budiarto, R. (2010). A Fuzzy Inference System Approach for Knowledge Management Tools Evaluation. *2010 12th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, 305-310. <https://doi.org/10.1109/UKSIM.2010.64>
- Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Hew, T.-S., & Kadir, S. L. S. A. (2016). Predicting the acceptance of cloud-based virtual learning environment: The roles of Self Determination and Channel Expansion Theory. *Telematics and Informatics*, 33(4), 990-1013. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.01.004>
- Ho, L.-A. (2009). Industrial Management & Data Systems What affects organizational performance? The linking of learning and knowledge management. *Industrial Management & Data Systems Journal of Knowledge Management Iss Journal of Knowledge Management*, 108(1), 1234-1254.
- Hou, J., Su, C., Su, Y., & Wang, W. (2008). A Methodology of Knowledge Management Based on Ontology in Collaborative Design. *2008 Second International Symposium on Intelligent Information Technology Application*, 2, 409-413. <https://doi.org/10.1109/IITA.2008.503>
- Huber, G. P. (1991). Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. *Organization Science*, 2(1), 88-115. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.88>
- IBM. (2016). *Connections Content Manager*. <http://www-03.ibm.com/software/products/es/connections-content-mgr>
- Immonen, A., Ovaska, E., Kalaoja, J., & Pakkala, D. (2016). A service requirements engineering method for a digital service ecosystem. *Service Oriented Computing and Applications*, 10(2), 151-172. <https://doi.org/10.1007/s11761-015-0175-0>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado. (2007). *La Educación Inclusiva*. <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/pdf/1.pdf>
- Ira Manzano. (2014). *Knowledge Graph: Una nueva fuente de conocimiento – BEEVA Labs*. BEEVA LABS. <https://labs.beeva.com/knowledge-graph-una-nueva-fuente-de-conocimiento-ca645a77fd68>

- Ishii, K., & Nakano, M. (2015). Development of technology management program for liberal arts curriculum at the undergraduate level. *23rd International Conference for Production Research, ICPR 2015*. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84949651242&partnerID=tZOtx3y1>
- ISKME. (2016). *Single Sign-On for Open Educational Resources (OER) | Institute for the Study of Knowledge Management in Education*. <http://www.iskme.org/media/press-releases/single-sign-open-educational-resources-oeer>
- Ismail, S., & Ghazali, M. F. (2016). Mobile coursework coordination deploying the concept of agent-mediated personal knowledge management in learning environment. *2016 International Conference on Information and Communication Technology (ICICTM)*, 183-188. <https://doi.org/10.1109/ICICTM.2016.7890797>
- Itten, J. (1997). *The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color* (Edición: 1). John Wiley & Sons.
- Javier Tourón. (2016). *TPACK: un modelo para los profesores de hoy | Javier Tourón—Talento, Educación, Tecnología*. <http://www.javiertouron.es/2016/05/tpack-un-modelo-para-los-profesores-de.html>
- Jennex, M. E. (2010). *Ubiquitous developments in knowledge management: Integrations and trends*. Information Science Reference.
- Ji, Z., Fang, N., & Yang, H. (2009). Research on Knowledge Management for Person in E-learning. *2009 IITA International Conference on Services Science, Management and Engineering*, 460-463. <https://doi.org/10.1109/SSME.2009.40>
- Jong, M. S.-Y., Chen, G., Tam, V., Hue, M.-T., & Chen, M. (2022). Design-Based Research on Teacher Facilitation in a Pedagogic Integration of Flipped Learning and Social Enquiry Learning. *Sustainability*, 14(2), Art. 2. <https://doi.org/10.3390/su14020996>
- Judrups, J. (2015). Analysis of Knowledge Management and E-Learning Integration Models. *Procedia Computer Science*, 43, 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.12.021>
- Kalagiakos, P., & Koumpouros, I. (2014). Wiki as a knowledge management tool at the Multicultural school of Athens. *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 947-952. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2014.6826213>
- Kalender, M., & Dang, J. (2012). SKMT: A Semantic Knowledge Management Tool for Content Tagging, Search and Management. *2012 Eighth International Conference on Semantics, Knowledge and Grids*, 112-119. <https://doi.org/10.1109/SKG.2012.48>
- Katalnikova, S., Novickis, L., Prokofyeva, N., Uskov, V., & Heinemann, C. (2017). Intelligent Collaborative Educational Systems and Knowledge Representation. *Procedia Computer Science*, 104, 166-173. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2017.01.097>
- Kazadi, K., Lievens, A., & Mahr, D. (2015). Stakeholder co-creation during the innovation process: Identifying capabilities for knowledge creation among multiple stakeholders. *Journal of Business Research*, 69(2), 525-540. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.05.009>
- Kesarwani, P., & Misra, P. (2013). *Selecting Integrated Approach for Knowledge Representation by Comparative Study of Knowledge Representation Schemes*.
- Khanagha, S., Volberda, H., & Oshri, I. (2016). Customer Co-Creation and Exploration of Emerging Technologies: The Mediating Role of Managerial Attention and Initiatives. *Long Range Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.12.019>
- Khedhaouria, A., & Jamal, A. (2015). Sourcing knowledge for innovation: Knowledge reuse and creation in project teams. *Journal of Knowledge Management*, 19(5), 932-948.

- Kidwell, J. J., Vander Linde, K., & Johnson, S. L. (2000). Applying Corporate Knowledge Management Practices in Higher Education. *Educause Quarterly*, 23(4), 28-33.
- Kim, M. K., Roh, I. S., & Cho, M. K. (2016). Creativity of gifted students in an integrated math-science instruction. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 38-48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.07.004>
- Kimble, C., de Vasconcelos, J. B., & Rocha, Á. (2016). Competence management in knowledge intensive organizations using consensual knowledge and ontologies. *Information Systems Frontiers*, 18(6), 1119-1130. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9627-0>
- King, W. (2009). Knowledge Management and Organizational Learning. *Omega*, 4(2), 167-172. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0011-1>
- Krishnakumar, B. (2015). *Knowledge Management goes Social*. [https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/Odad12c4-6390-40d6-8410-2bdac5a0b94d/entry/knowledge\\_management\\_goes\\_social?lang=es](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/Odad12c4-6390-40d6-8410-2bdac5a0b94d/entry/knowledge_management_goes_social?lang=es)
- Laal, M. (2011). Knowledge management in higher education. *Procedia Computer Science*, 3, 544-549. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.090>
- Lassila, O., & Mcguinness, D. (2001). *The role of frame-based representation on the semantic web*.
- Law, M., Russo, A., & Broda, K. (2018). The complexity and generality of learning answer set programs. *Artificial Intelligence*, 259, 110-146. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.03.005>
- Lay, J., Bowden, H., & Steven D', A. (2011). Co-creating Value in Higher Education: The Role of Interactive Classroom Response Technologies. *Asian Social Science*, 7(11). <https://doi.org/10.5539/ass.v7n11p35>
- Lazar, J., Feng, J., & Hochheiser, H. (2017). *Research Methods in Human-Computer Interaction—2nd Edition*. <https://www.elsevier.com/books/research-methods-in-human-computer-interaction/lazar/978-0-12-805390-4>
- Levesque, H. J. (1989). KNOWLEDGE REPRESENTATION AND REASONING. *Readings in Artificial Intelligence and Databases*, 35-51. <https://doi.org/10.1016/B978-0-934613-53-8.50007-8>
- Lin, H., Liu, Y., Wang, W., Yue, Y., & Lin, Z. (2017). Learning Entity and Relation Embeddings for Knowledge Resolution. *Procedia Computer Science*, 108, 345-354. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2017.05.045>
- Lin, T.-C., & Huang, C.-C. (2008). Understanding knowledge management system usage antecedents: An integration of social cognitive theory and task technology fit. *Information & Management*, 45(6), 410-417. <https://doi.org/10.1016/j.im.2008.06.004>
- Lin, Z.-Q., Xie, B., Zou, Y.-Z., Zhao, J.-F., Li, X.-D., Wei, J., Sun, H.-L., & Yin, G. (2017). Intelligent Development Environment and Software Knowledge Graph. *JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 32(2), 242-249. <https://doi.org/10.1007/s11390-017-1718-y>
- Lina, Y. (2012). Constructing Networked Learning Community Based On the Education Knowledge Management Platform. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 1324-1328. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.429>
- Liu, H., & Li, G. (2017). To gain or not to lose? The effect of monetary reward on motivation and knowledge contribution. *Journal of Knowledge Management*, 21(2), 397-415. <https://doi.org/10.1108/JKM-03-2016-0100>

- Losada, B., Cárdenas, M. I. Z., & Vásquez, S. I. A. (2020). Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior. *Campus Virtuales*, 9(1), Art. 1.
- Lucena, C. I. M. de. (2016). *Framework for collaborative knowledge management in organizations*. Universidade Nova de Lisboa.
- Luis Carlos, T. S. (s. f.). *Inteligencia artificial*.
- Macneill, S., & Kraan, W. (2010). *Distributed Learning Environments A Briefing Paper*. <http://jisc.cetis.ac.uk>
- Mäenpää, S., Suominen, A., & Breite, R. (2016). Boundary Objects as Part of Knowledge Integration for Networked Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 6(10). <https://timreview.ca/article/1025>
- Maican, C., & Lixandriou, R. (2016). A system architecture based on open source enterprise content management systems for supporting educational institutions. *International Journal of Information Management*, 36(2), 207-214. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.11.003>
- Maier, R. (2007). *Knowledge management systems: Information and communication technologies for knowledge management*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-71408-8>
- Malik, K. (2013). *Engaging Learners as Moderators in an Online Management Course* (pp. 175-197). [https://doi.org/10.1108/S2044-9968\(2013\)000006G009](https://doi.org/10.1108/S2044-9968(2013)000006G009)
- Mancha, Castilla-la, C. de E. y C. (s. f.). *MATERIALES Y RECURSOS ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES*.
- Mardhia, M. M., Langi, A. Z. R., & Bandung, Y. (2014). Knowledge management system development with evaluation method in lesson study activity. *2014 International Conference on Advanced Computer Science and Information System*, 482-487. <https://doi.org/10.1109/ICACSSIS.2014.7065837>
- Maria, T., Konstantinos, T., Garifallos, F., & Dimitrios, P. (2015). VALUE CO-CREATION IN EDUCATION SCOPE METHODS AND INSIGHTS. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 1(2), 160-171.
- Mariano, S., & Awazu, Y. (2017). The role of collaborative knowledge building in the co-creation of artifacts: Influencing factors and propositions. *Journal of Knowledge Management*, 21(4), 779-795. <https://doi.org/10.1108/JKM-09-2016-0360>
- Marjanovic, O. (2013). Sharing and Reuse of Innovative Teaching Practices in Emerging Business Analytics Discipline. *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, 50-59. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2013.480>
- Marjanovic, O. (2014). *Sharing and Co-creation of Innovative Teaching Practices in Business Analytics – Insights from an Action Design Research Project*. ACIS. <http://aut.researchgateway.ac.nz/handle/10292/8081>
- Mark Anderson. (2013). *Technological, Pedagogical and Content Knowledge | ICTEvangelist*. <https://ictevangelist.com/technological-pedagogical-and-content-knowledge/>
- Marouf, L. (2017). Are academic libraries ready for knowledge management? *The Electronic Library The Electronic Library Iss Library Management*, 35(37), 137-151. <https://doi.org/10.1108/EL-01-2016-0008>

- Márquez, A. M. B., & Soto, H. B. (2005). Modelos de gestión del conocimiento para la educación en línea. *Apertura impresa*.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/view/241>
- Márquez Ordoñez, A. (2016, febrero 5). Metodologías innovadoras e inclusión: 8 caminos de unión [Blog]. *Si es por el maestro nunca aprendo*.  
<https://siesporelmaestronuncaaprendo.blogspot.com/2016/02/metodologias-innovadoras-e-inclusion-8.html?m=1>
- Martín Fernández, E. (2000). *Gestión de instituciones educativas inteligentes*. Universidad Complutense de Madrid.  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=14353&info=resumen&idioma=SPA>
- Martínez Caro, E. (2009). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO A TRAVÉS DEL E-LEARNING. UN ENFOQUE BASADO EN ESCENARIOS. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(1), 29-44. [https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60076-8](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60076-8)
- Mejia, C., Florian, B., Vatraru, R., Bull, S., Gomez, S., & Fabregat, R. (2017). A Novel Web-Based Approach for Visualization and Inspection of Reading Difficulties on University Students. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 53-67.  
<https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2626292>
- Menaouer, B., Khalissa, S., Abdelbaki, B., & Abdelhamid, T. (2015). Towards a New Approach of Support Innovation Guided by Knowledge Management: Application on FERTIAL. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 260-269.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.366>
- Mercier-Laurent, E., Owoc, M. L., & Boulanger, D. (Eds.). (2015). *Artificial Intelligence for Knowledge Management* (Vol. 469). Springer International Publishing.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-28868-0>
- MIHAESCU, M. C., POPESCU, P. S., & MOCANU, M. L. (2018). Generic Approach for Interpretation of PCA Results—Use Case on Learner’s Activity in Social Media Tools. *Advances in Electrical and Computer Engineering*, 18(2), 27-34.  
<https://doi.org/10.4316/AECE.2018.02004>
- Milam, J. H., Jr. (2001). *Knowledge Management for Higher Education*. ERIC Digest.
- Minakata Arceo, A. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. *Sinéctica*, 32, 17-19.
- Ministerio de Educación, C. y D.-M. (2017). *Alumnado con altas capacidades intelectuales*.  
<http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/sistema-educativo/educacion-inclusiva/necesidad-apoyo-educativo/alumnado-altas-capacidades.html>
- Minsky, M. (1974). *A Framework for Representing Knowledge*.  
<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/6089>
- Mkhize, P. L., & Nxumalo, L. S. (2017). Factors affecting direct and indirect benefit exchange in the social media-based learning experience. En *SA Journal of Information Management* (Vol. 19, Número 1).
- Mohammed Saeed, A. A., & Danculescu, D. (2018). Modern Interfaces for Knowledge Representation and Processing Systems Based on Markup Technologies. *International Journal of Computers Communications & Control*, 13(1), 117.  
<https://doi.org/10.15837/ijccc.2018.1.3149>

- Montejo, Y. C., & Sousa, H. P. (2021). Gestión documental, Gestión de información y Gestión del conocimiento: Nociones e interrelaciones. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 8-9, 222-227.
- Montero-Linares, J., Navarro-Guzman, J. I., & Aguilar-Villagrán, M. (2013). Procesos de automatización cognitiva en alumnado con altas capacidades intelectuales. *Anales de Psicología*, 29(2), 454-461. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.2.123291>
- Mooij, T. (2013). Designing instruction and learning for cognitively gifted pupils in preschool and primary school. *International Journal of Inclusive Education*, 17(6), 597-613.
- Morales Morgado, E. M. (2008). *Gestión del conocimiento en sistemas E-Learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. Universidad de Salamanca. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18457&info=resumen&idioma=SPA>
- Morales Morgado, E. M. (2010). *Gestión del conocimiento en sistemas «e-learning», basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos* (Ediciones). <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=Z9y6-5fKOGkC&pgis=1>
- Morales Morgano, E. M. (2004). *Estándares educativos para la gestión del conocimiento en e-learning*. <http://docplayer.es/7603946-Estandares-educativos-para-la-gestion-del-conocimiento-en-e-learning.html>
- Mouws, K., & Bleumers, L. (2015). Co-Creating Games with Children: *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 7(3), 22-43. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2015070102>
- National Strategies, T. (2009). *Gifted and Talented education: Guidance on addressing underachievement – planning a whole-school approach*.
- Niitamo, V.-P., Kulkki, S., Eriksson, M., & Hribernik, K. A. (2006). State-of-the-art and good practice in the field of living labs. *2006 IEEE International Technology Management Conference (ICE)*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/ICE.2006.7477081>
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33(1), 5-34. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00115-6](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00115-6)
- Núñez Paula, I. A., & Núñez Govín, Y. (2005). Propuesta de clasificación de las herramientas— Software para la gestión del conocimiento. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 13(2), 2.
- OECD. (2012). Innovation and Knowledge Management. En *Education Today*.
- Olszewski-Kubilius, P., Subotnik, R. F., & Worrell, F. C. (2015). Re-pensando las altas capacidades: Una aproximación evolutiva = Rethinking Giftedness: A Developmental Approach. *Revista de Educación*, 368. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-297>
- Paola, B., Haro, M., César, P., Mancilla, S., Ángel, M., & Ruiz, G. (s. f.). *Uso de interfaces tangibles en la enseñanza de lectura a niños con síndrome de Down*.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2015). Temporal learning analytics visualizations for increasing awareness during assessment. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(3), 129. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i3.2519>
- Paquette, G. (2007). An ontology and a software framework for competency modeling and management. *DUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 10(3), 1-21.

- Patel, A., & Jain, S. (2018). Formalisms of Representing Knowledge. *Procedia Computer Science*, 125, 542-549. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2017.12.070>
- Patel, N., & Hlupic, V. (2002). A methodology for the selection of knowledge management (KM) tools. *ITI 2002. Proceedings of the 24th International Conference on Information Technology Interfaces (IEEE Cat. No.02EX534)*, 1, 369-374. <https://doi.org/10.1109/ITI.2002.1024701>
- Pee, L. G., & Kankanhalli, A. (2009). A Model of Organisational Knowledge Management Maturity Based on People, Process, and Technology. *Journal of Information & Knowledge Management*, 08(02), 79-99. <https://doi.org/10.1142/S0219649209002270>
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Peng, J., Jiang, D., & Zhang, X. (2013). Design and Implement a Knowledge Management System to Support Web-based Learning in Higher Education. *Procedia Computer Science*, 22, 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.085>
- Peter Lucas. (2014). *Introduction to PROLOG*. University of Aberdeen.
- Petrides, L. A., & Nodine, T. R. (2003). *Knowledge Management in Education: Defining the Landscape*. Institute for the Study of Knowledge Management in Education (ISKME).
- Pfaff, M., & Krcmar, H. (2018). A web-based system architecture for ontology-based data integration in the domain of IT benchmarking. *Enterprise Information Systems*, 12(3), 236-258. <https://doi.org/10.1080/17517575.2017.1329552>
- Phillips, L., & Napan, K. (2016). What's in the «co»? Tending the tensions in co-creative inquiry in social work education. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 29(6), 827-844. <https://doi.org/10.1080/09518398.2016.1162869>
- Pizarro, G. (2017). Estudio descriptivo de las prácticas de diseño y arquitectura de desarrollo de Software en las compañías Startups. // Descriptive Study about design and architecture practices in Startups. *Ciencia Unemi*, 10(23), 125-132. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol10iss23.2017pp125-132p>
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2000, enero 1). Co-opting Customer Competence. *Harvard Business Review*, January–February 2000. <https://hbr.org/2000/01/co-opting-customer-competence>
- Qureshi, S., Briggs, R. O., & Hlupic, V. (2006). Value Creation from Intellectual Capital: Convergence of Knowledge Management and Collaboration in the Intellectual Bandwidth Model. *Group Decision and Negotiation*, 15, 197-220. <https://doi.org/10.1007/s10726-006-9018-x>
- Rajapakse, C. P., & Terano, T. (2011). Individuals' Power and the Learning and Innovation in Multi-stakeholder Societies on Collaborative Platforms Powered by Digital Social Media. En P. R. C. WUHAN UNIV TECHNOLOGY PRESS, 122 LUOSHI RD, WUHAN 430070 (Ed.), *PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION AND MANAGEMENT* (pp. 1-7). [http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Z2YrDrVgqoKDznYonIA&page=6&doc=59](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Z2YrDrVgqoKDznYonIA&page=6&doc=59)
- Raman, T. (2003). *Knowledge management a reource book*. [https://books.google.es/books?id=jD\\_EB3fAiVUC&pg=PA211&lpg=PA211&dq=human-Machine+Interface+knowledge+management&source=bl&ots=mEKIZnBCUE&sig=e1Po](https://books.google.es/books?id=jD_EB3fAiVUC&pg=PA211&lpg=PA211&dq=human-Machine+Interface+knowledge+management&source=bl&ots=mEKIZnBCUE&sig=e1Po)

- RdhqYnQ6BYNKmAnI53GYuVc&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiD94Pao5HOAhUBrB4KHbtOAB4Q6AEIOjAF#v=onepage&q&f=false
- Rani, M., Srivastava, K. V., & Vyas, O. P. (2016). An ontological learning management system. *Computer Applications in Engineering Education*, 24(5), 706-722. <https://doi.org/10.1002/cae.21742>
- Ranjbarfard, M., & Heidari Sureshjani, M. (2018). Offering a framework for value co-creation in virtual academic learning environments. *Interactive Technology and Smart Education*, 15(1), 2-27. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2017-0040>
- Rao, M. (2012). *Knowledge Management Tools and Techniques*. Routledge.
- Reed, M. S., Stringer, L. C., Fazey, I., Evely, A. C., & Kruijssen, J. H. J. (2014). Five principles for the practice of knowledge exchange in environmental management. *Journal of environmental management*, 146, 337-345. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.021>
- Rezgui, K., Mhiri, H., & Ghédira, K. (2014). *An Ontology-Based Approach to Competency Modeling and Management in Learning Networks* (pp. 257-266). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07650-8\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07650-8_26)
- Ribes-Giner, G., Perello-Marín, M. R., & Díaz, O. P. (2016). Co-creation Impacts on Student Behavior. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228, 72-77. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.011>
- Robinson, N. M., & Celuch, K. G. (2016). Strategic and bonding effects of enhancing the student feedback process. *Journal of Marketing for Higher Education*, 26(1), 20-40. <https://doi.org/10.1080/08841241.2016.1146386>
- Romaní, J. C. C. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer - Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27). <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Zer/article/view/2636>
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.016>
- Rouces, J., De Melo, G., & Hose, K. (2009). FrameBase: Enabling Integration of Heterogeneous Knowledge. *Undefined*, 1, 1-5.
- Rowley, J. (2000). Is higher education ready for knowledge management? *International Journal of Educational Management*, 14(7), 325-333. <https://doi.org/10.1108/09513540010378978>
- Sabadell Artiga, L. (2012). *Guia pràctica per co-crear a l'escola*.
- Sahin, S., & Uluyol, Ç. (2016). Preservice Teachers' Perception and Use of Personal Learning Environments (PLEs). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 141-161.
- Salinas, J., Benito, B. D., Marín, V., Moreno, J., & Morales, M. E. (2010). *Herramientas y sistemas de gestión del conocimiento para el desarrollo de metodologías centradas en la colaboración y el intercambio*. [https://www.researchgate.net/publication/52003384\\_Herramientas\\_y\\_sistemas\\_de\\_gestion\\_del\\_conocimiento\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_metodologias\\_centradas\\_en\\_la\\_colaboracion\\_y\\_el\\_intercambio](https://www.researchgate.net/publication/52003384_Herramientas_y_sistemas_de_gestion_del_conocimiento_para_el_desarrollo_de_metodologias_centradas_en_la_colaboracion_y_el_intercambio)
- Sallis, E. (2002). *Total Quality Management in Education*. Kogan Page.

- Sallis, E., & Jones, G. (2013). *Knowledge management in education: Enhancing learning and education*.  
[https://www.researchgate.net/publication/44828366\\_Knowledge\\_management\\_in\\_education\\_enhancing\\_learning\\_and\\_education](https://www.researchgate.net/publication/44828366_Knowledge_management_in_education_enhancing_learning_and_education)
- Sarraipa, J., Marques-Lucena, C., Baldiris, S., Fabregat, R., & Aciar, S. (2016). The ALTER-NATIVA knowledge management approach. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 27(1), 83-99.  
<https://doi.org/10.1007/s10845-014-0929-0>
- Saz, A. (2014). *The construction of knowledge in personal learning environments. A constructivist perspective*.
- Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo-Blanco, A., Abad-a-Valle, A. R., & Bueno-Garc-a, C. (2017). Interaction of Knowledge Spirals to Create Ontologies for An Institutional Repository of Educational Innovation Best Practices. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, 8(2), 72-92.  
<https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2017040105>
- Shanmugam, A., & Durugbo, C. (2015). *WHY VALUES MATTER for IDEAS: EXAMINING the DETERMINANTS of READINESS to CO-CREATE*. 19(4).  
<https://doi.org/10.1142/S136391961550036X>
- Silva Sprock, A., & Vicari, R. M. (2016). *New Moodle Blocks for Knowledge Management* (pp. 104-123). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39672-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39672-9_8)
- Sitas, N., Reyers, B., Cundill, G., Prozesky, H. E., Nel, J. L., & Esler, K. J. (2016). Fostering collaboration for knowledge and action in disaster management in South Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 19, 94-102.  
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.12.007>
- Sittiwong, T., & Manyum, W. (2015). The Study of Students' Opinions on the Knowledge Management System to Support Online Instruction for Self-directed Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 750-756.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.536>
- Sloan, S., Bodey, K., & Gyrd-Jones, R. (2015). Knowledge sharing in online brand communities. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 18(3), 320-345.  
<https://doi.org/10.1108/QMR-11-2013-0078>
- Slotta, J. D., & Najafi, H. (2013). Supporting Collaborative Knowledge Construction with Web 2.0 Technologies. En *Emerging Technologies for the Classroom* (pp. 93-112). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5_7)
- Smeds, R., Lavikka, R., Jaatinen, M., & Hirvensalo, A. (2015). Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth. En S. Umeda, M. Nakano, H. Mizuyama, H. Hibino, D. Kiritsis, & G. von Cieminski (Eds.), *IFIP Advances in Information and Communication Technology* (Vol. 460). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-22759-7>
- Sobel, K., & Grotti, M. G. (2013). Using the TPACK Framework to Facilitate Decision Making on Instructional Technologies. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 25(4), 255-262.  
<https://doi.org/10.1080/1941126X.2013.847671>
- Soto Carrión, J. (2008). *Mecanismos semánticos orientados a la flexibilidad de los repositorios para objetos de aprendizaje*.
- Stamou, A. (2017). Knowledge management in doctoral education toward knowledge economy. *International Journal of Educational Management Journal of Knowledge Management Journal of Enterprise Information Management*, 31(2), 320-331.

- Stoeger, H., Fleischmann, S., & Obergriesser, S. (2015). Self-regulated learning (SRL) and the gifted learner in primary school: The theoretical basis and empirical findings on a research program dedicated to ensuring that all students learn to regulate their own learning. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 257-267. <https://doi.org/10.1007/s12564-015-9376-7>
- Storey, V. C. (2017). Conceptual Modeling Meets Domain Ontology Development. *Journal of Database Management*, 28(1), 18-30. <https://doi.org/10.4018/JDM.2017010102>
- Sukumaran, S., & Chandran, K. (2015). The unspoken requirements—Eliciting tacit knowledge as building blocks for knowledge management systems. En L. Uden, M. Heričko, & I.-H. Ting (Eds.), *Lecture Notes in Business Information Processing* (Vol. 224). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-21009-4>
- Swanson, J. D., & Dingle, J. (2016). Drawing Upon Lessons Learned. *Gifted Child Quarterly*, 60(3), 172-191. <https://doi.org/10.1177/0016986216642016>
- Tecnológico de Monterrey. (2017). *Edutools -TEC*. <https://edutoolstec.itesm.mx/>
- The Hong Kong Academy for Gifted Education. (2017). *Background*. <http://www.hkage.org.hk/en/about-us/background>
- Tirado, A. U., Estrada, L. M. M., & Castro, J. A. B. (2007). Utilización de Moodle en la gestión de información, documental y del conocimiento en grupos de investigación. *El profesional de la información*, 16(5), 468-474.
- Tolaba, A. C., Calusco, M. L., & Galli, M. R. (2014). Representación del Conocimiento de la Información Geográfica siguiendo un Enfoque basado en Ontologías. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, 14, 101-116. <https://doi.org/10.17013/risti.14.101-116>
- Torrego, J. C., Boal, T., Bueno, Á., Calvo, E., Expósito, M., Maillo, I., Miguel, A., Moruno, P., Moya, A., Rodríguez, Á., Rodríguez, G., Ruiz, V., Sánchez, M., Torrego, Y., Varas, M., Vega, S., & Zariquiey, F. (2011). *Alumnos con altas capacidades y aprendizaje cooperativo UN MODELO DE RESPUESTA EDUCATIVA*.
- Torres-Carrión, P. V., González-González, C., Bravo, C. B., & Infante-Moro, A. (2019). *Gestural Interaction and Reading Skills: A Case of Study with People with Down Syndrome* (N.º 2019080022). Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints201908.0022.v1>
- Tourón, J. (2016, febrero 16). *A vueltas con la Alta Capacidad: ¡los viejos mitos nunca mueren!* [https://www.javiertouron.es/a-vueltas-con-la-alta-capacidad-los/#.VsbTFaO\\_iEY.twitter](https://www.javiertouron.es/a-vueltas-con-la-alta-capacidad-los/#.VsbTFaO_iEY.twitter)
- Tremblay, C., & Jayme, B. d. O. (2015). Community knowledge co-creation through participatory video. *Action Research*, 13(3), 298-314. <https://doi.org/10.1177/1476750315572158>
- Tsui, E., Wang, W. M., & Sabetzadeh, F. (2014). Enacting Personal Knowledge Management & learning with web services interoperability tools. *2014 IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems*, 491-494. <https://doi.org/10.1109/CCIS.2014.7175785>
- Umemoto, K., & Saito, A. (2005). *Linking knowledge management technologies to strategy*. 29, 1-15.
- Un Jan, A., & Contreras, V. (2016). Success model for knowledge management systems used by doctoral researchers. *Computers in Human Behavior*, 59, 258-264. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2016.02.011>

- UNESCO. (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education—UNESCO*. Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>
- UNESCO Biblioteca Digital. (2014). *UNESCO education strategy 2014-2021*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231288>
- UNESCO, O. de S. (2009, octubre 5). *EDUCACIÓN ESPECIAL E INCLUSIÓN EDUCATIVA ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE ESCUELAS Y AULAS INCLUSIVAS* [Jornada]. VI Jornadas de Cooperación Educativa con Iberoamerica. <http://www.mecd.gob.es/dms-static/77130c69-f6fe-43d7-bbe4-89f08e920587/2011-vi-jornadas-pdf.pdf>
- Uribe Ríos, M. Y., Fabregat Gesa, R., Puiggalí Allepuz, J., Tesouro Cid, M., & Jové Lagunas, T. (2022). Research based on the design of Co-CreHAs: Cocreation of educational material adapted to high-ability students to improve their motivation. *Campus Virtuales : Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.944>
- Uribe-Rios, M. Y., Jové, T., Fabregat, R., & Meneses-Ortegón, J. P. (2018a). *Co-CreHAs: Co-creation process for enrichment activities to high ability students*.
- Uribe-Rios, M. Y., Jové, T., Fabregat, R., & Meneses-Ortegón, J. P. (2018b). Co-CreHAs: Co-creation process of enrichment activities for high ability students. *EDUCON2018 – IEEE Global Engineering Education Conference*.
- Uribe-Rios, M. Y., Jové, T., Fabregat, R., & Meneses-Ortegón, J. P. (2018c). Co-CreHAs: Co-creation process of enrichment activities for high ability students. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1645-1651. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363432>
- Uribe-Ríos, M. Y. U. (2020). *Co-creación adaptativa de material educativo para estudiantes con altas capacidades* (p. 1) [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universitat de Girona]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=299958>
- Vázquez, G. C., Jiménez-Macías, I. U., & Juárez Hernández, L. G. (2022). Classification of Knowledge Management Strategies in order to enhance educational innovation in Higher Education Institutions. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología* 10.1, 18-35.
- Vidergor, H. E., & Azar Gordon, L. (2015). The Case of a Self-Contained Elementary Classroom for the Gifted: Student, Teacher, and Parent Perceptions of Existing Versus Desired Teaching–Learning Aspects. *Roeper Review*, 37(3), 150-164. <https://doi.org/10.1080/02783193.2015.1047549>
- Vigneron Barreto Aguiar, E., Tarouco, L. M. R., & Reategui, E. (2014). Supporting Problem-Solving in Mathematics with a Conversational Agent Capable of Representing Gifted Students' Knowledge. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 130-137. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.24>
- Walter R.J. Baets. (2005). *Knowledge Management and Management Learning: - Extending the Horizons of Knowledge-Based Management* Springer. <https://www.springer.com/la/book/9780387258195>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

- Wang, J., Wei, W., Ding, L., & Li, J. (2017). Method for analyzing the knowledge collaboration effect of R&D project teams based on Bloom's taxonomy. *Computers & Industrial Engineering*, *103*, 158-167. <https://doi.org/10.1016/J.CIE.2016.11.010>
- Wang Jiankang, Xiao Jiuling, Li Qianwen, & Li Kun. (2011). Knowledge Management Maturity Models:A Systemic Comparison. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 606-609. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6116958>
- Weigand, H. (2009). *Value Encounters – Modeling and Analyzing Co-creation of Value* (pp. 51-64). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04280-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04280-5_5)
- White, S., Tiropanis, T., Vafopoulos, M., Croitoru, M., Bazan, S., Cerri, S., Davis, H. C., Folgieri, R., Jonquet, C., Scharffe, F., & Staab, S. (2011). Negotiating the web science curriculum through shared educational artefacts. *Proceedings of the 3rd International Web Science Conference on - WebSci '11*, 1-8. <https://doi.org/10.1145/2527031.2527046>
- Wiggio. (2017). *Wiggio.com—Makes it easy to work in groups*. [https://wiggio.com/#tpl=home\\_0](https://wiggio.com/#tpl=home_0)
- Wilches-Velásquez, D.-M. (2020). *Aportes de la co-creación para la innovación y las relaciones con clientes – Revista Suma de Negocios*. <https://revistasumadenegocios.konradlorenz.edu.co/vol11-num-24-2020-aportes-de-la-co-creacion-para-la-innovacion-y-las-relaciones-con-clientes/>
- Williams, R. (2004). *Non-Designers Design Book*. 194.
- Yanling, C. (2013). Evaluation and empirical research on the performance of enterprise knowledge collaboration management based on knowledge collaboration process. *2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, *2*, 319-323. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2013.6703148>
- Yeh, Y. (2012). A co-creation blended KM model for cultivating critical-thinking skills. *Computers & Education*, *59*(4), 1317-1327. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.017>
- Yeh, Y., Yeh, Y., & Chen, Y.-H. (2012). From knowledge sharing to knowledge creation: A blended knowledge-management model for improving university students' creativity. *Thinking Skills and Creativity*, *7*(3), 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.05.004>
- Yordanova, K. (2007). *Integration of knowledge management and e-learning: Common features*. 1. <https://doi.org/10.1145/1330598.1330697>
- Yu-Rong Zeng, Li Wang, Jin-Long Zhang, & Yong-Sheng Dong. (2008). A new model for evaluating knowledge management tools. *2008 International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, *2*, 640-644. <https://doi.org/10.1109/ICMLC.2008.4620483>
- Zahrawi, A. A., & Yahya, Y. (2014). Embedding Co-Creation Method for the Development of Knowledge Management System in Higher Learning Institutions. *Information and Knowledge Management*, *4*(9), 35-41.
- ZENG, P., TAN, Q., MENG, X., ZHANG, H., & XU, J. (2018). Modeling Complex Relationship Paths for Knowledge Graph Completion. *IEICE Transactions on Information and Systems*, *E101.D*(5), 1393-1400. <https://doi.org/10.1587/transinf.2017EDP7398>
- Zhao, Z., Han, S.-K., & So, I.-M. (2018). Architecture of Knowledge Graph Construction Techniques. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, *118*(19), 1869-1883.
- Zhong, H., Ozsoy, E., & Nof, S. Y. (2016). Co-Insights framework for collaborative decision support and tacit knowledge transfer. *Expert Systems with Applications*, *45*, 85-96. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.09.036>

Мінтій, І. С. (2020). *Using Learning Content Management System Moodle in Kryvyi Rih State Pedagogical University educational process.*  
<http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3866>

## Anexo 1. Herramientas tecnológicas para la Gestión del Conocimiento

(Walter R.J. Baets, 2005)
Infraestructura-Recursos humanos
Infraestructura-MD mentoring
Infraestructura-MD feedback
Infraestructura-MD flujo de trabajo (workflow)
Infraestructura-TIC y AI
Infraestructura-virtual learning
Filtro- proceso de aprendizaje
Uso de la experiencia y del aprendizaje
Modelos mentales
Case-Based Reasoning Systems (CBRS)
Group Decision Support Systems (GDSS)
Redes Neurales
Busquedas semánticas
230rduino de datos
(Maier, 2007)
Gestores de contenido y conocimiento
Gestión de workflow
Intranet
Herramientas groupware
Data warehousing
Inteligencia de negocios
Sistemas de soporte de grupos
Visualización de estructuras
Motores de búsqueda
Entrenamiento basado en computadores
Sistemas de comunicación
Inteligencia Artificial
Sistemas de bases de datos de experiencias
Sistemas razonadores
Sistemas recomendadores
Software de agentes inteligentes
Sistemas de información basados en problemas
(Rao, 2012)
Gestores de contenido (mejores prácticas, lecciones aprendidas, conocimiento del cliente)
Taxonomías de conocimiento
Groupware
Comunidades de practica CoP online
Portales empresariales
Análisis y diseño de redes sociales
Herramientas de e-learning
Storytelling and narratives
Sistemas de gestión de ideas

---

Herramientas tecnológicas para procesos de conocimiento
---

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Creación: inteligencia de negocios, descubrir conocimiento, e-learning</li><li>- Codificación: Sistemas Gestores de Contenido, Gestión documental, taxonomías</li><li>- Recuperación: búsqueda y visualización de datos</li><li>- Aplicación y uso: flujo de trabajo</li></ul> |
|--|

Gestión de roles
------------------

## Anexo 2. Encuestas Entendimiento Entorno –Estudiantes

---

**Objetivo:** Conocer si los estudiantes han participado en proceso para co-crear su propio material y de qué forma.

**Enlace:**

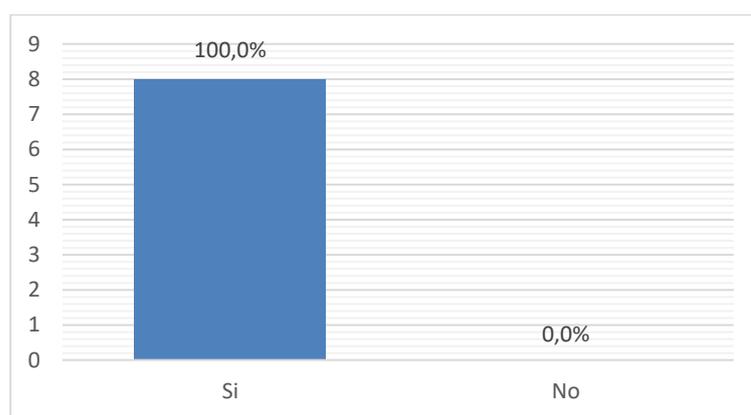
[https://docs.google.com/forms/d/18CePXI-IZRGR4P7xpD5tnSJK9ilyZcEwMU\\_DChAeGU/edit?ts=5cb5a626](https://docs.google.com/forms/d/18CePXI-IZRGR4P7xpD5tnSJK9ilyZcEwMU_DChAeGU/edit?ts=5cb5a626)

**Preguntas:**

1. ¿Has participado en la creación de tu material educativo?  
Si/No
2. Si tu respuesta anterior fue sí. ¿Qué tipo de aportes realizabas en la creación de tu material educativo?
3. ¿Crees que se tienen en cuenta tus habilidades para crear los materiales educativos que utilizas?  
  
Si/No
4. ¿Consideras apropiada tu participación en la creación de tu material educativo?  
Si/No/Tal vez
5. ¿Conoces herramientas tecnológicas puedan ayudar a la creación de tu material educativo?  
Si/No
6. Si tu respuesta anterior fue Si, ¿Qué–herramientas conoces?

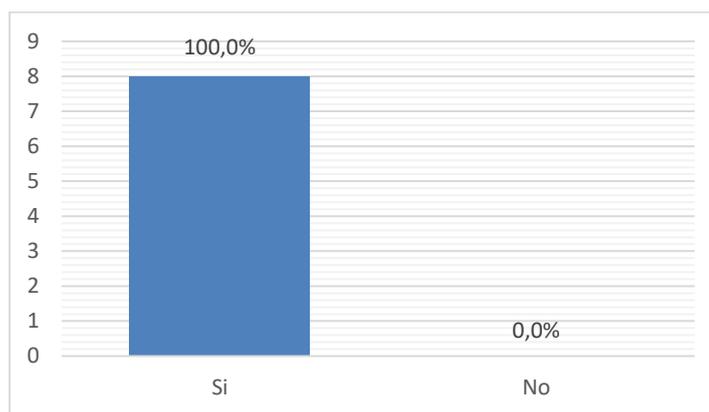
**Respuestas:** total respuestas: 9

1. Si: 1 (11,1%) – No: 8 (88,9%)

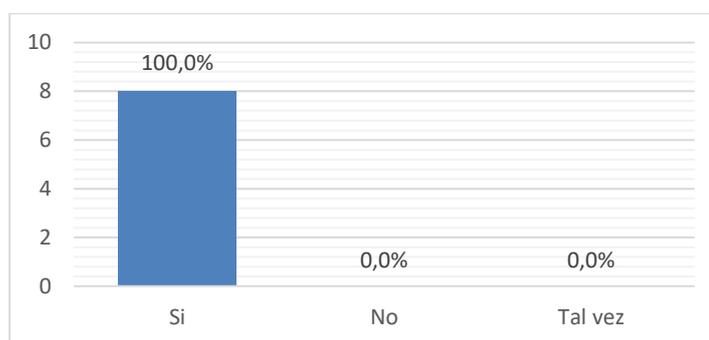


2. Ideas

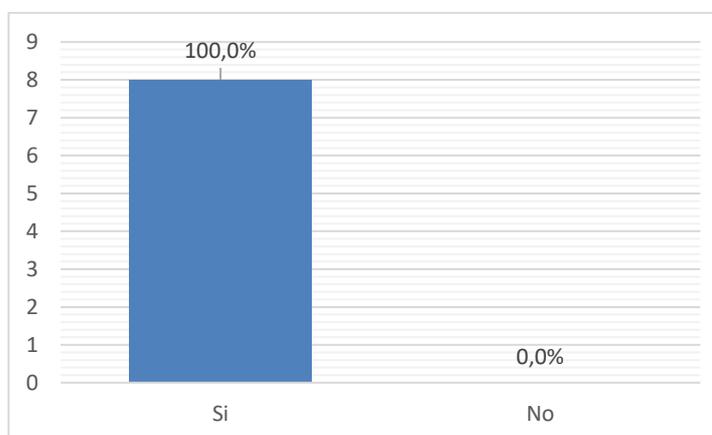
3. Si: 5 (55,6%) – No: 4 (44,4%)



4. Si: 3 (33,3%) - No: 2 (22,2%) - Tal vez: 4 (44,4%)



5. Si: 7 (77,8%) - No: 2 (22,2%)



6. Repuestas:

- Kahoot, Drive, aplicacions per fer mapes conceptuals, jocs matemàtics (càlcul mental).
- Power Point, Word, Movie Maker.
- Power point, drive, juegos, diapos.
- Google Drive, Classroom, Prezi, Word, Canva, Vennagge, Bubble.
- Mobil, Mobil, tablet, camara, simuladors, 3d.
- Mindstorm, maincraft, arduino, onmat.
- Prezzi, powtoon, scratch, kahoot, filmora, youtube, etc.

### Anexo 3. Encuestas Entendimiento Entorno – Profesores

**Objetivo:** Identificar si la tecnología es utilizada y de qué forma para la creación de materiales educativos.

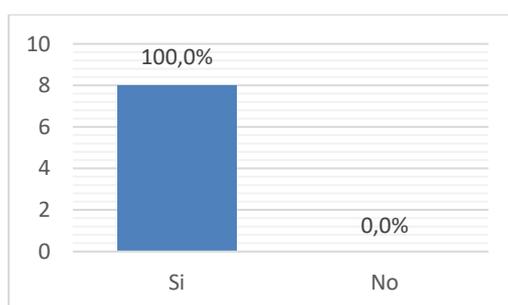
**Enlace:**

[https://docs.google.com/forms/d/1Y6qizpc\\_pf6cJW33hstfdYP1qrIO45qxrEwk\\_bzuQ\\_4/edit?ts=5ca62b33#responses](https://docs.google.com/forms/d/1Y6qizpc_pf6cJW33hstfdYP1qrIO45qxrEwk_bzuQ_4/edit?ts=5ca62b33#responses)

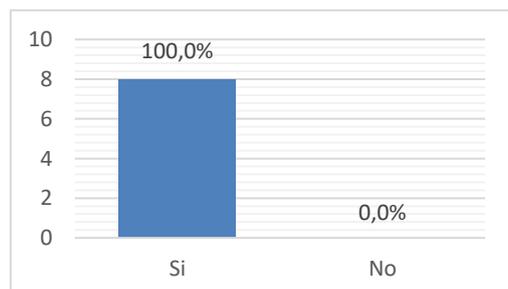
1. ¿La tecnología es un recurso usual en la CREACIÓN de los materiales educativos que usa?  
Si/ No
2. ¿La tecnología es un recurso usual en el USO de los materiales educativos?  
Si/No
3. ¿A qué tipo de recurso tecnológico tienen acceso, usted y sus estudiantes, en la institución educativa? (seleccione las opciones que sean necesarias)
  - a. Computadores
  - b. Móvil/Tablet
  - c. Internet
  - d. Aplicaciones para Personal Computer (PC) o móvil
  - e. Otras:
4. ¿Sus estudiantes llevan algún dispositivo móvil a clase?  
Si/No
5. ¿Usted lleva algún dispositivo–móvil a clase?  
Si/No

**Respuestas– total respuestas: 32**

1. Si: 28 (87,5%) – No: 4 (12,5%)

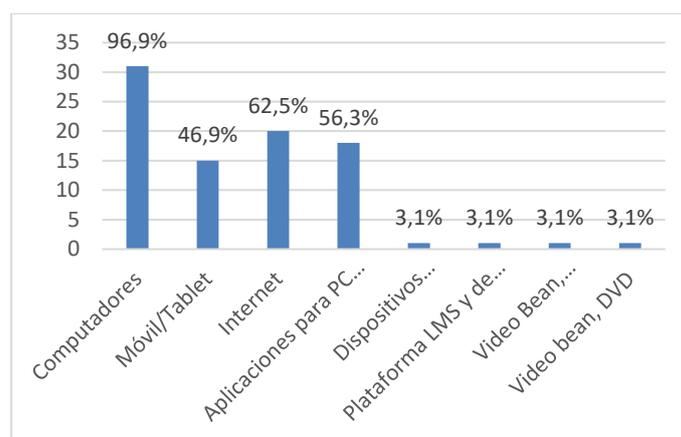


2. Si: 27 (84,4%) – No: 5 (15,6%)

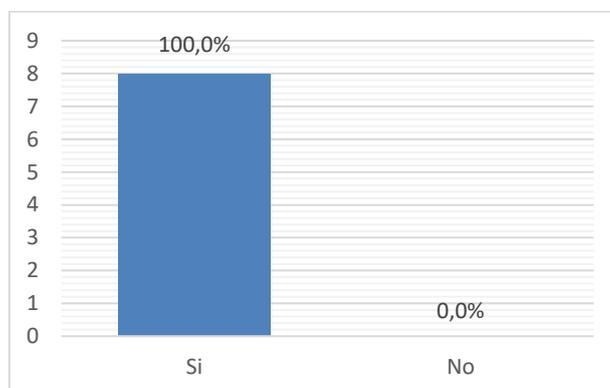


## 3. Respuestas:

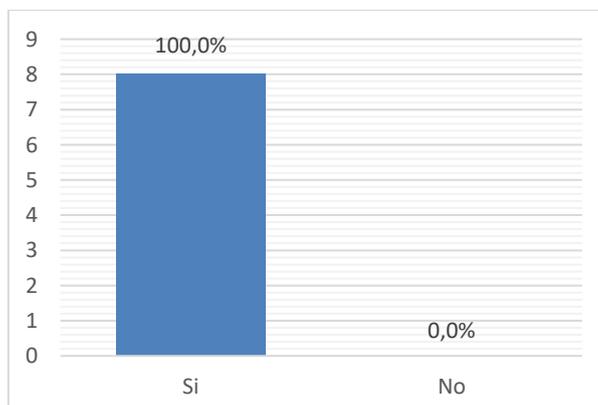
- Computadores: 31 (96,9%)
  - Móvil/Tablet: 15 (46,9%)
  - Internet: 20 (62,5%)
  - Aplicaciones para PC o móvil: 18 (56,3)
  - Otros:
- Dispositivos telemáticos, Hardware libre, Sensórica: 1 (3,1%)  
 Plataforma LMS y de Video conferencia: 1(3,1%)  
 Video Bean, altavoces, celulares e internet: 1 (3,1%)  
 Video bean, DVD: 1 (3,1%)



## 4. Si: 25 (78,1%) - No: 7 (21,9%)



## 5. Si: 26 (81,3%) - No: 6 (18,8%)



## Anexo 4. Encuestas Entendimiento Entorno – Padres

---

**Objetivo 1:** Determinar la forma como los padres ven el trabajo con estudiantes con Altas Capacidades y la información que ellos consideran se debe tener en cuenta para el proceso de educación con los estudiantes con Altas Capacidades.

**Enlace:**

[https://docs.google.com/forms/d/1awGFfiVy4E8824DLBmn-JwyzfbSa57w9vl\\_ngCoRs10/edit](https://docs.google.com/forms/d/1awGFfiVy4E8824DLBmn-JwyzfbSa57w9vl_ngCoRs10/edit)

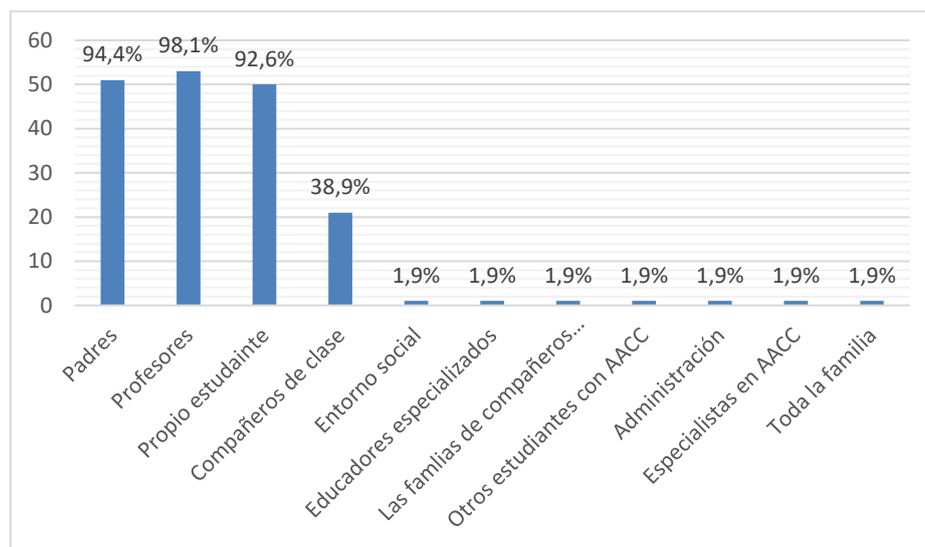
**Preguntas:**

1. ¿Qué personas deben trabajar para el proceso de enseñanza de un estudiante con AACC?
  - a. Padres
  - b. Profesores
  - c. Propio estudiante
  - d. Compañeros de clase
  - e. Otros
  
2. ¿Conoce políticas locales para la educación de estudiantes con AACC? ¿Cuáles?
  
3. Generalmente en los programas extracurriculares para estudiantes con AACC manejan información acerca del estudiante y su proceso dentro del programa. Seleccione el tipo de información al cual ha tenido o tiene acceso
  - a. Datos personales
  - b. Actividades por desarrollar
  - c. Nivel en el que se encuentra el estudiante
  - d. Datos de docentes
  - e. Actividades por desarrollar por padres
  - f. Resultados de las actividades
  - g. Comportamiento del estudiante
  
4. ¿Conoce si la información manejada en procesos extracurriculares de educación para estudiantes con AACC es reutilizada para generar materiales educativos para los estudiantes?  
  
Si/No
  
5. ¿Qué información cree usted que debe ser almacenada y reutilizada para la generación de materiales para estudiantes con AACC?
  - a. Información personal
  - b. Temas de interés personal
  - c. Temas ya trabajados
  - d. Evaluaciones
  - e. Relaciones interpersonales
  - f.

**Respuestas:** Total respuestas: 54

1. Respuestas:
  - Padres: 51 (94.4%)
  - Profesores: 53 (98.1%)

- Propio estudiante: 50 (92.6%)
- Compañeros de clase: 21 (38.9%)
- Otros:
  - Entorno social: 1 (1.9 %)
  - Educadores especializados: 1 (1.9 %)
  - Las familias de compañeros sin AACC: 1 (1.9 %)
  - Otros estudiantes con AACC: 1 (1.9 %)
  - Administración: 1 (1.9 %)
  - Especialistas en AACC: 1 (1.9 %)
  - Toda la familia: 1 (1.9 %)



## 2. Respuestas:

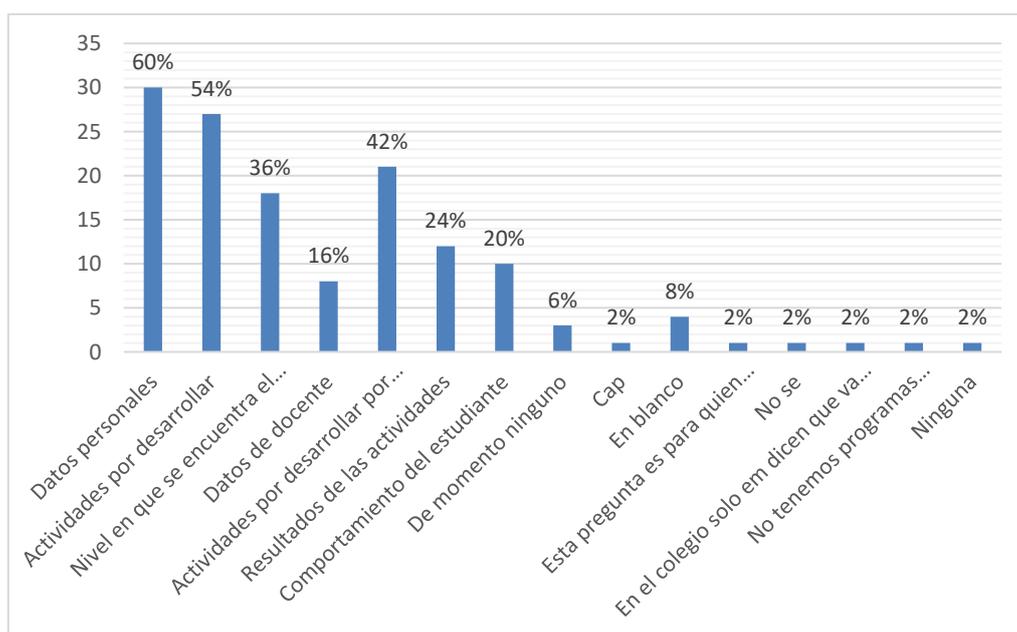
- No
- no
- Si, actividades de enriquecimiento y FANJAC
- No n'hi ha cap, enlloc. Lamentable.
- Si. En el ayuntamiento de llagostera se col.labora con el proyecto pirámide del colegio puig de las cadiretes y en caso de necesitar alguna beca se puede pedir .
- No, solo asociaciones
- Se ha hecho un convenio en Lleida y otro en Girona para formar a profesores en la atención de AACC
- Si, que trabajen en los centros de estudio convencionales con atención especial, pero no se cumple porque no hay medios
- No. Si las hay son muy escasas y poco difundidas.
- En el día a día no hay política que valga, cada profesor hace lo que puede o lo que quiere
- Aceleración
- No gaire.
- NO
- No. Ninguna.
- Solo fanjac
- En nuestro colegio hay instaurado un protocolo de inclusión y especialización para AACC
- En nuestra política local no hay
- NO existen, aunque deberían ser exactamente al 50% con las políticas que se emplean en estudiantes con discapacidades intelectuales, ni siquiera deben a ver centros como los de ellos, NO es necesario, pero sí que deben existir personas con formación en las

escuelas convencionales. Tan solo con que entiendan que no se trata de problemas conductuales si no de dificultades para adaptarse a los métodos y estudiantes convencionales y dejen de etiquetarlos se solucionarían muchos de los problemas escolares que SIEMPRE deben solucionar los padres con mucho tiempo y dinero propio.

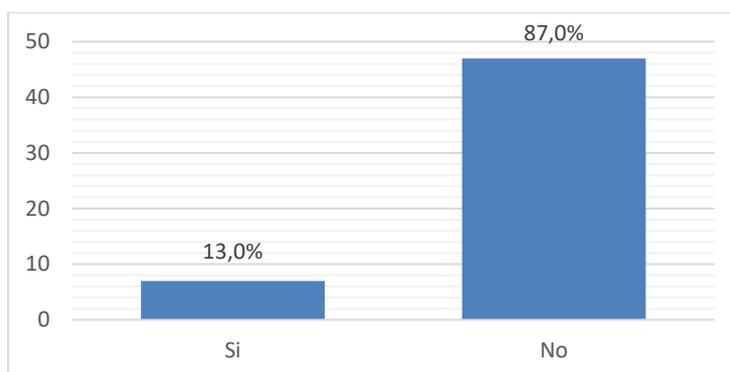
- NO.
- sí, muchas
- Vivimos en un pueblo pequeño, no hay políticas locales dirigidas a estudiantes con AACC
- Algunas
- Locales ninguna.
- FANJAC
- Conozco las actuaciones de Fanjac.
- No, solamente conozco las que aporta la propia escuela
- Los proyectos de Fanjac. Políticas locales no conozco, creo que no existen.
- Políticas publicas ninguna.

3. Respuestas:

- Datos personales: 30 (60%)
- Actividades por desarrollar: 27 (54%)
- Nivel en que se encuentra el estudiante: 18(36%)
- Datos de docente: 8 (16%)
- Actividades por desarrollar por padres: 21(42%)
- Resultados de las actividades: 12 (24%)
- Comportamiento del estudiante: 10 (20%)
- Otros:
- De momento ninguno: 3 (6%)
- Cap: 1 (2%)
- En blanco: 4 (2%)
- Esta pregunta es para quien coordina y no para quien realiza el programa: 1 (2%)
- No se: 1 (2%)
- en el colegio solo me dicen que va bien
- No tenemos programa extracurricular: 1 (2%)
- Ninguna: 1 (2%)



4. Si: 7 (13%) - No: 47 (87%)



5. Respuestas:

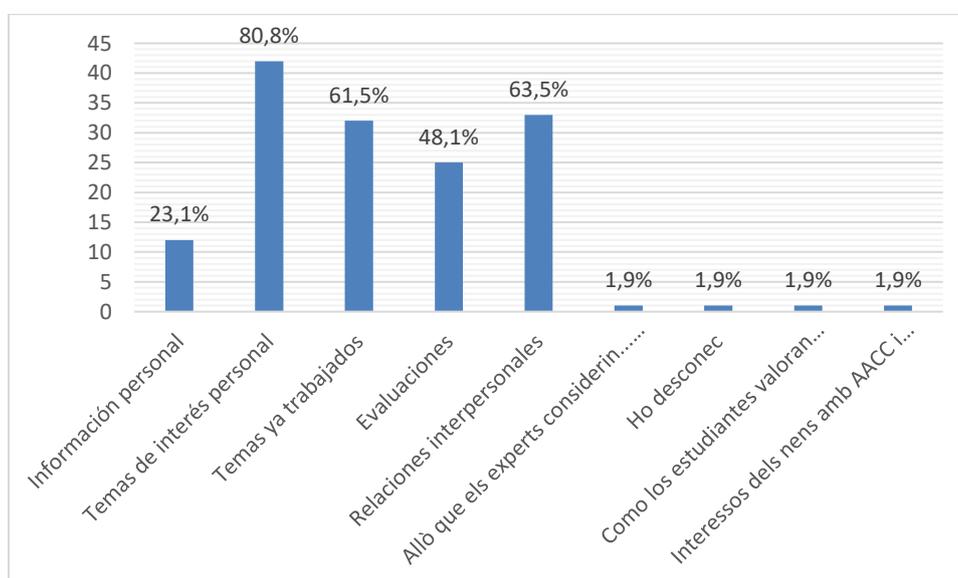
- Información personal
- Temas de interés personal
- Temas ya trabajados
- Evaluaciones
- Relaciones interpersonales
- Otros:

Allò que els experts considerin... prèvia autorització de la família si involucra dades personals o que identifiquin l'alumne: 1(1,9%)

Ho desconec: 1(1,9%)

Como los estudiantes valoran aplicaciónprofesor (si muestra interés por ellos, por su situación, su implicación...): 1(1,9%)

Interessos dels nens amb AACC i merodologia amb la que es senten més motivats: 1(1,9%)



**Objetivo 2:** Identificar que se debe tener en cuenta para trabajar en un proceso de co-creación de material educativo con estudiantes con Altas Capacidades desde la perspectiva de los padres.

**Enlace:**

<https://docs.google.com/forms/d/1WBhf7q0F5BbSUIZFIREQxAie3NnpWnlQy8LFH3y6q84/edit?ts=5cb5a5dc#responses>

**Preguntas:**

1. ¿Cree usted importante que se tenga en cuenta las características del estudiante para la creación de su material educativo?

2. ¿Cree que las habilidades de su hijo son aprovechadas en procesos para generar su material educativo, de manera que se despierte el interés de ellos por utilizarlo?

Si/No

3. Según la experiencia con sus hijos, ¿Qué información podría tenerse en cuenta para crear su material educativo?

4. ¿Considera apropiada su participación en la creación de material educativo sus hijos con Altas Capacidades?

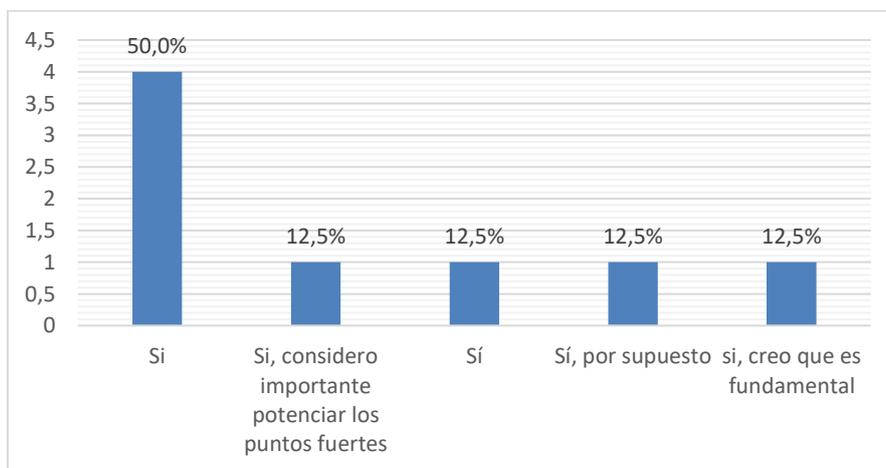
Si/No/tal vez

5. ¿Considera importante el uso de herramientas tecnológicas para crear materiales educativos para estudiantes con AACC?

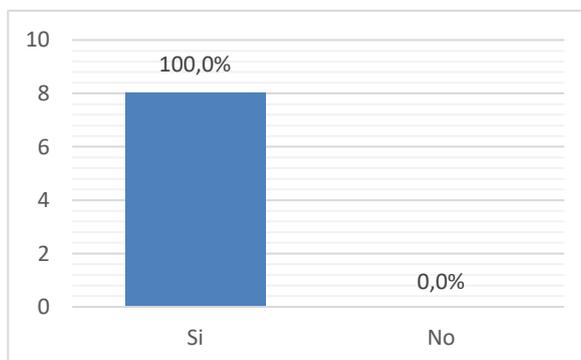
Si/No

**Respuestas: Total–respuestas: 8**

1. Se tuvieron 8 respuestas y todas fueron SI.



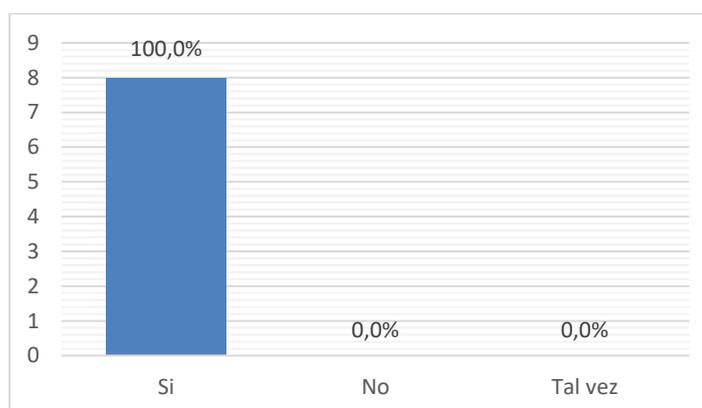
2. Si: 3 (37,5%) - No: 5 (62,5%)



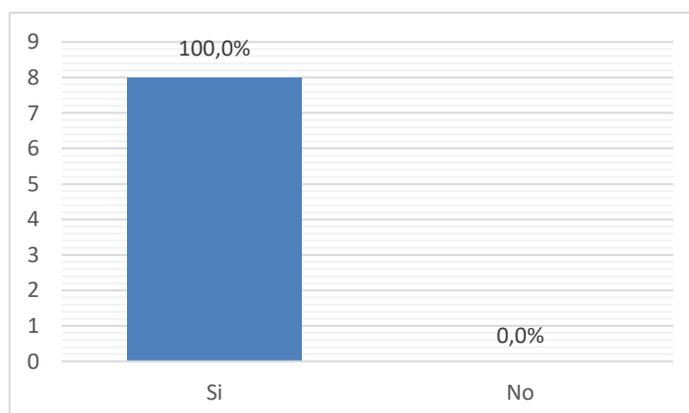
## 3. Respuestas:

- Una serie de tests comenzando por temáticas formativa generales. Sobre cada temática de interés declarada por el estudiante, ir profundizando recursivamente en los detalles. Esta profundización se tendría que ir realizando periódicamente porque lo que les suscita interés hoy no tiene por qué seguir interesando.
- Se tendría que evitar hacer las pruebas en papel en las fases iniciales para evitar malas interpretaciones por la terminología utilizada o la incorrecta idea que se pueda formar el entrevistado.
- Mediante material gráfico interactivo (tablets, ordenadores) se pueden obtener mejores resultados, pero es fácil caer en el mismo problema.
- Inicialmente se tendría que hacer mediante exposición, debate o entrevistas personalizadas (no todos los niños se expresan abiertamente en presencia de grupos).
- Sus intereses, inquietudes, su sociabilidad, sus niveles de frustración
- Profesional aplicación lo encauce y acompañe en el reto
- sus intereses, motivaciones, inquietudes.
- Material más creativo y que fuera más proactivo
- Sus inquietudes, la motivación que puedan tener por algo en concreto. Sus habilidades sociales y emocionales.
- Adecuarse a sus intereses, materiales por competencias, diseño universal para el aprendizaje e intervención educativa (DUA).
- Material que pida creatividad

4. Si: 4 (50%) - No: 1 (12,5%) - Tal vez: 3 (37,5)



5. Si: 8 (100%) - No: 0



## Anexo 5. Formatos Desarrollo Experiencia 1

---



### Planificar

- Seleccionar el tema a trabajar y material a co-crear
  
- Analizar los recursos necesarios para co-crear el material de acuerdo al tema seleccionado

### Desarrollar

- Idear:
  
- Analizar:
  
- Seleccionar:
  
- Crear:

## Evaluat

- Evaluar el material **co-creado**

Assigna una columna (entre la 1 i la 5) a cadascun/a dels teus/ves companys/es de grup	No	Poco	Si
1. Cumple con los objetivos planteados para el proceso.			
2. Permite aprender sobre el tema para el que se desarrolló.			
3. Es diferente a otros materiales que existen para el tema.			
4. Su uso es <b>facil</b> .			

- Evaluar la participación grupal, calificación de 0 – 10 donde 10 es el más alto

Assigna una columna (entre la 1 i la 5) a cadascun/a dels teus/ves companys/es de grup	1	2	3	4	5
1. _____					
2. _____					
3. _____					
4. _____					
1. <b>Aportació d' idees</b>					
2. <b>Preparació i aportació de materials</b>					
3. <b>Recolzament que es dóna al grup per al seu funcionament. Adopció de rols</b>					
4. <b>Anima y recolza als diferents membres del grup</b>					
5. <b>Contribucions a la realització del treball</b>					
<b>Totals</b>					

## Evaluat

- Evaluar la participación individual, calificación de 0 – 10 donde 10 es el más alto

1. ....	1
1. <b>Aportació d' idees</b>	
2. <b>Preparació i aportació de materials</b>	
3. <b>Recolzament que es dóna al grup per al seu funcionament. Adopció de rols</b>	
4. <b>Anima y recolza als diferents membres del grup</b>	
5. <b>Contribucions a la realització del treball</b>	
<b>Totals</b>	

## Anexo 6. Formatos Evaluación Experiencia 1

---

		Estudiantes	Promedio
1	Los materiales usados llamaron mi atención		
2	Había historias, imágenes o ejemplos que me mostraron cómo el material podría ser importante para otras personas		
3	La calidad de la información me ayudó a mantener mi atención en el proyecto.		
4	La información mostrada era poco atractiva		
5	La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención		
6	El material y el estilo de la información mostrada transmiten la impresión de que vale la pena conocer su material.		
7	El feedback después de los ejercicios, o de otros comentarios, me ayudó a sentirme recompensado por mi esfuerzo		
8	La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención		
9	La buena organización del material me ayudó a confiar en que aprendería este material.		

## Anexo 7. Círculo Cromático

---

Elaborado por Itten Johannes tomado de (Itten, 1997).



## Anexo 8. Ejemplo archivo de Prolog (.pl) para representar el conocimiento del proceso

---

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%Hechos
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%hechos proceso de co-creacion
esUn(1,estudiante,Carla).
esUn(3,profesor,Juan).

%Características estudiante y tipo de característica
tiene_carac(1,history,24,field,58).
tiene_Carac(1,preference_of_learning_by_teaching_games,7,learning_preferencestyle,90).
tiene_Carac(1,1,9,interaction,91).
tiene_carac(1,dependent_field,1,Cognitive_style,1).
tiene_carac(1,linguistic-verbal,2,multiple_intelligences,5).
tiene_carac(1,extrovert,3,personality,13).
tiene_carac(1,intuitive,3,personality,15).
tiene_carac(1,much_interest_in_the_connections_between_the_concepts,6,ha_characteristic,25).

%Temas y características
tema_sobre(partiendo_del_catalán,language_literature).
tema_sobre(partiendo_del_catalán,ability_to_select_and_use_information_of_various_types).

%Actividades y características
act_tiene(tipo_actividad,impulsivo,nombre_actividad)
act_tiene(lluvia_ideas,impulsivo,juego)
act_tiene(games,dependent_field,).
act_tiene(games,independent_field).
act_tiene(games,impulsive).
act_tiene(relationship,dependent_field).
act_tiene(relationship,independent_field).
act_tiene(relationship,impulsive).

%1=malo,2=bueno,3=excelente, actividad-evaluacion-fase
Act_result(tipo_actividad, mdl_cocrehas_contextactivity.result, idphase, nombre_actividad)
act_result(games,2,2).

%Aportes y tipo
aporte_generado_x(1,crear_aplicacion_para_enseñar_matematicas_con_juegos,contribution).
aporte_generado_x(1,la_aplicacion_puede_utilizar_actividades_contidianas_para_aplicar_la_matematica,idea).

%Evaluación proceso, participante y respuestas
eval_proc(12,1,3,2,3,2,3,3).
eval_proc(12,2,2,3,3,2,3,3).

%Evaluación estudiante (estudiante,resultado_eval,habilidades mejoradas)
eval_est(1,71).
eval_est(1,77).

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%Reglas
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
tema_vs_carac_est(C1,C2,E,T,Ti):-tiene_carac(E,C1,_,Ti,_),
    tema_sobre(T,C2), C1=C2.

```

```

% 2.caracteristicas actividad vs características estudiante,familia y profesor
act_vs_carac_est(C1,C2,E,A,Ti):-C1=C2,
    act_tiene(A,C2),
    tiene_carac(E,C1,_,Ti,_).
%3.caracteristicas vs aportes
participante_vs_tipo_aporte(P,TA,C,TC,Ti):-aporte_generado_x(P,_,TA),
    tiene_carac(P,C,TC,Ti,_), TC=3.
%4.resultado actividad (bueno, malo y regular) vs aportes y características
rest_act_vs_carac(A1,A2,C,Eva):-act_tiene(A1,C),
    act_result(A2,Eva,_),A1=A2, tiene_carac(_,C,_,_,_).
%5.resultado evaluacion proceso vs resultado actividades
eval_proceso_vs_act(Ev,A,Proc,F,Pa):-act_result(A,Ev,F),
    eval_proc(Proc,Pa,E1,E2,E3,E4,E5,E6),
    (Ev=3;Ev=2),
    (E1=3;E1=2),(E2=3;E2=2),(E3=3;E3=2),(E4=3;E4=2),(E5=3;E5=2),(E6=3;E6=2).
%6.autoevaluacion(mejora habilidades) vs características estudiante
habilidad_vs_carac_est(E,C,C1,H1,H2,N):-tiene_carac(E,C,H1,_,He),    eval_est(E,H2,C1),He=H2,
H1=12, esUn(E,estudiante,N).
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%Listas
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
listadoTvCest(List):-findall(C/E/T/Ti,tema_vs_carac_est(_,C,E,T,Ti),List).
listadoTvCfam(List):-findall(C/E/T,tema_vs_carac_f(_,C,E,T),List).
listAvCest(List):-findall(C/E/A/Ti,act_vs_carac_est(_,C,E,A,Ti),List).
listPvTA(List):-findall(P/TA/C/TC/Ti,participante_vs_tipo_aporte(P,TA,C,TC,Ti),List).
listRAvC(List):-findall(A/C/Ev,rest_act_vs_carac(_,A,C,Ev),List).
listEPvA(List):-findall(Ev/A/P/F/Pa,eval_proceso_vs_act(Ev,A,P,F,Pa),List).
listHvCest(List):-findall(E/C/H,habilidad_vs_carac_est(E,C,H,_),List).

```

## Anexo 9. Modelo permiso de participación en las experiencias

---



Benvolguts pares:

En Juan Pablo Meneses i la Mery Yolima Uribe, són voluntaris de FANJAC i estudiants de doctorat de la Universitat de Girona. Un dels apartats del seu treball de tesis és una investigació en relació a com motivar als estudiants d'altres capacitats en el seu procés d'aprenentatge, involucrant-los en la co-creació de materials d'aprenentatge. Aquest treball està dirigit per en Ramon Fabregat i en Teodor Jové.

En aquesta recerca es realitzaran tres activitats en les que els estudiants, conjuntament amb un grup de pares i professors, co-crearan materials educatius seguint un procés de co-creació. Per aquesta raó, a més dels estudiants, com a pares també podeu escollir si voleu participar-hi i ser part d'aquesta experiència de recerca.

Durant les experiències s'espera que els participants interactuin amb el seu grup, opinin, aportin idees, dissenyin, creïn i avaluin el treball fet. Com part de les evidències de recerca, els participants seran gravats en un vídeo i fotografiats durant la seva participació en les experiències. Aquestes activitats es realitzaran en les instal·lacions de la UdG, Campus Montilivi.

Per al desenvolupament correcte de la recerca, és necessari que tots els participants –estudiants, professors i pares– omplint uns tests durant la primera sessió. L'objectiu és conèixer les característiques del grup i poder orientar tot el procés.

Les dades recollides en els tests, i en general en tota aquesta recerca es tractaran de forma anònima (en lloc d'usar nom s'assignarà un codi únic a cada participant), i només s'utilitzaran en el desenvolupament de les experiències i en l'anàlisi dels resultats.

Els tests seran breus i les dades recollides faran referència, segons el col·lectiu:

- (estudiants) a les intel·ligències múltiples, les característiques d'AC, a les àrees d'interès, al mode d'expressió i habilitats, als estils cognitius i a les preferències d'aprenentatges, i als trets de personalitat.
- (familiars) a les àrees de coneixement, treball i entreteniments familiars i a les característiques de les AC a conegudes i treballades pels familiars.



D'acord amb aquesta informació,

**Us sol·licitem:**

La vostra autorització per tal que el vostra fill(a), i vosaltres com a pares, si així ho desitgeu, pugueu participar en aquestes experiències. Per tal de donar aquesta autorització us facilitem el següent formulari d'autorització electrònic: <https://goo.gl/forms/vgnktN0tzzAFJQnR2>, que signareu en paper a l'inici de l'activitat.

Un cop omplert, amb les famílies participants concretarem els 3 dies en que podrem fer aquests activitats.

Cordialment,

Ramon Fabregat

Director de tesis

Teodor Jové

Director de tesis

Juan Pablo Meneses

Investigador  
Universitat de  
Girona

Mery Yolima Uribe

Investigador  
Universitat de  
Girona

## Anexo 10. Instrumento de evaluación de la percepción de los participantes de la experiencia

---

		Estudiantes	Promedio
1	Las herramientas usadas llamaron mi atención y permitieron desarrollar el proceso de co-creación		
2	Había información o conocimiento que me permitía ver que el material que estaba co-creando podría ser acorde a otras personas		
3	La manera como se mostró la información me ayudó a mantener mi atención en el proceso		
4	La información mostrada era atractiva		
5	La forma en que se organiza la información me ayudó a mantener mi atención y desarrollar el proceso de co-creación		
6	El material y el estilo de la información mostrada permitió generar el material educativo acorde a los participantes		
7	La retroalimentación me ayudó en el desarrollo del proceso		
8	La variedad de actividades y ejercicios me ayudaron a mantener mi atención y generar ideas al proceso de co-creación		
9	La buena organización del material me dio confianza en el proceso y así generar el material educativo.		
10	Con el uso de la herramienta pude adquirí experiencia para el desarrollar nuevos procesos de co-creación		
11	Me sentí parte del proceso de co-creación, en cuanto a aportes que realicé		

## Anexo 11. Instrumento evaluación Sistema Gestión del Conocimiento

Ítem	Variable	Descripción
1	V1-Recompensa intrínseca	Desarrollé con agrado el proceso de co-creación utilizando el Sistema de Gestión del Conocimiento
2		Me agradó co-crear utilizando el Sistema de Gestión del Conocimiento
3	V2 - Normas subjetivas	El conocimiento presentado por el Sistema de Gestión del Conocimiento es acorde al proceso.
4	V3 - Confianza entre participantes	Los otros participantes tienen confianza en el actuar y las intenciones de los demás
5		Los otros compañeros son confiables
6		Los otros miembros del proceso son recíprocos a la confianza que les doy
7	V4 - Percepción guía del flujo del proceso	El Sistema de Gestión del Conocimiento proporciona una guía del flujo del proceso de co-creación
8		El Sistema de Gestión del Conocimiento permite conocer el estado y las fases del proceso
9	V5-Percepción calidad información	La información y el conocimiento que presenta el Sistema de Gestión del Conocimiento aportan a la generación del material
10		La información y el conocimiento que presenta el Sistema de Gestión del Conocimiento son confiables
11		La información y el conocimiento que presenta el Sistema de Gestión del Conocimiento aportan para la evaluación del proceso
12		La información y el conocimiento que presenta el Sistema de Gestión del Conocimiento tiene que ver con las características de los participantes
13	V6 - Percepción utilidad	El Sistema de Gestión del Conocimiento brindó ayuda para el desarrollo del proceso de co-creación
14		El Sistema de Gestión del Conocimiento tiene un impacto positivo en el desarrollo del proceso
15		El Sistema de Gestión del Conocimiento brindó ayuda co-crear material educativo acorde a los estudiantes
16	V7 - Satisfacción del usuario	Estoy satisfecho con el Sistema de Gestión del Conocimiento
17		Mis necesidades de conocimiento e información del proceso de co-creación se satisfacen con el uso del Sistema de Gestión del Conocimiento

## Anexo 12. Cálculo de fiabilidad Experiencia 2

---

V1 – Recompensa intrínseca

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
-0,172	2

V3 – Confianza entre participantes

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,790	3

V4 – Percepción guía del flujo del proceso

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,714	2

V5 – Percepción calidad información

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,805	4

V6 – Percepción utilidad

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,856	3

V7 – Satisfacción del usuario

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,921	2

## Anexo 13. Cálculo de fiabilidad Experiencia 3

---

V1 – Recompensa intrínseca

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,908	2

V3 – Confianza entre participantes

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,780	3

V4 – Percepción guía del flujo del proceso

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,700	2

V5 – Percepción calidad información

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,833	4

V6 – Percepción utilidad

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,905	3

V7 – Satisfacción del usuario

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,855	2