

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
DOUTORADO EM ENSINO DE FÍSICA**

ELKIN ADOLFO VERA REY

**CULTIVO DE UNA COMUNIDAD DE PRÁCTICA VIRTUAL PARA LA
RESIGNIFICACIÓN DE LOS PROCESOS
DE FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE FÍSICA**

**PORTO ALEGRE
2021**

ELKIN ADOLFO VERA REY

**CULTIVO DE UNA COMUNIDAD DE PRÁCTICA VIRTUAL PARA LA
RESIGNIFICACIÓN DE LOS PROCESOS
DE FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE FÍSICA**

Tesis presentada como requisito parcial para la obtención del título doctor en Enseñanza de la Física del Programa de Posgraduación en Enseñanza de la Física del Instituto de Física de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul.
Orientadora: Dra. Eliane Angela Veit
Coorientador: Dr. Ives Solano Araujo,
Supervisora externa (doctorado “sandwich”):
Dra. Ileana María Greca,
Universidad de Burgos, España.

PORTO ALEGRE

2021

*Este trabajo es dedicado a mi familia,
nuestro origen obrero y campesino ha sido
mi inspiración para andar por el mundo
cultivando Comunidades de Práctica.*

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis: profesores, compañeros, investigadores, amigos y familiares. Aunque sólo aparece un nombre en la autoría de la tesis, fueron innumerables las manos y mentes que dejaron su huella en estas páginas.

Un agradecimiento especial a mi orientadora la profesora Dra. Eliane Angela Veit, quien me aceptó como su pupilo y me tuvo la suficiente paciencia para entender mis ideas y mi “portunhol” y aceptar el desafío de orientar un trabajo en una línea de investigación nueva para ella y para el grupo de pesquisa. Gracias por permitirme esta oportunidad y por brindarme plenas condiciones para realizar la investigación con autonomía. De igual manera, agradezco inmensamente al profesor Dr. Ives Araujo como coorientador y a la profesora Dra. Ileana María Greca supervisora externa, quienes, junto con mi orientadora me “aterrizaron” continuamente, haciendo que pusiera los pies en la tierra y las manos y mente en el texto, para materializar las ideas y reflexiones a través de la escritura y del trabajo riguroso que demanda una investigación doctoral.

A Daniel, Douglas y Guilherme colegas del grupo de investigación, infinitas gracias por la “parcería” y también por asumir el desafío de realizar sus trabajos abordando el tema de las CoP. Como grupo pudimos investigar y debatir acerca de las posibles áreas de actuación de las CoP y cómo estas pueden contribuir a la formación de profesores en sus diferentes niveles y aportar a la Enseñanza de la Física, tanto en espacios formales como no formales. A los colegas del posgrado en Enseñanza de la Física: Claudio, Luiz Felipe, André, Kaluti, Alexandre, Renato, Lais y Ricardo, a todos ellos muchas gracias por permitirme compartir grandes momentos académicos y de diversión. Quiero agradecer a Carolina Vidor por su gran ayuda para realizar los trámites para la beca “sanduíche”, documentación y entrega de cuentas ante la CAPES. También agradecer a Jairo, María y Eva, colegas de la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos en España, quienes me abrieron las puertas de su grupo de investigación y me acogieron fraternalmente. En especial, me permitieron participar del proyecto de *Sábados de Ciencias*, en el cual tuve la oportunidad de enseñar y transmitir un poco de mi pasión por las ciencias, a niños de escuelas de primaria de la provincia de Burgos.

En el grupo de los colegas también se encuentre Greivin, pero con él, además de ser un colega de estudio, se convirtió en parte de mi familia, un hermano en Brasil. Además, tuve la fortuna de contar con una familia que me adoptó como uno más de sus integrantes, gracias, Camila, Berna, Lisiane y mi gran maestro Leo, de quien aprendí no solo de Filosofía, Historia y Política de Brasil, sino de la vida y del valor de la amistad. De igual forma, Ana, Alex, Carlos, Marcela, Gina, Alejandra, Diana y demás amigos del colectivo *ColombiaPOA*, quienes también hacen parte de esta gran familia. A mis “parceiros” de la *ONGEP* los profesores: Fellipe, Aline, Elisa, Gustavo, Matheus y Priscilla, ustedes me acogieron y me enseñaron a vivir la Educación Popular como un proyecto real y sostenible, que une no solamente ideales, sino corazones por la defensa de la educación y las justas luchas de nuestros pueblos latinoamericanos.

A Romero Latino, João, Caroline y Luis, grandes músicos y artistas con los que tuve la oportunidad de “bater um som” y compartir escenario como músico aficionado. En mi lista también se encuentran Daniel y los diversos moradores que han pasado por la casa en la *Cidade Baixa* (centro de Porto Alegre), en la cual vivo desde hace más de dos años. De todos ellos aprendí un poco de Brasil y sus regiones, en especial, me permitieron reafirmar mis concepciones acerca del poder de las narrativas como recurso para el aprendizaje, la conformación de comunidad y la construcción de identidad.

En general, un agradecimiento al pueblo brasileño ya que con sus impuestos me otorgaron una beca por medio de la CAPES para cursar los cuatro años y tres meses de doctorado. También, realizar una estancia de doctorado “sanduíche” en la Universidad de Burgos en España por un periodo de seis meses. Considero que, tener la oportunidad de estudiar en una universidad pública sin tener que pagar una mensualidad y adicional a eso, recibir un pago mensual por estudiar, es algo que en Colombia infelizmente no hubiera podido realizar. Por lo tanto, puedo garantizar que mi compromiso social y amor por Brasil y por su gente siempre estará presente en cada una de mis acciones.

Finalmente, agradezco a los colegas de *FisiCoP: Física en dispersión* quienes hicieron posible el desarrollo de este trabajo de investigación, con cada uno de ellos tuve la fortuna de compartir grandes momentos y tejer una linda amistad, la cual considero que traspasa los límites de mi tesis y nos permite continuar avanzando en el cultivo de nuestra CoP virtual de profesores de Física.

RESUMEN

La brecha entre la investigación educativa y la práctica docente es un tema ampliamente discutido por más de 20 años, tanto a nivel general, como específico de la enseñanza de las ciencias. Una alternativa señalada en la literatura para aportar en la reducción de esta brecha corresponde a las Comunidades de Práctica (CoP). En términos generales, una CoP se puede definir como una agrupación social en la cual sus integrantes desarrollan un compromiso mutuo, comparten una empresa conjunta y construyen un repertorio compartido; a su vez, las prácticas que realizan se constituyen en fuente de cohesión, aprendizaje y construcción de identidad. La tesis que defendemos es que una CoP de profesores se puede configurar como un entorno no formal de interacción entre universidad y escuela, es decir, un tercer entorno que contribuye para reducir la brecha entre investigación y práctica docente, resignificando procesos de la Formación Inicial de Profesor (FIP). Para defender nuestra tesis realizamos una revisión de la literatura y tres estudios empíricos enfocados en el cultivo de una CoP virtual de profesores de Física. La revisión de la literatura nos permitió identificar un vacío en cuanto a trabajos de investigación que implementen los principios para el cultivo de CoP propuestos por Wenger y colaboradores; por otra parte, nos motivó a adoptar como referente metodológico un enfoque etnográfico para *Internet*. El *Estudio I* se compuso de dos partes, la primera consistió en planificar un curso virtual de extensión sobre Recursos Educativos Abiertos (REA) para la Enseñanza de la Física, realizando un estudio teórico de los principios de Wenger y colaboradores para el cultivo de CoP. La segunda parte consistió en implementar el curso diseñado, para tal fin, contamos con la participación de estudiantes de últimos semestres de cursos de Licenciatura en Física y Matemáticas de cuatro instituciones diferentes (dos colombianas y dos brasileñas). Este estudio nos permitió conformar una red con ex alumnos del curso que denominamos red de interés, la cual dio forma a un primer núcleo de participantes y al desarrollo del proyecto de elaboración y publicación de un libro virtual. El libro, al igual que la participación en dos eventos académicos y la búsqueda e instalación de una nueva plataforma virtual fueron prácticas limitáneas que permitieron la conformación de la CoP virtual de profesores de Física, que adoptó el nombre de *FisiCoP: Física en dispersión*. El *Estudio II* se enfocó en reconstruir las prácticas limitáneas de *FisiCoP* a partir de la composición de dos historias de creación de valor, las cuales permitieron distinguir trazos en las trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos de los participantes de estos proyectos. El *Estudio III* lo orientamos a determinar campos de identificación y negociabilidad de la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual, a partir de dos escenarios de intervención: el sujeto “yo” profesor/investigador y la brecha entre investigación y práctica docente. Para finalizar, proponemos posibles acciones para el cultivo sostenible de una CoP virtual, integrando reflexiones que trazan las trayectorias de aprendizaje del Gestor/Investigador, al igual que algunos de los hallazgos de la revisión de la literatura y de los tres estudios realizados.

Palabras clave:

Comunidad de Práctica virtual, Etnografía para *Internet*, Brecha entre investigación y práctica docente, Prácticas limitáneas e Identidad docente.

CULTIVO DE UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA VIRTUAL PARA A RESSIGNIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA

Resumo

A lacuna entre a pesquisa educacional e a prática docente é um tema amplamente discutido há mais de 20 anos, tanto de forma geral quanto específica no ensino de ciências. Uma alternativa apontada na literatura para contribuir na redução dessa lacuna corresponde às Comunidades de Prática (CoP). Em termos gerais, uma CoP pode ser definida como um grupo social no qual seus membros desenvolvem um compromisso mútuo, compartilham um empreendimento conjunto, e constroem um repertório compartilhado; pela sua vez, as práticas que realizam se tornam fonte de coesão, aprendizagem e construção de identidade. A tese que defendemos é que uma CoP de professores pode se configurar como um entorno não formal de interação entre universidade e escola, ou seja, um terceiro entorno que contribui para diminuir a lacuna entre a pesquisa e a prática docente, ressignificando processos de Formação Inicial de Professores (FIP). Para defender nossa tese realizamos uma revisão da literatura e três estudos empíricos enfocados no cultivo de uma CoP virtual de professores de Física. A revisão da literatura permitiu-nos identificar uma lacuna em relação a trabalhos de pesquisa que implementam os princípios para o cultivo de CoP propostos por Wenger e colaboradores; por outro lado, motivou-nos a adotar uma abordagem etnográfica para *Internet* como referencial metodológica. O *Estudo I* foi composto por duas partes, a primeira consistiu no planejamento de um curso virtual de extensão em Recursos Educacionais Abertos (REA) para o Ensino de Física, realizando um estudo teórico dos princípios de Wenger e colaboradores para o cultivo de CoP. A segunda parte consistiu na implementação do curso desenhado, para este fim, contamos com a participação de alunos dos últimos semestres de cursos de Licenciatura em Física e Matemática de quatro instituições diferentes (duas colombianas e duas brasileiras). Este estudo permitiu-nos formar uma rede com ex-alunos do curso a que denominamos rede de interesse, que deu forma a um primeiro núcleo de participantes e o desenvolvimento do projeto de elaboração e publicação de um livro virtual. O livro, assim como a participação em dois eventos acadêmicos e a busca e instalação de uma nova plataforma virtual foram práticas limitâneas que permitiram a formação da CoP virtual de professores de Física, que adotou o nome de *FisiCoP: Física em dispersão*. O *Estudo II* teve como foco a reconstrução das práticas limitâneas da *FisiCoP* a partir da composição de duas histórias de criação de valor, as quais permitiram distinguir traços nas trajetórias de aprendizagem individuais e coletivas dos participantes desses projetos. O *Estudo III* foi orientado para determinar os campos de identificação e negociação da identidade docente dos participantes do processo de cultivo da CoP virtual, a partir de dois cenários de intervenção: o sujeito "eu" professor/pesquisador e a lacuna entre a pesquisa e a prática docente. Finalmente, propomos possíveis ações para o cultivo sustentável de uma CoP virtual, integrando reflexões que traçam as trajetórias de aprendizagem do Getor/Pesquisador, bem como de alguns dos achados da revisão da literatura e dos três estudos realizados.

Palavras chaves:

Comunidade de Prática virtual, Etnografia para *Internet*, Lacuna entre pesquisa e prática docente, Práticas limitâneas e Identidade docente.

CULTIVATION OF VIRTUAL COMMUNITY OF PRACTICE FOR THE RESIGNIFICATION OF THE PROCESSES OF PRE- SERVICES PHYSICS TEACHERS

ABSTRACT

The gap between educational research and teaching practice is a topic that has been widely discussed for more than 20 years, both at the general and specific level of science teaching. An alternative indicated in the literature to contribute to reduction of this gap corresponds to the Communities of Practice (CoP). In general terms, a CoP can be defined as a social group in which its members develop a mutual engagement, share a joint enterprise and build a shared repertoire; at the same time, the practices they perform constitute a source of cohesion, learning and identity construction. We defend the thesis that a CoP of teachers can be configured as a non-formal environment of interaction between university and school, that is, a third environment that contributes to reduce the gap between research and teaching practice, resignifying processes of the pre-services of Physics teacher. To defend our thesis, we conducted a literature review and three empirical studies focused on the cultivation of a virtual CoP of Physics teachers. The literature review allowed us to identify a gap in terms of research works that implement the principles for the cultivation of CoP proposed by Wenger and collaborators; on the other hand, it motivated us to adopt an ethnographic approach to the Internet as a methodological reference. The first study (Study I) had of two parts, the first consisted of planning a virtual extension course on Open Educational Resources (OER) for the Teaching of Physics by conducting a theoretical study of the principles of Wenger and collaborators for the cultivation of CoP. The second part consisted of implementing the course designed, for this purpose, we had the participation of students of last semesters of Physics and Mathematics bachelor courses from four different institutions (two Colombian and two Brazilian). This study allowed us to form a network with alumni of the course that we call the network of interest, which gave shape to a first nucleus of participants, and to the development of the project for the preparation and publication of a ebook. The ebook, as well as the participation in two academic events and the search and installation of a new virtual platform were boundary practices that allowed the formation of the virtual CoP of Physics teachers, which adopted the name of *FisiCoP: Dispersion Physics*. The second study (*Study II*) focused on reconstructing the boundary practices of *FisiCoP* from the composition of two stories of value creation, which allowed us to distinguish traces in the individual and collective learning trajectories of the participants of these projects. The third study (*Study III*) is oriented at determining fields of identification and negotiability of the teaching identity of the participants of the CoP cultivation process, based on two intervention scenarios: the subject "I" teacher/researcher and the gap between research and teaching practice. Finally, we propose possible actions for the sustainable cultivation of a virtual CoP, integrating reflections that trace the learning trajectories of the Manager/Researcher, as well as some of the findings of the literature review and of the three studies carried out.

Keywords:

Virtual Community of Practice, Ethnography for the Internet, Gap research-practice teaching, Boundary practices and Teaching Identity.

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	19
2.1 Metodología de la revisión de la literatura	19
2.2 ¿Cuál es el perfil de la producción académica acerca de las Comunidades de Práctica en el contexto de la Enseñanza de Ciencias?	22
2.3 ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y las metodologías en las investigaciones sobre Comunidades de Práctica?	27
2.4 ¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente?	31
2.4.1 CoP y la Formación Inicial de Profesores (FIP)	32
2.4.2 CoP y la Inducción Profesional de Profesores (IPP).....	39
2.4.3 CoP y la Formación Continuada de Profesores (FCP)	42
2.5 Implicaciones para la investigación.....	47
3. REFERENTE TEÓRICO	49
3.1 Teoría del Aprendizaje Situado y Participación Periférica Legítima.....	49
3.2 Apuntes sobre Comunidades de Práctica	51
3.3 Los siete principios para el cultivo de una Comunidad de Práctica	60
4. REFERENTE METODOLÓGICO.....	67
4.1 Etnografía para Internet	68
4.1.1 Apuntes sobre etnografía para internet.....	68
4.1.2 Técnicas y procedimientos de la etnografía para Internet.....	72
4.2 Narrativa de historias de creación de valor.....	75
5. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN.....	81
6. ESTUDIO I: LA SEMILLA, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO VIRTUAL DE EXTENSIÓN EN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA	86
6.1 Estudio teórico: diseño del curso virtual	86
6.1.1 Centrarse en el valor (Principio 5)	86
6.1.2 Diseño para la evolución (Principio 1).....	90
6.1.3 Abrir un diálogo entre perspectivas internas y externas (Principio 2)	94
6.1.4 Desarrollar espacios comunitarios públicos y privados (Principio 4).....	95
6.1.5 Propiciar diferentes niveles de participación (Principio 3)	96
6.1.7 Crear un ritmo para la comunidad (Principio 7).....	98
6.1.8 Acerca del curso diseñado.....	99
6.2 Estudio empírico: implementación del curso virtual.....	101
6.2.1 Los participantes	102
6.2.2 ¿En qué medida el EVA se convirtió en un espacio de encuentro para los participantes?.....	109
6.2.3 ¿En qué medida el curso generó condiciones para la conformación de un primer núcleo de la comunidad?	118

6.3. Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio I.....	125
7. ESTUDIO II: LA PRÁCTICA, HISTORIAS DE CREACIÓN DE VALOR DE FISICoP	127
7.1 Camino metodológico	127
7.1.1 Trabajo de campo y recopilación de datos	127
7.1.2 Análisis de los datos	133
7.1.3 Reconstrucción de las historias y distinción de trayectorias de aprendizaje.....	143
7.2. Participación en eventos: comunicación oral presentada en la Semana de la Enseñanza de la Física de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (UD) Bogotá, Colombia	146
7.3. Desarrollo de material didáctico o instruccional: elaboración y publicación libro virtual para la Enseñanza de la Electrostática	173
7.4 Proxys entre historias: posibles acciones para un aula virtual colaborativa.....	208
7.5 Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio II	209
8. ESTUDIO III: LA IDENTIDAD, ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN Y CAMPOS DE IDENTIFICACIÓN Y NEGOCIABILIDAD.....	211
8.1 Camino metodológico	211
8.1.1 Participantes del estudio.....	214
8.1.2 Entrevista y mediación tecnológica.....	215
8.2 Red ego, narrativa de historias personales.....	217
8.2.1 El “yo” de un estudiante de licenciatura en Física, entrevistado	217
8.2.2 El “yo” de una profesora de Física en inicio de carrera, entrevistada.....	221
8.2.3 El “yo” de una profesora con más de 5 años de experiencia profesional, entrevistada.....	225
8.2.4 El “yo” de un investigador en formación de posgrado, entrevistado	228
8.3 Brecha entre investigación y práctica docente dentro una economía de significados	234
8.3.1 Mi compromiso con la Enseñanza de la Física	235
8.3.2 Mi imaginación con la investigación	239
8.3.3 Mi alineación con la investigación y la práctica docente.....	243
8.4 Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio III.....	246
9. CONSIDERACIONES FINALES	250
REFERENCIAS	259
APÉNDICE A. TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ESCLARECIDO	277
APÉNDICE B. LOGO DE FISICoP: FÍSICA EN DISPERSIÓN	278
APÉNDICE C. PLAN DE PÁGINA DEL LIBRO VIRTUAL.....	279
APÉNDICE D. EJEMPLOS DE REDES PERSONALES, TARJETA DE RED SEMIESTANDARIZADA	280

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Perfil de las producciones.	23
Figura 2.2. Número de artículos que hacen uso de obras seminales sobre Comunidades de Práctica.....	27
Figura 3.1. Niveles de participación en las Comunidades de Práctica (Traducción nuestra).	63
Figura 4.1. Matriz, ciclos creación de valor (Traducción nuestra).....	79
Figura 6.1. Rango de edad de los estudiantes del curso virtual de REA.	105
Figura 6.2. Tipos de participantes en comunicaciones electrónicas.....	120
Figura 6.3. Tipos de participantes identificados en el curso virtual de REA.	122
Figura 6.4. Tipo de recursos compartidos por los participantes del curso virtual de REA	123
Figura 6.5. Red de intereses conformada a partir del curso virtual de REA.	124
Figura 7.1. Construcción de una secuencia de diálogos en el editor de subtítulos de YouTube.	136
Figura 7.2. Reconstrucción de trayectorias de aprendizaje a través de las historias de creación de valor.....	144
Figura 7.3. Tipos de interacción según los temas de discusión, evento en Bogotá.....	150
Figura 7.4. Invitación voz a voz, conformación del equipo de trabajo, evento en Bogotá.	152
Figura 7.5. Intensidad de los encuentros programados, evento en Bogotá.	157
Figura 7.6. Indicadores de creación de valor, evento en Bogotá.....	166
Figura 7.7. Acciones implementadas para el cultivo, evento en Bogotá.....	168
Figura 7.8. Participación de los integrantes del núcleo de la comunidad.....	168
Figura 7.9. Narrativas de valor cotidianas y aspiracionales, evento en Bogotá.	169
Figura 7.10. Nivel de participación en los temas de discusión, libro virtual.....	181
Figura 7.11. Adaptación realizada al modelo ADDIE.....	185
Figura 7.12. Participantes del primer encuentro para la elaboración del libro virtual. .	189
Figura 7.13. Equipo que concluyó el proyecto del libro virtual	201
Figura 8.1. Matriz identidad docente, campos de identificación y negociabilidad.	212
Figura 8.2. Tarjeta de red semiestandarizada	214

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1. Criterio de exclusión y número de artículos excluidos.	22
Tabla 2.2. Artículos relacionados con la Formación Continuada de Profesores (FCP) ..	46
Tabla 6.1. Salas de chat privadas.....	93
Tabla 6.2. Salas de chat abiertas.....	94
Tabla 6.3. Cronograma inicial propuesto para el curso.	98
Tabla 6.4. Etapas de conformación de los equipos de estudiantes.	115
Tabla 7.1. Datos recopilados en los proyectos de FisiCoP: Física en dispersión.....	132
Tabla 7.2. Acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor.....	137
Tabla 7.3. TIP clasificados según el tipo de interacción.	139
Tabla 7.4. Narrativas cotidianas y aspiracionales a través de las acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor.....	145
Tabla 7.5. Encuentros programados, evento académico en Bogotá.	149
Tabla 7.6. Encuentros programados, libro virtual.	176
Tabla 8.1. Escenarios de intervención y preguntas entrevista semiestructurada.....	216

1. INTRODUCCIÓN

La “brecha” entre la investigación educativa y la práctica docente se posiciona como un tema ampliamente discutido en la literatura tanto a nivel general, como específico en la enseñanza de las ciencias. Es posible identificar diversos enfoques que apuntan hacia la comprensión de sus principales causas, explorando a su vez posibles modelos de carácter empírico y/o teórico para generar potenciales soluciones. En términos generales, destacamos como primer aspecto la existencia de dos tipos de brechas: la fundamental y la práctica (Vries y Pieters, 2007). La brecha fundamental marca las diferencias de opiniones y de vocabularios entre profesores e investigadores acerca de la naturaleza del conocimiento científico. La brecha práctica se refiere a las diferencias en la asignación de tiempos y recursos para el desarrollo de proyectos de investigación.

Como segundo aspecto, destacamos la naturaleza de las causas que la generan y los enfoques de solución. Al respecto, autores como Tardif (2000) y McIntyre (2005) afirman que la brecha entre investigación y práctica se relaciona con el distanciamiento existente entre dos tipos de conocimiento fuertemente contrastantes (conocimiento basado en la investigación educativa y el conocimiento pedagógico del profesor). Tardif (2000) propone que los investigadores universitarios trabajen en las aulas en colaboración con los profesores, de manera que los profesores sean vistos no como sujetos u objetos de investigación, sino como *coinvestigadores*, es decir, coautores de trabajos de investigación acerca de su propio conocimiento profesional. Para McIntyre (2005) reducir esta brecha implicaría generar movimientos tanto del investigador como del profesor, partiendo de la base de reconocer las limitaciones y fortalezas que presentan ambos tipos de conocimiento, y comprender que estos son mutuamente complementarios y no excluyentes.

Frente a este mismo aspecto, Broekkamp y Hout-Wolters (2007) destacan como causa de la brecha, la tendencia existente a analizar el problema desde una visión “*monocausal*”. Es decir, al identificar una causa se aplica de inmediato una solución específica para atacarla, desconociendo o ignorando otras posibles causas y conexiones entre sí. Por lo tanto, como presentan los autores, adoptar una perspectiva de análisis “*multicausal*” ayudaría a reducir esta brecha, ya que permitiría identificar los diversos

problemas, causas y soluciones existentes, involucrando de forma activa a las partes interesadas. En este sentido, Vanderlinde y Braak (2010) alertan acerca de la importancia de integrar los diversos puntos de vista, tanto de profesores como de investigadores, dado que esta discusión ha sido dominada por los investigadores, con escasa participación de los profesores.

En relación con la brecha entre investigación en enseñanza de las ciencias y las prácticas de los profesores de ciencias, autores como Pekarek *et al.* (1996) discuten acerca de la importancia de incorporar en los programas de preparación y desarrollo profesional de los docentes de ciencias, la noción de docente como investigador. Bajo esta premisa, los autores proponen la conformación de comunidades de intelectuales con el fin de promover espacios para la reflexión acerca de los problemas asociados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Investigaciones más recientes discuten acerca del distanciamiento que existe entre los problemas de investigación que adoptan los profesores-aprendices en cursos de formación continuada y el alcance que tienen sus investigaciones para generar impacto en la escuela, en especial, las posibles transformaciones de sus propias prácticas de enseñanza. Como lo presentan Souza *et al.* (2016) y Villani *et al.* (2017) las estructuras curriculares propuestas para los cursos de maestría profesional, al igual que los modelos dispuestos para la realización de trabajos de investigación ayudan a naturalizar en los profesores-aprendices concepciones de racionalistas técnicos¹ (Contreras, 2012). En este mismo sentido, Pacca y Villani (2018) advierten que la concepción de racionalidad técnica todavía sigue dominando las acciones orientadas a la capacitación del profesor de ciencias, ya que buena parte de las propuestas formativas presentan un lenguaje complejo y de difícil dominio por parte del profesor limitando, a su vez, el ejercicio de una práctica reflexiva. De igual forma, autores como Solbes *et al.*, (2018) refuerzan la

¹ Para Contreras (2012) la racionalidad técnica consiste en desarrollar prácticas profesionales de manera instrumental, es decir, prácticas basadas en la aplicación de conocimientos previamente establecidos (teóricos y técnicos) para la resolución de problemas, sin realizar un respectivo análisis y/o diagnóstico de los problemas y de los posibles tratamientos para su solución. Con relación al docente racionalista técnico, el autor afirma que es aquel profesional que centra su actividad en la aplicación de métodos que le permitan una mayor efectividad y eficiencia en la enseñanza. Por lo tanto, su práctica se caracteriza por dar cumplimiento al contenido curricular y desarrollar habilidades que le permitan el dominio de técnicas de enseñanza derivadas de la investigación educativa. En síntesis, la racionalidad técnica del profesor conlleva a asumir una concepción productiva de la enseñanza, relegando la acción docente y los objetivos del currículo al logro de resultados y generación de productos predeterminados, reduciendo las acciones que lo motiven a cuestionar y/o reflexionar acerca de los alcances y fines educativos, y en especial acerca de su práctica docente, legitimando a su vez la figura de experto temático.

crítica a los modelos de formación continuada orientados por expertos, destacando la baja efectividad que estos tienen para motivar cambios en las prácticas de enseñanza. Como afirman los autores, esto se debe, en gran medida, a la falta de seguimiento y escaso apoyo que se le brinda al docente para desarrollar acciones posteriores a la realización de los programas formativos.

Por otra parte, la literatura destaca las Comunidades de Práctica (CoP) como un modelo factible para aportar en la reducción de esta brecha, motivando procesos formativos para el desarrollo profesional de los docentes de ciencias e investigadores (Cfr. El-Hani & Greca, 2011; Rogan & Anderson, 2011). En un sentido más amplio, según Wenger (2001) y Wenger *et al.* (2002) las CoP se definen como grupos de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o una pasión por un tema de interés determinado. Estas personas se reúnen para profundizar sus conocimientos e interactuar de forma continua, aportando valor y significados a sus prácticas y experiencias de aprendizaje. El modelo de CoP tiene sus raíces en el enfoque sociocultural del aprendizaje situado propuesto por Lave (1991) y Lave y Wenger (1991). Así, en la concepción de los citados autores, el desarrollo profesional se interpreta como el resultado de un esfuerzo de colaboración entre pares y el aprendizaje se consolida como un proceso de *Participación Periférica Legítima* (PPL) en CoP.

Dentro de los fundamentos teóricos de las CoP se presenta que las prácticas realizadas por una comunidad configuran límites que las definen y restringen su interacción con otras comunidades. Sin embargo, estos límites crean zonas de intersección que abren la posibilidad al desarrollo de práctica en los límites entre comunidades, o en palabras de Wenger (2001) “*prácticas limitáneas*”, dando paso a procesos de negociación de significados y nuevos aprendizajes entre los participantes de cada comunidad. Como lo afirma el autor, en la medida que se establecen encuentros en los límites pueden emerger prácticas limitáneas, las cuales establecen conexiones participativas entre comunidades y la multifiliación de sus miembros. Así, las prácticas limitáneas se convierten en formas de correduría colectiva que facilitan el tránsito de participantes, quienes se transforman en intermediarios entre comunidades, introduciendo recursos y elementos de la práctica de una comunidad en la otra, promoviendo a su vez, procesos de apertura e ingreso de nuevos participantes.

Para el caso concreto, autores como Friedrichsen *et al.* (2006) afirman que los profesores en formación inicial y en inicio de carrera docente son excelentes “intermediarios” entre las comunidades de investigadores y profesores en ejercicio. Tal como lo presentan los autores, los profesores en formación inicial y en inicio de carrera docente transitan continuamente entre ambas comunidades, cruzando sus fronteras, y estableciendo conexión que permite negociar nuevos significados para la enseñanza de las ciencias, a través de la investigación.

Del trabajo de revisión de la literatura realizado por Mega *et al.* (2020a) resaltamos el potencial que presentan las CoP para apoyar procesos formativos de los profesores de ciencias, tanto a nivel de formación inicial como continuada. A su vez, destacamos una categoría emergente denominada *Inducción Profesional de Profesores (IPP)*, la cual, según los autores, corresponde al período inicial de actuación del docente novato y se caracteriza por ser una etapa de transición del profesor recién graduado cuando ingresa al ambiente escolar y laboral. Con relación con la *Formación Inicial de Profesores (FIP)*, Mega *et al.* (2020a) describen la pertinencia de las CoP para favorecer el acompañamiento a las prácticas docentes de los futuros profesores de ciencias, en las escuelas. De esta manera, profesores en formación inicial, profesores en servicio e investigadores configuran espacios de interacción y colaboración donde se promueve el aprendizaje de conocimientos científicos y nuevas tendencias o innovaciones para la enseñanza de las ciencias.

Respecto a la *Formación Continuada de Profesores (FCP)*, los autores identifican tres campos predominantes de actuación de las CoP configurándolas como: *i) espacios de interlocución entre la escuela y la universidad; ii) estructuras para la creación y difusión de innovaciones didácticas; y iii) ambientes para el desarrollo de la identidad docente.* Por último, en los procesos de IPP las CoP se constituyen en ambientes para acompañar los procesos de vinculación de los profesores novatos a las prácticas y estructuras organizativas del entorno escolar. De esta forma, los docentes novatos construyen bases para el desarrollo de su ejercicio docente, a partir de la socialización con sus colegas más experimentados. A su vez, en este tipo de CoP los profesores novatos se visualizan como agentes naturales para aumentar la adopción de innovaciones en la escuela, contribuyendo a la articulación de proyectos y/o prácticas entre investigadores y la comunidad escolar.

Por otra parte, Wenger *et al.* (2002) proponen que una de las primeras acciones a realizar en el proceso de cultivo de una CoP radica en identificar una problemática de interés o posibles acciones comunes que motiven al grupo a establecer asociaciones, conformar y mantener la comunidad. Como señalan los autores, sin un interés común resulta casi imposible pensar en construir comunidad. Por lo tanto, una de las primeras tareas emprendidas en nuestra investigación fue proponer los Recursos Educativos Abiertos (REA) como *objeto limitáneo*² y explorar sus principios como elementos de cohesión y continuidad de *prácticas limitáneas* entre los potenciales miembros de la comunidad a ser cultivada. Con relación a los REA, citamos la siguiente definición propuesta por la UNESCO (2015):

En su acepción más simple, el concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA) se refiere cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, *streaming* de videos, aplicaciones multimedia, *podcasts* y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia. (p. 5)

A su vez, los REA hacen parte de un movimiento de mayor alcance, que tiene como nombre *The Open Educational Quality Initiative* (OPAL), enfocado en el desarrollo de Prácticas Educativas Abiertas (PEA). Las prácticas abiertas, se entienden como un conjunto de actividades y acciones cuyo énfasis se centra en los procesos de creación e intercambio de conocimiento a través del desarrollo, uso y modificación de REA (Arimoto *et al.*, 2014; Santos, 2012). Por tal razón, consideramos que definir como problemática el uso de los REA para la enseñanza de la Física permitirá en un futuro próximo, abordar discusiones acerca la FIP enfocadas en la innovación para la enseñanza de la Física a partir del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Dado lo anterior, consideramos que al investigar el proceso de cultivo de una CoP virtual de profesores de Física podremos contribuir para aproximar este referencial al contexto educativo, identificando elementos que posibilitan o por el contrario

² Wenger (2001) define los objetos limitáneos como un conjunto de artefactos (documentos, sistemas, instrumentos, etc.) que crean nexos entre múltiples prácticas y estimulan la negociación de significados entre los participantes de las comunidades que interactúan.

impiden el fomento de CoP entre profesores de Física. En suma, la tesis de nuestra investigación doctoral se enfoca en *considerar que una CoP virtual de profesores de Física puede contribuir a la configuración de un entorno no formal de interacción entre universidad y escuela que aporte a la reducción de la brecha entre investigación y práctica docente*. Por ende, pensamos en la CoP virtual como un “tercer entorno” en el cual, a partir de la realización de prácticas limitáneas profesores en formación inicial, profesores novatos, profesores de escuela con experiencia e investigadores, puedan negociar significados acerca de la enseñanza de la Física mediante el uso de REA, aportando al desarrollo de procesos de construcción y fortalecimiento de la identidad docente.

En este orden de ideas, la presente tesis se alinea como una investigación de carácter etnográfica, de naturaleza mixta con enfoque en lo cualitativo, que tienen como pregunta general:

¿De qué forma una CoP virtual puede constituirse en un escenario no formal para la formación inicial e inducción de profesores de Física, apoyando procesos de innovación para la enseñanza de la Física mediante el uso de REA?

Para dar respuesta a la anterior pregunta definimos cuatro preguntas de investigación:

- 1 ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y las metodologías en las investigaciones sobre CoP? ¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente?
- 2 ¿En qué medida un curso de extensión en REA en la Enseñanza de Física puede servir como embrión de una Comunidad de Práctica virtual de profesores de Física?
- 3 ¿En qué medida el desarrollo de prácticas al interior de una CoP virtual trazan trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos en los profesores que han participado del proceso de cultivo?

- 4 ¿Cuáles son los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física?

Sumado a lo anterior, proponemos un trabajo de revisión de la literatura y tres estudios empíricos organizados en los siguientes capítulos.

Capítulo 2: revisión de la literatura, corresponde al trabajo de investigación documental realizado, cuyo objetivo fue identificar los principales referentes teóricos y metodológicos, al igual que las problemáticas asociadas, de artículos de investigación publicados en revistas especializadas, enfocados en procesos de delineamiento, construcción y/o fortalecimiento de CoP en la formación de profesores de ciencias.

Capítulo 3: referente teórico adoptado, compuesto por la Teoría de Aprendizaje Situado y los procesos de PPL en CoP (Lave, 1991; Lave & Wenger, 1991). Los elementos constitutivos de las CoP a la luz de la Teoría Social del Aprendizaje (Wenger, 2001) y los principios que posibilitan su cultivo (Wenger *et al.*, 2002).

Capítulo 4: referente metodológico adoptado, compuesto de los fundamentos de la Etnografía para *Internet*, las técnicas y procedimientos usados para la investigación etnográfica en *Internet* y los fundamentos de las historias de creación de valor propuestos por Wenger *et al.* (2011).

Capítulo 5: metodología de investigación, en el cual presentamos el camino metodológico recorrido para responder nuestras preguntas de investigación, dando un panorama general de la articulación de los estudios realizados.

Capítulo 6: Estudio I, la primera parte corresponde a un estudio teórico acerca del cultivo de CoP y REA, aportando insumos para el diseño de un curso virtual sobre REA para la enseñanza de la Enseñanza de la Física en Educación Secundaria. La segunda parte corresponde a un estudio empírico enfocado en el proceso de implementación del curso.

Capítulo 7: Estudio II, presentamos los resultados de un estudio mixto orientado a distinguir trazos de las trayectorias de aprendizajes de los profesores que participaron del proceso de cultivo de la CoP virtual, a través de la narrativa de historias de creación

de valor. Las historias de creación de valor permiten crear una narrativa acerca de los aprendizajes que se están produciendo, cuales no se manifestaron y qué tipo de valor se crea en la comunidad.

Capítulo 8: Estudio III, presentamos los resultados de un estudio cualitativo orientado a determinar los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física. Proponemos el concepto de “campos de identificación y negociabilidad” como un constructo teórico-metodológico que puede contribuir a identificar y/o ejemplificar acontecimientos, tensiones y/o sinergias entre escenarios de intervención (sujetos e instituciones), creando una gama de posibles discusiones o caminos de aproximación, a partir de la indagación de procesos de formación de identidad. A su vez, en este capítulo defendemos la tesis que sustenta el presente trabajo de investigación doctoral.

Capítulo 9: Consideraciones finales, presentamos reflexiones acerca de la trayectoria de aprendizaje personal como *Gestor/Investigador* del proceso de cultivo de la CoP de profesores de Física, de esta manera destacamos aspectos relacionados con el trabajo de campo, la participación-observación de la comunidad, la toma y análisis de datos y la redacción del texto etnográfico. Para finalizar, proponemos posibles acciones para el cultivo sostenible de una CoP virtual, las cuales, sin pretender generar unas directrices, puedan ser útiles para orientar futuros trabajos de investigación acerca del cultivo de una CoP virtual de profesores de Física.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En este capítulo presentamos los hallazgos de la revisión de la literatura sobre CoP en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, la cual hace parte del artículo publicado por Mega *et al.* (2020a). La revisión fue realizada en el segundo semestre del año 2018 y tuvo como objetivo obtener un panorama general de los estudios realizados hasta ese entonces acerca de las CoP y sus implicaciones para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las preguntas de investigación propuestas para la revisión de la literatura fueron:

- 1 ¿Cuál es el perfil de la producción académica al respecto de Comunidad de Práctica en el contexto de la Enseñanza de las Ciencias?
- 2 ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y las metodologías en las investigaciones sobre Comunidades de Práctica?
- 3 ¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente y no docente? ¿Cuáles son las principales preguntas y respuestas de investigación logradas?, ¿Cuáles son las principales limitaciones y críticas de estos estudios?

Con respecto a la tercera pregunta de investigación, nos centraremos en la formación profesional docente, dado que este es el foco de la presente tesis; por consiguiente, daremos respuesta a la siguiente pregunta de pesquisa:

¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente?

2.1 Metodología de la revisión de la literatura

Para dar respuesta a las preguntas presentadas en el ítem anterior el estudio fue organizado en tres fases metodológicas atendiendo el modelo de taxonómico para la realización de revisiones de la literatura propuesto Cooper *et al.* (2009, p. 5), con el fin de determinar: *i) el foco, ii) los objetivos, iii) el alcance de la investigación y iv) el proceso de búsqueda y análisis.* Con relación al foco definimos los referenciales teóricos y metodológicos, al igual que los procesos de implementación del concepto de

CoP en la enseñanza de las ciencias. En el segundo ítem, se trazó como primer objetivo definir el perfil de la producción académica acerca de la CoP en el área de la enseñanza de las ciencias. De esta forma fue posible clasificar: *naturaleza* (investigación empírica o teórica); *nivel de enseñanza* (básica, media o superior); *naturaleza de las relaciones entre los miembros de las CoP* (predominantemente presencial, o predominantemente virtual); *espacios de actuación* (formal o no formal); *origen de las CoP* (fomentada o espontánea); por último, *formación profesional* (docente o no docente). En el tercer ítem, alcance de la revisión, se tuvieron en cuenta dos aspectos: el primero consistió en establecer 1991 como año inicial de búsqueda por tratarse del año en que fue publicada la obra seminal de Jean Lave y Etienne Wenger, en la cual fue presentado por primera vez el concepto de CoP; también en ese mismo año, John Brown y Paul Duguid presentaron su primer trabajo sobre CoP.

El segundo aspecto, consistió en consultar la plataforma *Qualis-Periódicos*³ con el fin de crear una lista de las revistas especializadas en el área de enseñanza clasificadas como A1, A2 y B1 y correspondientes al cuatrienio 2013-2016⁴. Optamos por esta plataforma por ser un sistema de clasificación que reúne revistas cuyas publicaciones son revisadas por pares y presentan indicadores de alta calidad, de acuerdo con los estándares de Brasil. Finalmente, el proceso de búsqueda y análisis, este se inició tomando como base la lista obtenida de la plataforma *Qualis-Periódicos*, la cual incluyó 95 revistas en total, seleccionadas por presentar artículos orientados a la enseñanza de las ciencias, aunque las temáticas de las revistas no eran exclusivamente orientadas a la enseñanza de las ciencias. Así, realizamos la búsqueda de los artículos a través de la plataforma de indexación *Scopus*⁵ y la clasificación y análisis usando el programa *Nvivo 12*⁶. Este proceso de desarrollo a partir de tres fases, tal como describo a continuación:

- *Fase I.* La búsqueda sistemática de los artículos la iniciamos con la consulta de la palabra clave “*communit* of practice*” sumado al “ISSN” de cada una de las revistas. Se dio el caso que algunas revistas no estaban indexadas en

³ La *Qualis Periódicos* hace parte de la plataforma *Sucupira* la cual es administrada por una entidad fundada por el Ministerio de Educación de Brasil (MEC) que tiene por nombre “*Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*” (CAPES).

⁴ <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf#>. Consultado el 01 de mayo de 2021.

⁵ <https://www.scopus.com/home.uri>

⁶ <https://www.osbsoftware.com.br>

Scopus, por lo tanto, fue necesario realizar la búsqueda directamente en el sitio *web* de cada revista. De igual forma, las revistas que tenían artículos publicados en español y/o portugués fueron sometidos a una segunda búsqueda usando las palabras “*comunidad de práctica*” y/o “*comunidade de prática*”, en singular como en plural. En últimas, esta etapa se complementa con la búsqueda de artículos usando las palabras “*communit* of practice*” y “*science education*” usando la función de inclusión “AND”. Los artículos encontrados a través de estas palabras fueron comparados con los anteriores para descartar que estuvieran duplicados. Como resultados de esta etapa tuvimos un total de 165 artículos.

- *Fase 2.* Para organizar y clasificar los 165 artículos encontrados empleamos el programa de análisis de datos cualitativos *Nvivo 12*. Por lo tanto, realizamos una clasificación a partir de la lectura preliminar de los títulos, resúmenes y extractos de los artículos donde aparecían las palabras introducidas en la búsqueda. Este proceso fue realizado por dos investigadores de forma independiente quienes después compararon sus resultados identificando divergencias y consensos, de esta manera llegamos a los siguientes resultados: *i)* 1 trabajo excluido (Mechtley, 2015) por ser inaccesible; *ii)* 38 artículos por no abordar el concepto de CoP; *iii)* cuatro artículos que tratan de CoP pero que se ubican en el área de educación matemática; *iv)* 10 artículos relacionados con CoP pero no se clasificaban dentro de la enseñanza de las ciencias. En total, 53 artículos fueron excluidos en esta lectura preliminar de los trabajos.
- *Fase 3.* Con los 112 trabajos restantes de la fase anterior, realizamos un segundo proceso de análisis y clasificación, con la diferencia que este participamos los cuatro autores de la revisión realizando la lectura total de los artículos. Para tal fin, usamos una hoja de cálculo *online* a la cual todos teníamos acceso de esta forma realizamos un trabajo colaborativo asíncrono de análisis y clasificación de los artículos. Cada artículo fue evaluado por al menos dos investigadores y en algunos casos fue necesario contar con la revisión de un tercer investigador. En esta fase se excluyeron 25 artículos, quedando en total 87.

En la Tabla 2.1 se presentan a manera de resumen los criterios de exclusión y el número de artículos excluidos en las dos fases anteriores.

Tabla 2.1. Criterio de exclusión y número de artículos excluidos.

Criterios de exclusión	Fase I	Fase II	Total
No hacen referencia a CoP	38	17	55
Hacen referencia a CoP en el área de Educación, Matemática.	4	0	4
Hacen referencia a CoP, pero no hacen referencia a enseñanza de las ciencias	10	4	14
Divulgación científica	0	1	1
Relato de experiencias	0	3	3
Inaccesibles	1	0	1
Total	53	25	78

Fuente: Mega *et al.* (2020a).

2.2 ¿Cuál es el perfil de la producción académica acerca de las Comunidades de Práctica en el contexto de la Enseñanza de Ciencias?

Como se presentó en el apartado anterior, en la Fase III se realizó la lectura total de los 87 artículos los cuales fueron clasificados en las siguientes categorías, configurando así el perfil de las producciones encontradas: *i) naturaleza de los trabajos* (artículos de investigación o de reflexión teórica); *ii) nivel de enseñanza* (básica, media o superior); *iii) naturaleza de las relaciones entre los miembros de las CoP* (predominantemente presencial o predominantemente virtual); *iv) espacios de actuación* (formal o no formal); *v) origen de las CoP* (fomentada o existente); y *vi) formación profesional* (docente o no docente). En términos generales, el tipo de CoP encontradas en esta investigación corresponden a grupos heterogéneos formados por personas que desempeñan diversos papeles y/o niveles educativos tales como: investigadores y profesores universitarios, profesionales especializados de diversas áreas de las ciencias, profesores de escuelas primaria y secundaria, estudiantes y padres de familia. La Figura 2.1 representa el perfil de las producciones de la cual cabe destacar que:

- i. *Naturaleza de los trabajos*, fueron clasificados como artículos de *Investigación* (N=70) todas aquellas producciones que presentan preguntas de investigación y una metodología definida, al igual que su respectivo análisis y presentación de

resultados derivados de los datos colectados. Los artículos clasificados como de *Reflexión Teórica* (N=17) corresponde a trabajos enfocados en explorar el concepto de CoP, fundamentada en otros estudios sean ellos de carácter empírico o teórico.

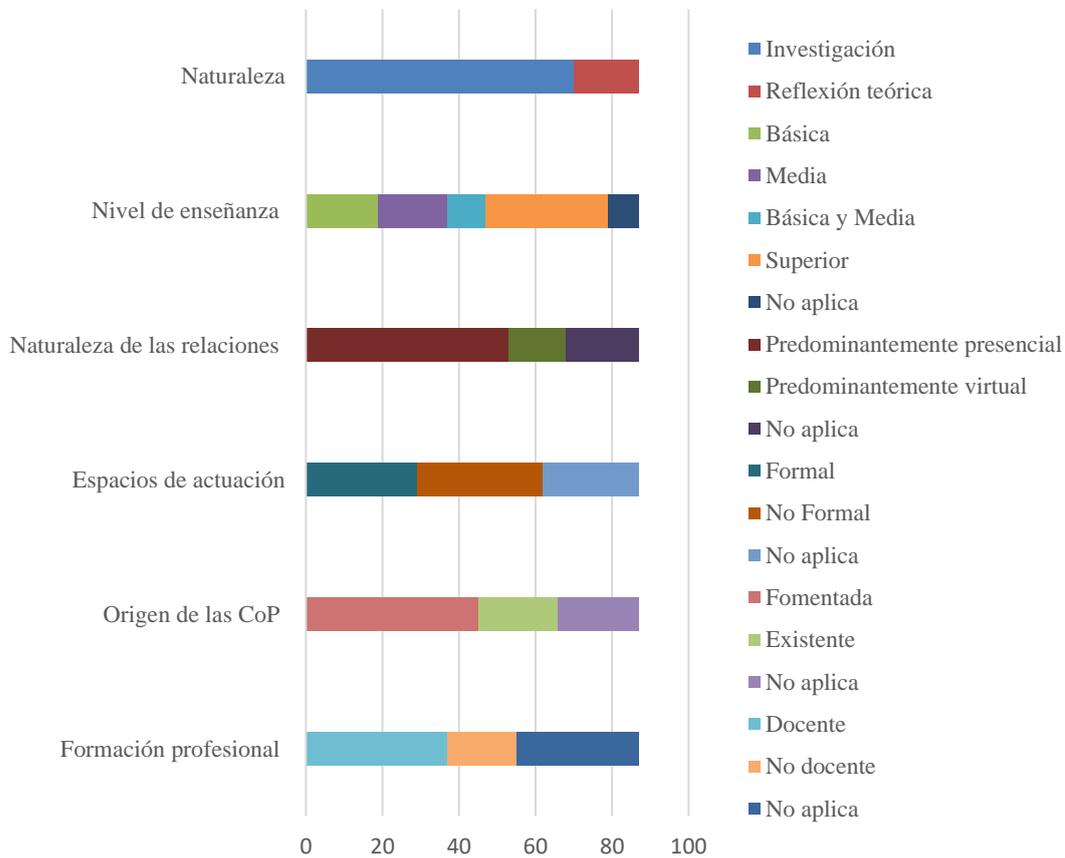


Figura 2.1. Perfil de las producciones.
Fuente: Mega *et al.* (2020a).

- ii. *Nivel de enseñanza*, para esta clasificación se tomó como criterio el grupo o población de estudio de los investigadores, permitiéndonos concluir que existen investigaciones acerca de las CoP en todos los niveles de la educación formal, siendo la *Educación Superior* la de mayor ocurrencia (N=32), seguido de *Educación Básica* (N=19) y *Educación Media* (N=18). También, fue posible identificar trabajos que integran tanto *Educación Básica* como *Media* (N=10) y un subgrupo que denominamos como *No Aplica* (N=8) dado que sus investigaciones fueron realizadas fuera del ámbito escolar o no se dirigían a un nivel educativo específico.

- iii. *Naturaleza de las relaciones entre los miembros de las CoP*, esta categoría incluye sólo artículos de investigación científica, los cuales clasificamos como *Predominantemente presencial* (N=53) y *Predominantemente virtual* (N=15). Decidimos utilizar el término “predominantemente” porque entendemos que existe un espectro entre estructuras sociales totalmente presenciales, y totalmente virtuales permitiendo combinar elementos de una en la otra. De igual forma, identificamos un subgrupo en el cual no fue posible definir el tipo de relación existente entre los miembros de la CoP al cual denominamos como *No Aplica* (N=19).
- iv. *Espacios de actuación*, estos fueron clasificados en Formales (N=29) y No Formales (N=33) y No Aplica (N=25). Con respecto a esta dualidad entre formal y no formal, es posible identificar autores que definen los espacios “no formales” como aquellos constituidos fuera del ambiente escolar (Rodari, 2009). Otros autores divergen de esta definición considerando que existe una amplia variedad de propuestas educativas de carácter no formal, que se desarrollan en el mismo entorno escolar, tales como las actividades extracurriculares, por tal razón, la clasificación entre “formal” y “no formal” no puede ser asumida sólo a partir de la constitución de un espacio físico (Trilla, 2008). En este sentido, Cazelli *et al.* (2010) afirman que existen prácticas educativas no formales que se pueden desarrollar al interior de la escuela, así como las prácticas formales que se pueden realizar en espacios considerados como no formales, tales como: museos, observatorios astronómicos, bibliotecas, entre otros. Para el caso en particular, consideramos que al identificar el espacio organizacional en que actúa la CoP y poder definir si tiene un carácter formal o no formal, nos aporta elementos para identificar el tipo de intervención que se realiza y el tipo de población objetivo que participa de la comunidad. Esta distinción refuerza nuestra discusión inicial presentada en la introducción acerca del alcance de las CoP como entorno para apoyar procesos de aprendizaje tanto en espacios formales (escuelas y universidades), como en espacios emergentes que demandan otros tipos de necesidades.

- v. *Origen de la CoP*, en esta categoría fueron clasificados los artículos que presentan la forma o estrategia como la comunidad surge, así identificamos tres tipos: *Fomentada* (N=45), *Ya existentes* (N=21) y *No Aplica* (N=21). Una CoP fomentada es aquella que surge producto de acciones planeadas para su conformación y continuidad en el tiempo o por el contrario existen otro tipo de CoP que se forman de manera espontánea sin necesidad de agentes externos que motivan su conformación. En términos generales, las acciones orientadas a conformar CoP fueron generadas por los propios investigadores quienes motivaban a los potenciales miembros a participar en las reuniones o prácticas comunes. Entre los trabajos encontrados destacamos los estudios realizados por El-Hani y Greca (2011; 2013) quienes fundaron una CoP de profesores de Biología y Crippen *et al.* (2016) quienes ayudaron a conformar una comunidad que reúne a paleontólogos profesionales y aficionados. Por otra parte, trabajos como los realizados por Feldman *et al.* (2013), Leung, *et al.* (2015), y Mark (2018) investigan grupo ya existente, principalmente a partir de observación participante y entrevistas. Como presentamos en la introducción, esta categoría arrojó un hallazgo de gran importancia para la presente tesis ya que en el trabajo de revisión no identificamos investigaciones que integren los principios para el fomento “cultivo” de CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002).
- vi. *Formación profesional*, en esta categoría clasificamos los artículos en tres subgrupos, el primero conformado por CoP como entornos para apoyar procesos de *Formación Docentes* (N=43) y el segundo grupo para apoyar procesos de formación *No docente* (N=18) y *No aplica* (N=32). Entre los no docentes, encontramos trabajos orientados a la formación de ingenieros, físicos, biotecnologías, paleontólogos y biólogos. Como nuestro foco se centra en los procesos de formación de profesores de ciencias, presentaremos esta categoría con mayor detalle en la sección 2.4.

En síntesis, los anteriores resultados (Figura 2.1) nos permiten concluir con relación al perfil de las producciones académicas, que existe un número significativo de trabajos de investigación (aprox. el 80% de los artículos encontrados), en los cuales se abordan problemas relevantes de pesquisa en todos los niveles educativos. A partir de

estos hallazgos destacamos el potencial de las CoP para el desarrollo de proyectos de investigación enfocados en explorar problemas de Aprendizaje de las Ciencias Naturales, ya que las CoP abren la posibilidad de integrar personas de diversas procedencias, perfiles y/o niveles escolares, que tienen intereses comunes que los motivan a desarrollar prácticas que favorecen el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Desde esta perspectiva, podemos concluir que la acción de pertenecer o no a la comunidad se define a partir de la posibilidad de aprender y hacer Ciencias como miembro de una CoP, sobrepasando la dualidad entre un aprendizaje formal y/o no formal. Cabe también destacar, la notoria diferencia numérica entre los trabajos cuya interacción es predominantemente presencial (N=53) con relación a los predominantemente virtual (N=15).

Estos hallazgos motivan aún más la presente tesis dado el objetivo de investigar los procesos de cultivo de una CoP predominantemente virtual, usando a su vez las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como herramientas mediadoras y recursos para la investigación. Finalmente, queremos destacar que el número de trabajos que hacen referencia a CoP que surgen a partir de estrategias direccionadas que fomentan su creación y desarrollo, es tres veces mayor que el número de trabajos en los cuales las CoP surgen de forma espontánea. Este hallazgo es de gran importancia para nuestro trabajo ya que permite identificar que en el ambiente escolar resulta un tanto difícil que una CoP surja sin la participación y/o dirección de un gestor que promueva acciones para dinamizar el proceso constitutivo de la comunidad. Podemos argumentar que esto se debe en gran medida a la diversidad de personas, intereses y/o motivaciones que existen en las instituciones educativas, por tal razón consideramos pertinente implementar los principios para el cultivo de una CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002) como fundamento para la conformación de una CoP virtual de profesores de Física.

2.3 ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y las metodologías en las investigaciones sobre Comunidades de Práctica?

Acerca de las principales concepciones teóricas con relación a las CoP en los trabajos analizados, la Figura 2.2 presenta el número de artículos que hacen uso de obras seminales sobre CoP, de la cual destacamos los siguientes hallazgos:

- Aproximadamente el 64% de las obras (N=56) presentan como referente el libro “*Situated learning: legitimate peripheral participation*” (Lave & Wenger, 1991) y alrededor del 67% (N=58) tienen como referente al libro “*Communities of practice: learning, meaning and identity*” (Wenger, 1998).

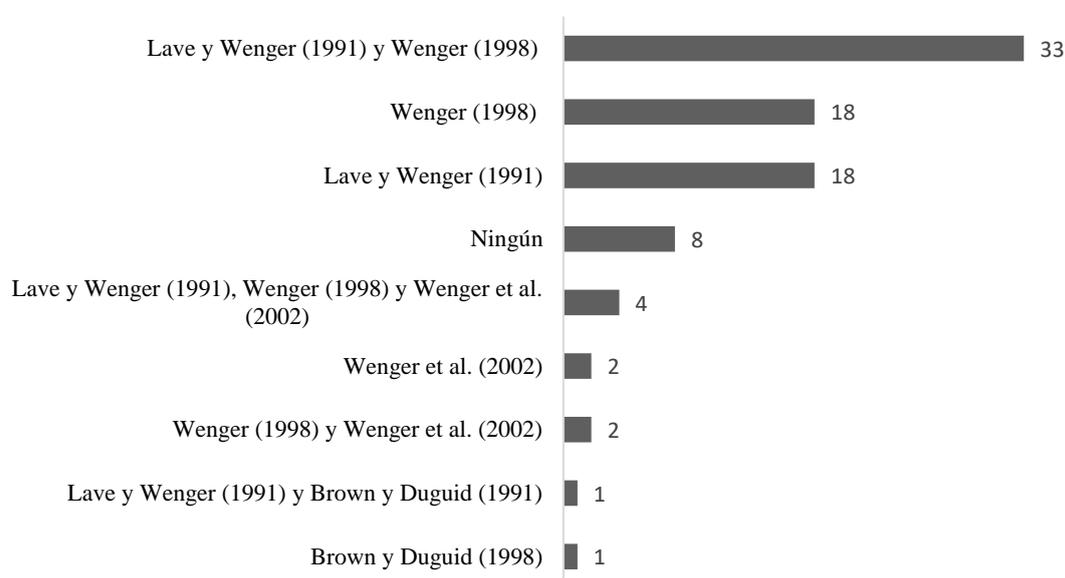


Figura 2.2. Número de artículos que hacen uso de obras seminales sobre Comunidades de Práctica.
Fuente: Mega *et al.* (2020a).

- Las dos obras anteriormente citadas las podemos considerar como complementarias, ya que en el primer libro los autores exponen el concepto de *Participación Periférica Legítima* para explicar el proceso de tránsito por el cual pasa un participante “novato” que aprende nuevas prácticas en una comunidad, hasta llegar a ser un participante pleno de la misma. En el segundo trabajo da forma a la *Teoría del Aprendizaje Social* en el cual el concepto de Comunidad de Práctica se presenta como un elemento constitutivo (Wenger, 2001). En esta obra, Wenger (2001) analiza los

procesos de aprendizaje de las CoP dando relevancia a las discontinuidades generacionales, ya que la existencia y continuidad en el tiempo de una comunidad depende en gran medida de que los integrantes se encuentren en “continua rotación”, es decir, algunos entran y salen y otros permanecen de forma constante. De esta manera según el autor, siempre habrá nuevas generaciones de potenciales participantes que movidos por las prácticas que la comunidad realiza decidan de forma voluntaria vincularse. Estos nuevos integrantes aportan nueva información, propiciando encuentros generacionales que ayudan a “oxigenar” las prácticas de la comunidad.

- Con respecto a los encuentros generacionales, Wenger (2001) afirma que estos se convierten en una fuente prolífica para el aprendizaje de una práctica, motivando “desplazamientos” en los cuales el novato recorra una trayectoria de legitimidad suficiente, hasta el punto de ser tratado como un miembro potencial de la comunidad. Con este fin, la Participación Periférica Legítima debe proporcionar acceso a las tres dimensiones de la práctica: compromiso mutuo con otros miembros, sus acciones y negociación de una empresa, y el repertorio de prácticas utilizadas y compartidas en las acciones de la CoP. Lo anterior conduce a una reflexión importante dado que un número considerable de artículos (N=33) citan estos dos trabajos ya que sus principales conceptos están interrelacionados y son complementarios.
- Encontramos que, solamente dos trabajos citan el artículo “Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation” publicado por Brown y Duguid (1991). Con relación al libro “Cultivating communities of practice” de Wenger et al. (2002), ocho trabajos lo citan. Una posible explicación para este hallazgo puede ser que estas dos publicaciones estén dirigidas al área organizativa.
- En el trabajo de Brown y Duguid (1991) el énfasis está en generar soluciones a los nuevos problemas que surgen en los entornos empresariales, alertando acerca de la ruptura entre *el trabajo, el aprendizaje, la innovación y la práctica*. Tal como presentan los autores, estos conceptos se entienden y se desarrollan por separado, por ejemplo, cuando se habla de trabajo se piensa

en una oficina o una fábrica, cuando se habla de aprendizaje lo primero que viene a la mente es una institución educativa y cuando pensamos en innovación nos referimos a los centros especializados de investigación y desarrollo tecnológico. Por consiguiente, las prácticas que se desarrollan al interior del sitio de trabajo no son consideradas como procesos que aportan aprendizajes a los trabajadores potenciando a su vez, el desarrollo de innovaciones en la práctica. Para superar esta ruptura, los autores proponen que es necesario generar cambios en los procesos formativos en los entornos de trabajo, apostando a la conformación de CoP como estructuras emergentes, de esta forma promover prácticas comunes de “*aprendizaje en el trabajo*” que potencien la evolución fluida del aprendizaje a través de la práctica como puente para la innovación (p. 41). Por otra parte, el libro de Wenger *et al.* (2002) centra la atención en el valor de las CoP como herramienta de gestión para estimular la innovación y la resolución de problemas en las grandes corporaciones.

- Además, encontramos que seis artículos (Figura 2.2) no utilizan ninguno de los trabajos seminales. De estos, cinco (Byrne *et al.*, 2014; Eylon & Bagno, 2006; Marques *et al.*, 2011; 2015; y Tytler, 2018) se basan en fuentes secundarias citando obras que utilizan al menos una de las obras seminales. El único artículo de esta revisión que se puede utilizar como referencia para estos trabajos es el de Sadler (2009), que contiene una amplia discusión teórica acerca del *Aprendizaje Situado*. Los otros tres artículos (Howe & Stubbs, 2003; Kermish-Allen *et al.*, 2018; Leung *et al.*, 2015) no aclaran qué entienden por CoP, dando por hecho este concepto. Consideramos este hallazgo tanto una oportunidad como un motivo de precaución, ya que el uso de fuentes secundarias implica que el marco se está expandiendo, pero somos conscientes de los riesgos de usar una teoría tan amplia sólo a partir de fuentes secundarias, lo cual podría ocasionar una trivialización del concepto.

Los resultados anteriormente presentados difieren en parte, de los obtenidos por Rodrigues *et al.* (2017) cuyo enfoque son las tesis y disertaciones realizadas en Brasil. Los autores concluyen que 45 de las 46 investigaciones en el campo de la Educación hacen uso del concepto de CoP presentado por Wenger en 1998. Como segundo trabajo

más citado, los autores presentan el libro de Wenger *et al.* (2002) con 14 citaciones, finalmente, el trabajo de Lave y Wenger (1991) con 12 citas.

Con relación a los referenciales metodológicos adoptados por los trabajos de investigación analizados (N=70), presentamos los siguientes hallazgos:

- Primero, 57 trabajos de investigación empírica utilizan métodos exclusivamente cualitativos, entre los cuales destacamos ocho que presentan un enfoque etnográfico (Hunter *et al.*, 2006; Irving *et al.*, 2017; Irving & Sayre, 2014; 2015; Mark, 2018; Rodriguez *et al.*, 2015; Roth, 1995; y Tonso, 2006). Segundo, 11 trabajo integran métodos cualitativos asociados con métodos cuantitativos (Akerson *et al.*, 2012; Crippen *et al.*, 2016; Davies, 2016; Eylon & Bagno, 2006; Fincher & Teneberg, 2006; Gretton *et al.*, 2017; Kim & Herbert, 2012; Kisiel, 2014; Leung *et al.*, 2015, Murray *et al.*, 2011; y Sevian *et al.*, 2018). Por último, sólo dos artículos, Sotiriou *et al.* (2016) y Kim y Cavas (2013), utilizaron exclusivamente métodos cuantitativos.
- Surgió un interrogante con relación a la rigurosidad metodológica y teórica de los autores para caracterizar los grupos estudiados. Esto se generó porque identificamos que en algunos trabajos los investigadores catalogan la población de estudio como un CoP sin presentar mayores detalles acerca de las dimensiones que caracterizan a una CoP (Wenger, 2001). Somos críticos con respecto a los posibles riesgos que genera considerar de forma *a priori* una organización social como una CoP sin el debido rigor metodológico, ya que al igual que lo sucedido con el referente teórico, la falta metodología de investigación puede ocasionar una trivialización del concepto. Por lo tanto, es importante investigar este tema en trabajos futuros, ya que se escapa a los objetivos de esta revisión.

En resumen, como respuesta al título de la pregunta de investigación de esta sección, podemos afirmar que las referencias teóricas más utilizadas son las obras seminales “*Situated learning: legitimate peripheral participation*” (N=56) y “*Communities of practice: learning, meaning and identity*” (N=58). Los otros dos trabajos seminales centrados en el área de la gestión organizacional, apenas se mencionan en la investigación en educación científica.

Las metodologías de investigación utilizadas en las investigaciones de CoP son predominantemente cualitativas, algunos autores usan métodos cuantitativos asociados con cualitativos y sólo dos artículos hacen uso exclusivo de métodos cuantitativos. Destacamos el uso de la etnografía como un importante enfoque de investigación cualitativa y algunas de sus técnicas (observación participante y la entrevistas) que permiten la descripción en profundidad de los grupos estudiados.

Finalmente, consideramos que, aunque autores como Cox (2005) afirman que el libro “*Cultivating communities of practice*” de Wenger *et al.* (2002) “es una simplificación y popularización, pero también una mercantilización de la idea de Comunidades de Práctica” (p. 536, traducción nuestra) adoptamos este libro como parte del referencial teórico, como se presentará en el próximo capítulo, con el objetivo de investigar los procesos de cultivo de una CoP virtual de profesores de Física. Consideramos que con nuestra investigación podremos contribuir a aproximar este referencial al contexto educativo identificando elementos que posibiliten o por el contrario impidan el fomento de una CoP virtual de profesores de Física, asumiendo esta labor como un gran desafío teórico-metodológico.

2.4 ¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente?

En esta sección relacionamos los trabajos que abordan el fomento de CoP como entornos para desarrollar procesos formativos de profesores de Ciencias, considerando que el foco de la presente tesis se orienta en esta línea de investigación. De los trabajos analizados es posible realizar una clasificación entre aquellos que abordan la figura de CoP para apoyar procesos de FIP y otros trabajos volcados a desarrollar procesos de FCP. Esta distinción permitió a su vez, identificar un grupo “emergente” que consideramos de gran importancia en nuestra investigación, conformado por los profesores en *inicio de carrera docente (novatos)* y el acompañamiento a procesos de IPP. En total, fueron identificados 37 artículos de los cuales, 8 corresponden a procesos de formación inicial, 6 a inducción profesional de profesores y 23 artículos relacionados con la formación continuada de profesores. En las siguientes tres secciones se presentarán con mayor detalle cada una de esas clasificaciones.

2.4.1 CoP y la Formación Inicial de Profesores (FIP)

Una crítica recurrente en la literatura en relación con la FIP se refiere a la existencia de una contradicción entre los modelos que se proclaman para los procesos de enseñanza y aprendizaje y las experiencias vividas por los estudiantes en los cursos de formación inicial. Es común en estos cursos tener una amplia discusión y teorización sobre prácticas y tendencias educativas innovadoras para el aula, con la salvedad de que estas no son utilizadas directamente en los procesos formativos de los profesores en formación inicial (Cfr. Martínez *et al.*, 2015; Nevado *et al.*, 1999). Como afirman los referidos autores, se tejen nuevas experiencias para el aula a partir de teorías posibles de cambio e innovaciones pedagógicas, sin embargo, las experiencias con las que el futuro profesor construye sus referentes profesionales conservan principios de los modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

Una alternativa para abordar este problema se ha encontrado en las CoP (p. ej., Akerson *et al.*, 2012; Bottoms *et al.*, 2015; Eick & Dias, 2005; Erickson *et al.*, 1994; Hawkins & Rogers, 2016; Hume, 2012; Kim & Cavas, 2013; Santos & Arroio, 2016) de esta manera es posible que los futuros profesores de ciencias puedan involucrarse en proyectos de innovación tanto para la enseñanza de la escuela como para apoyar sus procesos formativos. Por ejemplo, un denominador común encontrado en los trabajos analizados en esta categoría es que las CoP se constituyen en *entornos colaborativos para apoyar pasantías y/o prácticas docentes de estudiantes universitarios en formación*. Desde esta perspectiva, las CoP facilitan la interacción entre profesores en formación inicial, profesores en servicio e investigadores, potenciando tanto el aprendizaje de tópicos de las ciencias, como nuevas tendencias para su enseñanza. Cabe resaltar que estas comunidades se construyen contando con la participación de un orientador o coordinador de la pasantía quien en gran medida asume el papel de investigador, contribuyendo a su vez, en la intermediación entre los profesores en formación inicial y en servicio. A continuación, presentaremos algunos detalles de los trabajos sin pretender abordarlos en profundidad.

Dentro de la revisión, una CoP identificada tenía como fin el aprendizaje de nuevas tendencias para la enseñanza de las ciencias apoyando procesos de FIP. Para el caso en particular, se destaca el trabajo realizado por Santos y Arroio (2016), orientado

hacia el aprendizaje de nuevas tendencias en la enseñanza de la Química, utilizando herramientas multimedia. La CoP se proyectó como un espacio de interacción entre estudiantes de pregrado de licenciatura en Química de diferentes semestres vinculados a la Universidad de São Paulo (USP) en Brasil, quienes se encontraban participando del “*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)*”⁷ durante un año. Los estudiantes se reunían semanalmente para estudiar temas relacionados con la visualización microscópica y macroscópica de fenómenos químicos, con el objetivo de producir de forma colaborativa secuencias didácticas usando tecnologías, las cuales fueron implementadas en grupos de estudiantes de secundaria de una escuela local.

El estudio desarrollado por Santos y Arroio, (2016) consistió en acompañar las discusiones y actividades previas de los estudiantes para el desarrollo de las secuencias didácticas. Para tal fin, los investigadores realizaron un trabajo de campo basado en la observación de las reuniones y grabación en audio de las discusiones, sumado a la aplicación de un cuestionario y una entrevista semiestructurada. Entre los resultados obtenidos de este estudio se destaca que los futuros profesores de Química, miembros de la CoP, vivenciaron aspectos característicos del trabajo docente, por ejemplo, aprendieron acerca de problemas relacionados con la preparación de informes y planes de clase, así como con el desarrollo de metodologías y modelos didácticos para la enseñanza de la Química, transformando algunas actividades tradicionales (Santos & Arroio, 2016). Acoger como práctica de la CoP el diseño de secuencias didácticas para la enseñanza de la Química motivó a los estudiantes a aprender de los colegas compartiendo un repertorio asociado a los discursos, negociando a su vez significados en la práctica de enseñanza de la Química. En concordancia con los autores, las CoP se pueden constituir en entornos efectivos para la formación de profesores de ciencias, ya que facilitan el intercambio de experiencias de enseñanza y aprendizaje entre profesores, lo cual, puede ser considerado como el principal factor que favorece el aprendizaje de los profesores en formación inicial.

⁷ El PIBID es un programa brasileño financiado por la CAPES, el cual ofrece becas para estudiantes de pregrado de cursos presenciales de varias áreas de la enseñanza, con el fin de participar en el desarrollo de proyectos educativos. De esta forma, los estudiantes son motivados a realizar prácticas de enseñanza en escuelas públicas de su región anticipando el vínculo entre los futuros maestros y las aulas de la red pública. El PIBID tiene también como objetivo la articulación entre la educación superior con las escuelas y sistemas educativos estatales y/o municipales a partir de los cursos de licenciaturas. <http://portal.mec.gov.br/pibid>

Otro tipo de CoP identificadas en nuestra revisión se enfocaron en motivar a los profesores de ciencias en formación inicial a participar en el desarrollo de prácticas docentes integrando acciones de *investigación* en la escuela (Cfr. Eick & Dias, 2005; Kim & Cavas, 2013). Estas CoP tenían como denominador común el uso de recursos tecnológicos para la comunicación asincrónica de sus participantes, permitiendo así, la discusión y reflexión de las prácticas docentes realizadas. Como lo presentan Eick y Dias (2005) estas prácticas docentes en la escuela posibilitan que los profesores aprendices puedan emprender acciones de *coenseñanza* de las ciencias con estudiantes de educación secundaria, contando con la orientación de un instructor y la colaboración del docente titular de la asignatura. El modelo de *coenseñanza* tiene su base en la teoría del aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991) y concibe que el aprendizaje para la enseñanza se construye a través de la *coparticipación social* en la práctica legítima del profesor, de esta forma, el maestro aprende a desarrollar conocimientos prácticos para la enseñanza.

El estudio realizado por Eick y Dias, (2005) consistió principalmente en analizar las historias de aprendizaje publicadas en un foro virtual (*WebCT*), por un grupo de estudiantes de ciencias quienes realizaban prácticas de *coenseñanza* de las ciencias en escuelas locales. Como describen los autores, cada semana después de las prácticas realizadas en las escuelas, los estudiantes publicaban sus escritos sobre una cuestión de interés personal o sobre alguna necesidad surgida durante su práctica, en total cada estudiante publicó ocho escritos durante el semestre. El objetivo de estos escritos fue el de motivar acciones reflexivas en los futuros docentes o como Eick y Dias, (2005) lo definen, motivar una “*reflexión efectiva*” sobre la práctica. Como lo destacan Zeichner y Liston (1996, citados en Eick & Dias, 2005) la flexión efectiva-crítica sobre la propia práctica de enseñanza, ayuda a los nuevos maestros a analizar las prácticas de enseñanza fuera de los marcos de pensamiento familiares o naturalizados como antiguos alumnos de aulas tradicionales. Desde esta perspectiva, el aprendizaje articulado en una *reflexión efectiva* propicia el desarrollo de conocimientos prácticos del docente dentro de una cultura de investigación en el aula. Adicionalmente, estas historias al ser publicadas en un foro virtual propiciaron el intercambio de experiencias de aprendizaje y reflexiones colectivas, que aportaron a la construcción de un conocimiento práctico compartido. De esta forma fue posible la identificación de objetivos comunes para la enseñanza de la ciencia transformando a sus participantes en miembros activos de esta CoP.

En esta misma línea de análisis, Kim y Cavas (2013) presentan un estudio realizado con un grupo de 28 profesores en formación inicial y dos instructores, quienes conformaron una CoP a partir de la participación en un curso de pasantía en la escuela. El curso desarrollado tenía los siguientes tópicos de discusión: 1) *iniciando la pasantía en las escuelas asignadas*; 2) *preparación del programa semestral*; 3) *jornada escolar para profesores en la escuela*; 4) *día escolar para un alumno de primaria en la escuela*; 5) *métodos de enseñanza utilizados en la escuela*; 6) *gestión de la clase*; 7) *haciendo preguntas*; 8) *evaluación de las tareas de los alumnos*; 9) *usando libros de texto*; 10) *trabajos en grupo*; 11) *preparación del portafolios de trabajo* 12) *métodos alternativos de evaluación*; 13) *utilizando simulaciones* y 14) *planeación del curso de ciencia*. Las discusiones de estos catorce tópicos fueron acompañadas por los tutores de forma síncrona a través de la red social *Twitter*, convirtiendo a su vez esta aplicación en una especie de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para este curso. Las conversaciones textuales de los participantes fueron recopiladas durante 14 semanas usando una codificación en lenguaje *Perl* del sistema *Unix*. Con estos datos los investigadores contaron la cantidad de mensajes publicados por cada estudiante, interpretando esta variable como un indicador de *participación* en la CoP virtual, con el fin de cuantificar el número de citas o interpelaciones entre participantes (preguntas/respuestas) interpretando esta variable como un indicador de *legitimidad* entre colegas.

La participación y la legitimidad pueden ser consideradas como indicadores de compromiso y reconocimiento social dentro de una comunidad (Lave & Wenger, 1991). En concordancia con los autores, lograr legitimidad dentro de una CoP se interpreta como ganar credibilidad por parte de sus compañeros dando reconocimiento al refuerzo y/o contribución en el desarrollo de una actividad determinada. Así, contar citas entre participantes de un EVA es una medida válida de la legitimidad socialmente reconocida identificada en las conversaciones y las derivaciones y/o ramificaciones que estas generan (Kim & Cavas, 2013). Un aspecto de gran relevancia en este estudio radica en la identificación de cuatro niveles de participación de los estudiantes, estos son definidos como: *i) colaboradores*, *ii) asesores*, *iii) audiencias* y *iv) participantes silenciosos*. De esta clasificación los autores destacan la importancia de enfocar la atención en promocionar la movilidad de los *participantes silenciosos* para *participantes colaboradores*, ya que este “tránsito” es un indicio de aprendizaje a partir de un proceso de Participación Periférica Legítima.

Por otra parte, mejorar las concepciones de un grupo de futuros profesores acerca de la Naturaleza de las Ciencias (del inglés *Nature of Science* NOS) quienes participaban de un programa de pasantías docentes en escuelas de educación primaria, fue el tipo de práctica que identificamos en el trabajo de Akerson *et al.* (2012). Como lo presentan los citados autores, el programa tuvo una duración de 15 semanas, tiempo durante el cual los estudiantes realizaron un trabajo de observación de las clases, apoyando al profesor titular en las prácticas de enseñanza de las ciencias (5 semanas), para posteriormente asumir la tarea de desarrollar las clases (10 semanas aprox.). La investigación realizada por Akerson *et al.* (2012) consistió en invitar a un grupo de profesores en formación inicial (21 en total) que habían cursado una disciplina llamada “Métodos de Ciencias” y se encontraban realizando sus pasantías en la escuela para participar en la construcción de la CoP. Cabe destacar que, la disciplina cursada tenía como objetivo enfatizar en la enseñanza de los contenidos para el área de ciencias, motivando para que los profesores tuvieran una aproximación a tópicos de la NOS con sus estudiantes de primaria. De esta invitación decidieron participar de forma voluntaria 5 profesores en formación inicial, un profesor universitario (ex instructor de la disciplina de Métodos de la Ciencia) y un estudiante de doctorado en Educación Científica (ex profesor de primaria).

Los encuentros de los participantes se realizaban en la cafetería de la universidad dos veces al mes durante las 15 semanas que duraba la pasantía (tanto el profesor universitario como el estudiante de doctorado cumplieron el papel de investigadores). La cafetería se convirtió en un “*entorno neutral*” para los encuentros de esta comunidad, de esta forma poder discutir y compartir experiencias acerca de la enseñanza de la ciencia y la instrucción de NOS durante las pasantías. Akerson *et al.* (2012) destacan que tener un lugar neutral para los encuentros de las CoP es un aspecto beneficioso para su construcción, ya que, al contar con un lugar alejado de todas las actividades cotidianas de trabajo de cada participante, contribuye a que estos se sientan acogidos y puedan compartir ideas de forma más abierta. Mediante un análisis mixto de los datos obtenidos a partir de la grabación de audios y la toma de notas realizadas durante las reuniones, Akerson *et al.* (2012) destacan el potencial de la CoP para brindar apoyo y colaboración a los profesores en formación inicial durante sus pasantías docentes.

Tal como lo afirman los referidos autores, a pesar de que los maestros titulares no estuvieran familiarizados con los NOS, los profesores en formación lograron implementar de forma exitosa acciones para la enseñanza de tópicos de la NOS en las escuelas primarias. Algunos de los principios que destaca Wenger (2001) fueron identificados por los autores para caracterizar la CoP existente, por ejemplo: esta comunidad construyó un *repertorio compartido* a partir del intercambio de información, libros, artículos y materiales didácticos (poster, planeaciones de clases, diapositivas, talleres, actividades de evaluación, páginas *web*, entre otros). También ese repertorio compartido se construyó a partir de las narrativas de experiencias y/o anécdotas vividas durante la práctica, tales como logros, frustraciones y preguntas de los alumnos, al igual que la utilidad dada a los materiales didácticos implementados. Para los autores el *compromiso mutuo* de su CoP se evidencia a partir de la intención voluntaria de participar de los encuentros y compartir ideas sobre el tema en cuestión. Por último, la *empresa conjunta* se resume mediante el diseño de las planeaciones de aula y las metodologías de enseñanza, y las prácticas de enseñanza al presentar para los estudiantes conceptos complejos.

En suma, el desarrollo de proyectos colaborativos, ya sean de carácter institucional o a partir de iniciativas propias de los profesores, presenta un gran potencial para la conformación de CoP. Dentro de estas iniciativas volcadas a la formación inicial de profesores encontramos el *Proyecto de Prácticas de Educación para Profesores de Ciencias* (STEPP, por sus siglas en inglés), el cual como lo afirma Erickson *et al.* (1994) se constituye en un esfuerzo por establecer una CoP centrada en el estudio de los problemas acerca de aprender y enseñar ciencias en un entorno real de enseñanza. En suma, los autores afirman que este proyecto brindó oportunidades para explorar enfoques alternativos al modelo de “racionalidad técnica” característico de programas tradicionales de formación de maestros, a su vez, permitió abordar un conjunto de dilemas que surgen de la relación entre teoría y práctica de enseñanza. Los dilemas identificados por los autores como parte de sus hallazgos de investigación son:

- ¿Cómo se puede esperar que los docentes en formación inicial den sentido al contenido o el conocimiento presentado en los cursos universitarios cuando carecen de la experiencia y la comprensión del entorno práctico en el que se va a utilizar ese conocimiento?

- ¿Cómo se puede esperar que los consejeros escolares ayuden a los profesores en formación inicial a comprender los complejos entornos de aprendizaje práctico? cuando ellos (a) ¿no están familiarizados con los principios teóricos y prácticos que se enseñan en los cursos universitarios? y (b) ¿a menudo tienen dificultades para hacer explícito su conocimiento tácito de la enseñanza?
- ¿Cómo se puede esperar que los consejeros de la facultad ayuden al profesor en formación inicial a comprender los complejos entornos de aprendizaje de la práctica? cuando (a) ¿generalmente sólo tienen un conocimiento limitado (de sus propios cursos) de todo el contenido presentado en los cursos universitarios?; y (b) ¿no tienen el conocimiento específico del aula o el contexto escolar, o de los alumnos de la escuela en esas clases? (Erickson *et al.*, 1994, pp. 591-592; traducción nuestra).

Estos dilemas se convirtieron a su vez, en el foco de las discusiones de la CoP. Como lo afirman los autores, la principal estrategia para mantener activas estas discusiones, consistió en hacer explícita la naturaleza de estos dilemas en la mayor cantidad posible de lugares de encuentro de la CoP. En consecuencia, los encuentros de la comunidad se tornan en espacios de deliberación, donde los profesores en formación junto con los consejeros escolares y los consejeros de la facultad discutían y evaluaban los episodios de enseñanza ocurridos (qué funcionó y qué no funcionó) definiendo a su vez, acciones posteriores para las próximas clases. En síntesis, el desarrollo de proyectos colaborativos entre universidad y escuela como es el caso del proyecto STEPP (Erickson *et al.*, 1994) permiten vincular participantes con diferentes perfiles y/o actividades, tales como, profesores en formación inicial y en servicio, profesores encargados de las prácticas docentes, investigadores y otros posibles “socios”, tales como industriales y/o comerciantes. A su vez, este tipo de proyectos permiten integrar necesidades o intereses de los participantes, motivándolos a desarrollar actividades de investigación y sistematización de las prácticas de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo de forma significativa en la transformación de sus propias prácticas docentes.

Finalmente, Hume (2012) propone un tipo de simulación que contribuye para que los profesores en formación inicial aprendan acerca de experiencias prácticas de enseñanza a partir de la interacción con un maestro experto. El estudio se desarrolló en una CoP compuesta por un profesor de educación en Ciencias, quien ejerce a su vez el papel de investigador y once estudiantes de graduación que se encontraban participando de un curso optativo de formación de profesores de Ciencias. Esta investigación se realizó utilizando un enfoque interpretativo a través de *estudio de caso* (Bryman, 2008) y un diseño de investigación acción denominado *Investigación de Acción Práctica* (Creswell, 2005). Para el análisis e interpretación de los datos el autor usó como referente la *Teoría de la Actividad* (Engeström, 1999). Según Hume (2012), la pertinencia de emplear esta teoría como instrumento analítico radica en que esta se encuentra estrechamente relacionada con aspectos socioculturales del aprendizaje en una CoP. Como afirma el autor, esta le permitió examinar dos aspectos: el primero analizar en qué medida la simulación realizada se constituyó en una *herramienta de mediación* entre las comunidades de profesores en servicio con los estudiantes de pregrado; el segundo aspecto relacionado con el potencial de simulación de modelos de enseñanza para promover en los futuros profesores el desarrollo y mejora de Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) (Shulman, 1987) para la enseñanza de las ciencias. En síntesis, simular modelos y prácticas de enseñanza de las ciencias se constituye en una herramienta pedagógica valiosa y de gran relevancia en la formación de futuros docentes de ciencias, ya que los motiva a asumir el papel de profesores y realizar una inmersión significativa en el salón de clase.

2.4.2 CoP y la Inducción Profesional de Profesores (IPP)

La categoría emergente IPP comprende estudios que investigan y respaldan las experiencias de los docentes de ciencias al comienzo de su carrera profesional. Es decir, el proceso de incorporación de nuevos docentes se considera un período de transición significativo entre la universidad (entorno formativo del estudiante recién graduado) y la escuela (entorno que recibe al docente novato). Comienza con el ingreso a la profesión docente y finaliza cuando el docente tiene cierto grado de familiaridad y facilidad en su trabajo profesional (Fulton, *et al.*, 2005). Este período suele estar marcado por el contraste entre los conocimientos de la formación universitaria inicial y los conocimientos socializados y producidos en el ámbito laboral escolar durante los

primeros años de actividad profesional. De esta manera, los profesores novatos aprenden su trabajo socializando con sus colegas profesionales más experimentados y también a base de ensayo y error. Esta categoría se compone de los trabajos realizados por: Friedrichsen *et al.* (2006), Gretton *et al.* (2017), Kim y Herbert (2012), Kim *et al.* (2012), Saka *et al.*, (2009), y Varelas *et al.* (2005). A continuación, presentaremos algunos detalles de los trabajos sin pretender abordarlos en profundidad.

Tomando como referente las recomendaciones del Consejo Nacional de Investigación (del inglés *National Research Council NRC*) de Estados Unidos y la literatura especializada sobre aprendizaje docente, Friedrichsen *et al.* (2006) diseñaron un curso de Contenido Científico Basado en la Investigación (del inglés *Inquiry-Empowering Technologies IET*), el cual fue ofertado a futuros profesores de ciencias de educación secundaria. Una estrategia implementada por los autores para comprender el impacto del curso diseñado consistió en realizar el seguimiento a la práctica docente de un exalumno un año después de haber participado en el curso, y mediante un estudio de caso interpretativo (Merriam, 2001) analizar cómo este profesor diseñó y enseñó una unidad de Química orientada a la investigación. De esta forma, los investigadores lograron examinar cómo un profesor novato “traduce” sus conocimientos de investigación para la práctica de enseñanza de la Química en la escuela. Traducir conocimiento de un contexto para el otro es analizado por los autores como un proceso de *intermediación en la frontera* entre dos comunidades, para el caso en particular, entre la comunidad de investigadores-tutores del curso de IET y la comunidad de profesores de Química de la escuela (profesor veterano mentor del profesor novato).

Desde esta perspectiva, el profesor novato participante del estudio asume el papel de “puente” conector de estas dos comunidades, con el objetivo de “introducir” la práctica de investigación en su nueva práctica de enseñanza de la Química escolar. Dentro de los hallazgos del estudio realizado, destacamos el importante papel del profesor veterano (mentor) en el proceso de *enculturación*⁸ del profesor novato en la comunidad escolar. Como afirman los autores, al compartir sus historias acerca de la relación existente entre la vida cotidiana y la Química, el profesor veterano ayudó a que el nuevo profesor se integrara en la nueva comunidad y negociara significados acerca de

⁸ Desde la perspectiva sociocultural, el aprendizaje se entiende como un proceso de enculturación en el que los novatos aprenden a involucrarse en los discursos y prácticas de la nueva comunidad en que participan (Driver *et al.*, 1994).

la enseñanza de la Química. De igual forma, el profesor veterano negoció significados acerca de sus creencias de enseñanza de la Química en el momento que el profesor novato implementó su unidad didáctica con un enfoque de investigación.

Continuando con los procesos de inducción profesional, encontramos los Profesores Asistentes (del inglés *Teaching Assistants TA*)⁹. Estos corresponden a un grupo de docentes cuyas funciones en el salón de clase dependen en gran medida de la orientación y/o supervisión del profesor titular del curso o disciplina. Entre las principales labores de los TA se encuentra:

- reforzar las lecciones presentadas por los maestros ayudando a los estudiantes a revisar temas específicos de la materia, ya sea de manera individual o en grupos pequeños;
- ayudar a los maestros con la sistematización de algunos procesos académicos, tales como el seguimiento y llamado de asistencia o el cálculo de calificaciones;
- ayudar a los maestros con la organización de las lecciones, preparando los materiales, equipos y salas para el buen desarrollo de estas.

Con respecto a lo anterior, es posible identificar que existe un grado de proximidad entre el TA y los estudiantes a los cuales enseña ya sea porque son ex compañeros de clase o porque representan otro tipo de figura diferente a la del profesor titular. Tal como lo presentan Gretton *et al.* (2017) esta condición abre la posibilidad para explorar nuevas metodologías de enseñanza de las ciencias, potenciando el papel de los TA como generadores de propuestas de innovación. Los citados autores presentan

⁹ Existen diferentes modalidades de TA, estas varían de nombre según los países y dependen del nivel escolar en el cual el Profesor Asistente participe. Por ejemplo, en universidades de Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y Canadá, a los TA se les conoce con el nombre de “tutores”. Por lo general son estudiantes de posgrado que tienen un contrato temporal con un departamento de la universidad para apoyar al profesor titular en labores de enseñanza. Otra modalidad a nivel universitario son los *Junior Teacher Assistants (JTA)* y los *Undergraduate Teacher Assistants (UTA)*. Tanto los JTA como los UTA son por lo general ex alumnos de las disciplinas, siendo seleccionados como tutores en virtud a su buen desempeño y calificaciones. A diferencia de los TA, los JTA y UTA generalmente no tienen un salario fijo, sino que reciben un pago por hora de clase o suman créditos académicos. A nivel de Educación Básica y Media encontramos que la figura de TA se asigna para estudiantes de pregrado o adultos que ayudan al maestro con una o más clases. Estos TA tienen una posición menos formal que el universitario y sus actividades se encuentran determinadas por el maestro supervisor o titular de la disciplina. Tomado de https://en.wikipedia.org/wiki/Teaching_assistant. Consultado el 17 de julio de 2019.

un estudio enfocado en el desarrollo de entornos profesionales para los TA en cursos de pregrado en Física. Su propuesta se basó en crear una CoP como entorno para *el desarrollo profesional de TA* ayudando a fortalecer la identidad de los TA como educadores de Física, desarrollando prácticas pedagógicas para la enseñanza de la Física a nivel universitario, que fomenta la identidad como docentes investigadores.

Cabe destacar dentro de esta misma línea, algunos programas de Inducción Profesional de Profesores, tales como “*Inquiry Learning Forum*” (ILF) el cual funciona como un sistema de desarrollo profesional basado en la *web*, diseñado para respaldar las prácticas de una CoP de profesores de ciencias y matemáticas en formación inicial y en servicio (Barab *et al.*, 2003). Otro caso relevante, corresponde a la “Red de Inducción de Maestros” (*Teacher Induction Network TIN*) cuyo objetivo se centra en apoyar el desarrollo de prácticas reflexivas para profesores de ciencias en inicio de carrera, a través de la participación en una Comunidad de Práctica en línea. Esta CoP virtual ha demostrado tener un impacto positivo en el uso de herramientas *web 2.0* tales como, *videoANT* y *flipgrid*, facilitando la colaboración y comunicación entre maestros de ciencias y matemáticas, a través de foros de discusión y diarios reflexivos *on-line* (Anwar & Roehrig, 2016).

En síntesis, comprendemos que los anteriores trabajos son útiles para desarrollar CoP como entornos colaborativos de socialización profesional en el difícil periodo inicial de la profesión del profesor de Ciencias, de esta forma contribuir a fortalecer su identidad profesional y facilitar su vinculación al contexto laboral. A su vez, las CoP facilitan el desarrollo de sus prácticas docentes, en colaboración con colegas profesionales, con la institución escolar en la que trabajan y con la universidad a través de los grupos de investigación, potenciando el aprendizaje del conocimiento científico y su enseñanza.

2.4.3 CoP y la Formación Continuada de Profesores (FCP)

Las CoP también ha ganado terreno en el contexto de la FCP, generando nuevas perspectivas y modelos de formación para apoyar los procesos de aprendizaje a lo largo de la carrera docente. Tradicionalmente, la formación profesional se enmarca desde una visión “insular”, que se da a partir de cursos aislados de la práctica docente y en ocasiones descontextualizados de problemas reales del salón de clase (Imbernón, 2011).

Así, las CoP ofrecen una nueva perspectiva teórica y práctica útil para apoyar el aprendizaje profesional de los docentes a lo largo de su vida profesional. Del trabajo de revisión fue posible definir que las CoP contribuyen a: *i) crear espacios de interlocución entre la escuela y universidad; ii) generar estructuras para la creación y difusión de innovaciones didácticas; y iii) fortalecer el desarrollo de la identidad docente.* Cabe señalar que algunos trabajos analizados tienen vinculación con la FIP (Cfr. El-Hani & Greca, 2011; 2013; Howe & Stubbs, 2003; y Swanson & Coddington, 2016) pero fueron clasificados en este apartado dado que tienen mayor relevancia en la formación continuada (Mega *et al.*, 2020a). Describiremos con mayor detalle los tres ítems mencionados.

i) Las CoP como entornos de interlocución entre la escuela y universidad: de esta manera trabajos como los realizados por El-Hani y Greca (2011; 2013), Eylon y Bagno (2006), Silva y Bartelmebs (2013), Swanson y Coddington (2016), y Tallman y Feldman (2016) se orientan a reducir la brecha entre las prácticas de investigación que se realizan en las universidades y las prácticas docentes que se desarrollan en las escuelas. Por ejemplo, el trabajo de Eylon y Bagno (2006) consistió en desarrollar un modelo profesional para profesores de Física de Educación Básica, basado en la Investigación en Enseñanza de la Física (del inglés *Physics Education Research* PER). Uno de los objetivos del proyecto fue el de sensibilizar acerca de la necesidad permanente de aprender, a través de la actualización y expansión del conocimiento científico y pedagógico mediante el desarrollo de lecciones basadas en PER y el fomento de una CoP. El programa constó de tres etapas, cada una culminando con una mini conferencia: la primera etapa se centró en definir las metas de enseñanza y/o aprendizaje en base al análisis de contenido y diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes. La segunda etapa se orientó a diseñar las lecciones usando estrategias de instrucción basadas en PER. La tercera etapa consistió en realizar un estudio de investigación a pequeña escala con el fin de acompañar el proceso de desarrollo y publicación de los resultados. El proyecto fue aplicado en forma de taller y tuvo una duración de tres años, con la participación de 50 profesores de física. Así, los investigadores se enfocaron en relatar las experiencias de los profesores participantes, destacando que al interior de una CoP se generan conocimientos que ayudan a superar las diversas dificultades a las que se enfrentan los aprendices, los docentes e investigadores. Para resumir, a lo largo de la participación en la comunidad, la

Investigación en Enseñanza de la Física (PER) ha ganado relevancia en las prácticas de los docentes, comenzando a ser considerada como fuentes para la solución de problemas vividos en el aula.

ii) Las CoP como estructuras para la creación y difusión de innovaciones didácticas: en esta categoría encontramos trabajos cuyo objetivo es la creación y difusión de innovaciones didácticas y tecnológicas para la transformación de las prácticas docentes (Cfr. Battle & Hawkins, 1996; Forbes & Skamp, 2013; Furtak & Heredia, 2014; García *et al.*, 2008; Kim *et al.*, 2012; Marques *et al.*, 2011; 2015; Min *et al.*, 2017; Philippou *et al.*, 2015; Sentance & Humphreys, 2018; Sotiriou *et al.*, 2016; y Tytler *et al.*, 2011). Este conjunto de artículos puede ser representado mediante el estudio a gran escala de Sotiriou *et al.* (2016) en el cual participaron profesores de 400 escuelas de toda Europa, mediante el programa denominado *Open Discovery Space*, cuyo objetivo era mejorar el aprendizaje de las ciencias en las escuelas europeas y modernizar la educación escolar mediante la integración de tecnologías. El programa permitió involucrar a profesores, estudiantes, padres de familia y demás interesadas para establecer una red multilingüe que contaba con un portal virtual de interacción y un conjunto de herramientas de apoyo para el desarrollo de nuevas prácticas docentes enfocadas en el uso y desarrollo de REA. Algunas de las CoP creadas por los docentes en el portal virtual eran de acceso abierto y otras de carácter privado. Las CoP abiertas permitían que cualquier otro docente pudiera participar, en cambio en las CoP privadas sólo los docentes y miembros de la escuela podían participar. Esta condición cambiaba según las políticas de las escuelas, pero fue una regla del programa que cada escuela diera a conocer a sus integrantes y publicara parte de los recursos generados permitiendo el intercambio de contenidos y experiencias educativas entre los docentes. Estas comunidades sirvieron como catalizadores para introducir prácticas innovadoras en el entorno escolar utilizando tecnologías, contribuyendo a un crecimiento en la madurez digital de los docentes y un aumento en el uso e intercambio de recursos digitales para la enseñanza y el aprendizaje.

iii) Las CoP como entornos para el desarrollo de la identidad docente en esta categoría identificamos las obras de Chinn (2006), Howe y Stubb (2003), Kisiel (2014); Melville y Yaxley (2009), Ryder y Banner (2013); y Swanson y Coddington (2016). Representativamente, podemos destacar el trabajo realizado por Ryder y Banner (2013)

que revela cómo las CoP pueden considerarse espacios de renegociación de identidades y prácticas docentes durante los procesos de reforma curricular. Los autores parten de la idea que las actividades de desarrollo profesional no deben considerarse oportunidades para promover una reforma curricular específica. Por el contrario, estas deben reconocer, y de hecho promover, el análisis crítico de las reformas curriculares dentro de la comunidad de enseñanza de ciencias. El estudio se realizó en función de la identidad de los profesores de ciencias, a partir de comprender la identidad como una dimensión socialmente construida de la interacción con los colegas y con los aspectos institucionales de la profesión. La investigación de carácter longitudinal contó con la entrevista de 56 docentes de 19 escuelas, señaló que la alineación de las condiciones personales (como los objetivos de los docentes y sus propios conocimientos científicos y pedagógicos) y las institucionales (como el entorno escolar o la flexibilidad del currículo) son elementos cruciales para la implementación de las reformas curriculares por parte de los docentes. Para los autores, las CoP se perciben como espacios de transformación y desarrollo de la identidad producto de la interacción entre docentes y para los docentes investigados, los cambios curriculares implicaron un trabajo de identidad profesional.

Como respuesta al título de la pregunta de investigación de esta sección podemos resumir que, el marco teórico correspondiente a las CoP resulta ser adecuado para abordar trabajos de investigación referentes a la Formación Docente para la Enseñanza de las Ciencias en sus diferentes etapas: FIP, FCP y una categoría emergente que identificamos como IPP. En la FIP e IPP, las CoP contribuyen a comprender y desarrollar procesos de aprendizaje próximos a la realidad escolar y promover espacios de socialización e inserción al mercado laboral, facilitando la interacción entre docentes novatos con docentes más experimentados. En la FCP las CoP ayudan a comprender el aprendizaje del docente como un proceso continuo en su carrera profesional, especialmente aportan a la configuración de espacios de diálogo entre la escuela y la universidad, la difusión y creación de innovaciones didácticas y el fortalecimiento de la identidad docente.

La Tabla 2.2 presenta a manera de resumen las referencias relacionadas con la FCP.

Tabla 2.2. Artículos relacionados con la Formación Continuada de Profesores (FCP)

Las CoP entornos para...	Descripción	No	Referencias
La interlocución entre la escuela y la universidad	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer conexiones entre la escuela y museos de ciencias. • Promover el desarrollo de proyectos situados en el aula de clase. • Realizar investigaciones guiadas, vinculando profesores y estudiantes de primaria con científicos. 	5	El-Hani y Greca (2011; 2013), Eylon y Bagno (2006), Silva y Bartelmehs (2013), y de Tallman y Feldman (2016).
La creación y difusión de innovaciones didácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Crear grupos de trabajo para analizar y discutir políticas de reforma curricular de las ciencias. • Incentivar en escuelas el uso de Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de las ciencias. • Diseñar currículos inclusivos para la enseñanza de las ciencias. • Apoyar procesos de actualización en enseñanza de las ciencias en profesores de educación infantil y primaria. 	12	Battle y Hawkins (1996), Forbes y Skamp (2013), Furtak y Heredia (2014), García <i>et al.</i> (2008), Kim <i>et al.</i> (2012), Marques <i>et al.</i> (2011; 2015), Min <i>et al.</i> (2017), Philippou <i>et al.</i> (2015), Sentance y Humphreys (2018), Sotiriou <i>et al.</i> (2016), y Tytler <i>et al.</i> (2011).
El desarrollo de la identidad docente	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la identidad investigativa del profesor de ciencias. • Transformar las prácticas y creencias de enseñanza. • Implementar modelos de desarrollo profesional docente. • Incentivar el liderazgo en los docentes. 	6	Chinn (2006), Howe y Stubb (2003), Kisiel (2014), Melville y Yaxley (2009), Ryder y Banner (2013), y Swanson y Coddington (2016).

Fuente: Mega *et al.* (2020a).

2.5 Implicaciones para la investigación

Adicional a establecer un panorama macro de la literatura especializada en el área, el trabajo de revisión de la literatura aporta los siguientes elementos para la presente tesis:

- La notoria diferencia numérica entre los trabajos cuya interacción es predominantemente presencial (N=53) con relación a los predominantemente virtual (N=15) nos motiva a profundizar acerca de la investigación de Internet como objeto de estudio con el fin de investigar el proceso de cultivo de una CoP predominantemente virtual, implementando a su vez procesos de Interacción Mediada por Computador (IMC) como herramientas mediadoras y recursos para la investigación.
- El número de trabajos que hacen referencia a CoP que surgen a partir de estrategias direccionadas es tres veces mayor que el número de trabajos en los cuales las CoP surgen de forma espontánea, por tal razón consideramos pertinente implementar los principios para el cultivo de una CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002) como fundamento para direccionar acciones para la conformación de una CoP virtual de profesores de Física.
- Con relación a la falta de rigurosidad metodológica y teórica identificada en algunos autores para caracterizar los grupos de estudio: consideramos que abordar un enfoque etnográfico para la presente investigación permitirá realizar un trabajo de campo y un proceso de observación de los participantes y de sus prácticas, contribuyendo a la recolección de datos de fuentes primarias que aporten a la descripción en profundidad del grupo de estudio y de las prácticas que desarrollen. Por lo tanto, adoptamos el enfoque de etnografía para *Internet* el cual será presentado en el capítulo 4.
- No obstante, las críticas de algunos autores frente al enfoque del libro “*Cultivating communities of practice*” de Wenger *et al.* (2002) hacia el uso corporativo, consideramos que adoptar este referente para nuestra investigación nos permitirá aproximarlo al contexto educativo e identificar elementos que posibilitan o por el contrario impiden el fomento de una CoP

virtual de profesores de Física, convirtiéndose en un gran desafío teórico-metodológico.

- El marco teórico referente a las CoP resulta ser adecuado para abordar trabajos de investigación en las diferentes etapas formativas de los profesores de Ciencias destacando que adicional a la Formación Inicial y Continuada de Profesores identificamos una categoría emergente denominada como Inducción Profesional de Profesores. Este hallazgo abre las puertas para explorar esa etapa de tránsito entre la universidad y el ingreso al mercado laboral de los profesores novatos. En especial, considerando que el cultivo de una CoP virtual de profesores de Física puede contribuir a conectar profesores novatos con expertos potenciando el intercambio de experiencias y la posible adopción de innovaciones, de esta forma contribuir a la reducción de la brecha entre universidad y escuela.

3. REFERENTE TEÓRICO

En 1991, Jean Lave y Etienne Wenger introdujeron el concepto de Comunidades de Prácticas (CoP) como uno de los elementos centrales de la Teoría del Aprendizaje Situado. Una década después, Wenger (2001) profundizó estas ideas y propuso la Teoría Social del Aprendizaje como referente conceptual para comprender el aprendizaje como un fenómeno de participación social, el cual integra dimensiones de la práctica y la identidad a partir de la participación en CoP. Posteriormente, junto a un grupo de colaboradores, Wenger *et al.* (2002) desarrollaron un referencial para el cultivo de CoP presentando siete principios que trazan una hoja de ruta para el desarrollo de trabajos en este campo, tanto académicos como organizacionales. En la sección 3.1 sintetizamos las principales ideas de Lave y Wenger acerca de la Teoría del Aprendizaje Situados y en las siguientes dos secciones presentamos los fundamentos teóricos esenciales sobre las CoP y sus principios para el cultivo.

3.1 Teoría del Aprendizaje Situado y Participación Periférica Legítima

El aprendizaje a la luz de la Teoría del Aprendizaje Situado se dimensiona como una acción ligada a las prácticas sociales. De esta forma, la participación en las actividades de una comunidad o grupo social se define como el elemento fundamental para configurar las relaciones entre los sujetos y facilitar el intercambio de conocimientos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se considera un componente indisoluble del contexto social en el que se produce, en consecuencia, sólo adquiere significado en las circunstancias espaciotemporales de adquisición. En otras palabras, el aprendizaje no es “algo” que se pueda sacar de un contexto y llevar para otro de forma arbitraria, ya que la acción de aprender y dar significado a lo aprendido ocurre producto de las interacciones en comunidad, durante un determinado periodo de tiempo. Al respecto Lave (1991) afirma que:

Propongo considerar el aprendizaje no como un proceso de cognición socialmente compartida que resulta al final en la internalización del conocimiento por parte de los individuos, sino como un proceso de convertirse en miembro de una comunidad de práctica sostenida. (p. 65, Traducción nuestra)

De lo anterior, convertirse en miembro de una CoP implica desarrollar las destrezas, habilidades, conocimientos y/o competencias necesarias para participar de forma eficaz de sus actividades. Según Lave y Wenger (1991) esta acción puede ser analizada a partir del concepto de Participación Periférica Legítima (*PPL*), y se define como el proceso por el cual un nuevo participante “*participante periférico*” se convierte en un “*participante pleno*” de la CoP. Como afirman los autores, cada uno de estos tres componentes: *participación*, *periferia* y *legitimidad* deben ser analizados en su conjunto y no de forma aislada, ya que cada uno de ellos se combinan para dar forma, demarcar grados, texturas y membresías comunitarias. Por ejemplo: la *legitimidad de participación* es una característica que define las formas de pertenecer y actuar en una comunidad, por tal razón, es una condición que configura no sólo el aprendizaje, sino los elementos constitutivos de su contenido. Así, la *legitimidad* implica compromiso y reconocimiento del otro y de sí mismo como miembro activo o potencial de una comunidad. De igual manera, lo *periférico* permite evidenciar múltiples formas, intensidades y motivaciones para participar en comunidad. Esta característica contribuye a configurar estructuras sociales complejas que definen roles, jerarquías y relaciones de poder moldeando niveles de actuación de los participantes. Por ende, la ubicación en estos niveles y la posibilidad de cambiar de uno para el otro, por ejemplo, pasar de una participación periferia para una central o viceversa, trazan trayectorias de aprendizaje de los individuos, posibilitan el desarrollo de identidades y configuran forma de afiliación de los miembros de la comunidad.

En síntesis, la Teoría del Aprendizaje Situado y su proceso de Participación Periférica Legítima enmarcados como enfoques de una perspectiva sociocultural no pueden ser entendidas como un modelo educativo, ni una estrategia pedagógica o una técnica de enseñanza. Estas se proyectan como una perspectiva analítica del aprendizaje que permite situar el contexto social en el cual este ocurre, relacionando sus particularidades históricas, culturales, económicas y políticas, reconfigurando a su vez, el significado de enseñar y aprender.

Esta reconfiguración conlleva también a desligar el aprendizaje del contexto escolar como única fuente para que este ocurra. Como lo describen Lave y Wenger (1991), el aprendizaje tiene lugar sin importar la forma educativa que proporcione el contexto para aprender o incluso en ausencia de una intencionalidad educativa formal.

Lo anterior abre la posibilidad para explorar nuevas relaciones entre los maestros, los aprendices, la organización de las actividades de aprendizaje y los entornos de aprendizaje, de esta manera generar alternativas que se contrapongan a la enseñanza normativa tradicional.

3.2 Apuntes sobre Comunidades de Práctica

Como presentamos en el apartado anterior, Lave y Wenger (1991) propusieron la Teoría del Aprendizaje Situado con el objetivo de aportar a la construcción de una teoría general del aprendizaje; y de esta manera, dimensionar el aprendizaje como una acción ligada a las prácticas sociales que emergen de la participación en CoP a partir de procesos de PPL. No obstante, tal como lo presenta Wenger (2001) los conceptos de “*identidad*” y “*comunidad de práctica*” no fueron abordados ni analizados en detalle en esa teoría. Por lo tanto, decide profundizar dichos conceptos en su libro “*Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*” Wenger, 2001) dando el protagonismo necesario, explorándolos y empleándolos como principales puntos de acceso a un nuevo constructo que denominó “*Teoría Social del Aprendizaje*”.

Así, la Teoría Social del Aprendizaje propuesta por Wenger (2001) introduce cuatro componentes: *el significado, la práctica, la comunidad y la identidad* los cuales, sin apartarse por completo de los fundamentos de la Teoría de Aprendizaje Situado, aportan nuevas dimensiones para caracterizar y comprender el aprendizaje como un fenómeno social, fundamentado en la acción humana de aprender en comunidad. Como presenta el autor:

- 1) *significado*: una manera de hablar de nuestra capacidad (cambiante) - en el plano individual y colectivo - de experimentar nuestra vida y el mundo como algo significativo;
- 2) *práctica*: una manera de hablar de los recursos históricos y sociales, los marcos de referencia y las perspectivas compartidas que pueden sustentar el compromiso mutuo en la acción;

- 3) *comunidad*: una manera de hablar de las configuraciones sociales donde la persecución de nuestras empresas se define como valiosa y nuestra participación es reconocible como competencia;
- 4) *identidad*: una manera de hablar del cambio que produce el aprendizaje en quiénes somos y de cómo crea historias personales de devenir en el contexto de nuestras comunidades. (Wenger, 2001, p. 22)

Estos componentes se encuentran interconectados y se definen mutuamente, creando “puentes” que articulan los procesos de aprendizaje social, a través de los cuales las prácticas evolucionan y facilitan la inclusión de los participantes en estas. A su vez, dichos aprendizajes promueven el desarrollo y transformación de las identidades, tanto individuales como colectivas. En consecuencia, el concepto de “comunidad de práctica” es utilizado por Wenger (2001) como punto de entrada a un marco de referencia mucho más amplio, que conllevan a redefinir múltiples concepciones y principios acerca del aprendizaje, atribuyendo a las CoP el poder analítico de integrar los cuatro componentes presentados.

En términos generales, las CoP pueden ser definidas como un tipo de estructura social que se construye y desarrolla alrededor de una práctica, la cual se constituye en elemento articulador para sus miembros, motivando la participación y construcción de identidades. A su vez, la reformulación y/o modificación de la práctica puede ser interpretada como una señal de evolución de la comunidad y surgimiento de nuevos aprendizajes. En palabras de Wenger “las comunidades de práctica se pueden concebir como historias compartidas de aprendizaje” (Wenger, 2001, p. 115), es decir, a partir de la práctica que se realiza en una CoP se tejen historias de aprendizaje que aportan valiosos insumos para la *negociación de significados*. Así, la negociación de significados según el autor corresponde a un proceso productivo de interpretación y acción que demanda la interacción continua de los participantes, en conexión con el contexto histórico y social en el cual se producen las prácticas.

A su vez, la negociación significados se define como un concepto que supone la interacción de dos procesos constitutivos, la *participación* y la *cosificación*, atendiendo a una dualidad que da forma a nuestras identidades. Para Wenger (2001) la participación combina acciones (hacer, hablar, pensar, etc.) y emociones (sentir, pertenecer, disfrutar,

etc.) de aquí que, en este proceso intervienen tanto el cuerpo como mente del individuo, en interacción con el conjunto de relaciones sociales que dan sustento a las comunidades en que participa. Es importante aclarar que para el autor la participación no es un sinónimo de *colaboración*, por lo tanto, puede contener todo tipo de relaciones “conflictivas o armoniosas, íntimas o políticas, competitivas o colaboradoras” (Wenger, 2001, p. 82).

Finalmente, la participación en comunidades conforma lo que el autor denomina *experiencia de participación* (capacidad o incapacidad de realizar la práctica) e *identidad de participación* (relaciones de mutualidad que definen formas de afiliación). La cosificación se puede interpretar como el proceso de dar forma a nuestras experiencias produciendo objetos (cosas) que contienen la información, instrumentos y/o evidencias que plasman dichas experiencias vividas. Desde el punto de vista de Wenger (2001) “(...) el término cosificación abarca una amplia gama de procesos que incluyen hacer, diseñar, representar, nombrar, codificar y describir, además de percibir, interpretar, utilizar, reutilizar, descifrar y reestructurar. La cosificación ocupa gran parte de nuestra energía colectiva” (p. 85) en otras palabras, hace referencia tanto a los procesos como a sus productos, y su utilidad radica en conectarlos de manera bidireccional.

Como presentamos anteriormente, la Teoría Social del Aprendizaje sitúa el aprendizaje como un “puente” entre la práctica y la identidad facilitando la evolución de las prácticas y la transformación de nuestras identidades, convirtiéndose a su vez en fuentes de coherencia de una CoP. Para comprender las conexiones existentes entre la práctica y la identidad y su conexión con el aprendizaje, Wenger (2001) presenta tres dimensiones de análisis: el *compromiso mutuo*, la *empresa conjunta* y el *repertorio compartido*. Antes de entrar a presentar las tres dimensiones vale la pena comprender de qué forma la práctica y la identidad se convierten en fuentes de coherencia de una comunidad, y cuáles son sus implicaciones para nuestra investigación doctoral.

Parafraseando al autor podemos argumentar que, para que exista una práctica debe de existir un grupo de personas que participan en acciones colectivas las cuales son negociadas continuamente, dando origen a una compleja red de relaciones interpersonales de participación mutua. Es decir, la práctica se constituye en un agente

que facilita la participación y cohesión de la comunidad, pero esta no puede ser concebida como una acción idealizada y armoniosa de trabajo colaborativo. Al respecto Wenger (2001) afirma lo siguiente:

En algunas comunidades de práctica, el conflicto y la amargura pueden llegar a constituir la característica fundamental de una práctica compartida, como ocurre en algunas familias disfuncionales. Una comunidad de práctica no es un remanso de paz ni una isla de intimidad aislada de las relaciones políticas y sociales. Los desacuerdos, los retos y la competencia pueden ser formas de participación. Y como forma de participación, la rebelión suele ser señal de mayor compromiso que la conformidad pasiva.

Por lo tanto, una práctica compartida conecta a los participantes de maneras diversas y complejas. Las relaciones resultantes reflejan la plena complejidad de hacer algo conjuntamente. (p. 104)

En resumen, la práctica es asumida de manera distinta por cada participante en una comunidad, despertando intereses, necesidades, aspiraciones y formas diversas de participación y colaboración. A su vez, ayuda a definir responsabilidades, roles, y/o posibles jerarquías en la comunidad, las cuales traen consigo tensiones, conflictos y cualquier otro tipo de vicisitudes que caracterizan las relaciones interpersonales. De igual manera, comprender la práctica como fuente de coherencia de la comunidad conlleva a superar la dicotomía existente entre teoría y práctica, ya que se tiende a relacionar la teoría como un antónimo de la práctica, separando el “pensar” del “hacer”. Esta premisa es de gran relevancia para nuestra investigación ya que nos permite situar la práctica (prácticas limitáneas) como elemento articulador entre los saberes derivados del hacer del investigador, con los saberes generados del hacer del profesor en el aula.

Por su parte, la identidad como aspecto esencial de la Teoría Social del Aprendizaje conlleva a explorar aspectos relacionados a la persona, pero desde una óptica social, y extender la teoría más allá de las CoP, conectando procesos de identificación, negociación y estructuración social. De acuerdo con Wenger (2001):

Construir una identidad consiste en negociar los significados de nuestra experiencia de afiliación a comunidades sociales. El concepto de «identidad» actúa como un pivote entre lo social y lo individual, de modo que se pueda hablar de lo uno en función de lo otro. (pp. 181-182)

Así, comprender la identidad como fuente de coherencia de la comunidad conlleva a superar la dicotomía existente entre lo individual y lo social, sin anular o minimizar sus distinciones; por el contrario, permite generar una especie de “equilibrio” entre la experiencia de identidad vivida por los sujetos, reconociendo su carácter social, histórico y cultural. Sumando a lo anterior, cabe aclarar que:

Hablar de identidad en términos sociales no supone negar la individualidad, sino ver la definición misma de individualidad como algo que forma parte de las prácticas de unas comunidades concretas. En consecuencia, es una dicotomía errónea preguntarse si la unidad de análisis de la identidad debe ser la comunidad o la persona. El enfoque debe recaer en el proceso de su constitución mutua. (Wenger, 2001, p 182)

Por lo tanto, hemos considerado como caso particular de nuestra investigación que al situar la identidad como elemento articulador entre lo individual y lo social, podremos analizar los procesos formativos de la identidad docente, integrando sujetos (profesores/investigadores) e instituciones (escuela/universidad). De esta manera, determinar acontecimientos, tensiones y/o sinergias fuertemente conectadas entre sí, las cuales dan forma a la identidad de los docentes de Física.

Finalmente, consideramos que resultaría innecesario y un tanto improductivo para nuestra investigación trazar una línea divisoria para clasificar y analizar aspectos duales de la práctica (teórico-práctico) y de la identidad (individuales y colectivos) por separado. Dicho en palabras de Wenger (2001) “(...) en una dualidad lo que más importa es la interacción, no la capacidad de clasificación” (p. 182), por ende, la riqueza de nuestro análisis radicará en explorar la interacción de estas dualidades y determinar puntos de conexión, complemento, convergencia y/o divergencia. Sobre estos aspectos retomaremos en los Capítulos 7 y 8.

Continuando con las tres dimensiones, Wenger (2001) define el *compromiso mutuo* como la primera fuente de coherencia de la práctica dado que, a partir de la práctica surge un tipo de cohesión que permite transformar el compromiso mutuo en una CoP. Es decir, mediante la realización de una práctica sostenida es posible generar formas de afiliación que construyen la comunidad. No obstante, identificar y/o mantener ese tipo de cohesión no es tarea fácil y se constituye en una práctica en sí de la comunidad, tal como lo presenta el autor:

El tipo de cohesión que transforma el compromiso mutuo en una comunidad de práctica requiere trabajo. En consecuencia, la tarea de «mantener la comunidad» es una parte esencial de cualquier práctica. Sin embargo, puede ser mucho menos visible que otros aspectos más instrumentales de esa práctica. (Wenger, 2001, p. 102)

Por otra parte, el compromiso promueve el desarrollo de relaciones mutuas que nos permiten interactuar con otras personas, identificarnos y negociar nuestras identidades. Según Wenger (2001) “Nos convertimos en quienes somos por ser capaces de desempeñar un papel en las relaciones de compromiso que constituyen nuestra comunidad” (p. 190). Por ejemplo, saber que habilidades o conocimientos tienen nuestros colegas, quien tienen acceso a información o contactos relevantes y con quién es fácil o difícil llevarse bien; hacen parte de un conjunto de relaciones interpersonales que nos ayudan a definir quiénes somos y quienes no somos. Así, el compromiso mutuo en la identidad se traduce en una forma de individualidad definida en relación con una CoP, en palabras del autor:

En términos más generales, cada participante de una comunidad de práctica encuentra un lugar único y adquiere una identidad propia que se van integrando y definiendo cada vez más por medio del compromiso en la práctica. Estas identidades se entrelazan y se articulan mutuamente por medio del compromiso mutuo, pero no se funden entre sí. (Wenger, 2001, p. 103)

De lo anterior, cabe destacar que el compromiso mutuo no supone por completo homogeneidad de prácticas y/o identidades, por el contrario, la diferenciación, la diversidad y la parcialidad son aspectos que definen el compromiso y nos permiten establecer relaciones de mutualidad.

En resumen, el compromiso mutuo transita a través de lo familiar y lo desconocido, integrando no solo lo que hacemos y sabemos, sino que permite relacionarnos significativamente con lo que no hacemos y no sabemos, es decir, construye formas para conectar nuestras competencias con las de los demás.

La empresa conjunta como segunda fuente de coherencia de una CoP, se puede interpretar como resultado de un proceso de negociación colectiva, en el cual los participantes definen no sólo las acciones a realizar (metas u objetivos) sino también, construyen un *régimen de relaciones de responsabilidad mutua* que se integra a la práctica. Teniendo en cuenta lo presentado por Wenger (2001), este régimen ayuda a definir las circunstancias en las que los miembros de una CoP se sienten comprometidos o no con lo que están haciendo. A su vez, abre la posibilidad a comprender en qué medida la empresa transforma tanto a los individuos como a la comunidad, aportando en la búsqueda y construcción de nuevos significados.

Destacamos como principal característica de la empresa conjunta, que esta no corresponde a un sinónimo de alianza o convenio, ya que las discrepancias y desacuerdos se convierten en los principales insumos para la negociación colectiva que da origen a la empresa. Como señala Wenger (2001):

Como el compromiso mutuo no exige homogeneidad, una empresa conjunta no supone acuerdo en un sentido simple. En realidad, en algunas comunidades la discrepancia se puede considerar una parte productiva de la empresa. La empresa no es conjunta en el sentido de que todos creen lo mismo o están de acuerdo en todo, sino en el sentido de que se negocia colectivamente. (p. 106)

Por ende, la empresa conjunta no representa en exclusiva un cúmulo de creencias sobre las cuales se concretan las acciones, ni tampoco una iniciativa en la cual todos los interesados deben estar totalmente de acuerdo. Por ejemplo, resultaría erróneo afirmar que un grupo de trabajadores que comparten una misma práctica tienen las mismas condiciones laborales, dilemas y responden de la misma manera ante situaciones similares. Sin embargo, aunque las condiciones de cada trabajador no sean las mismas, ellos deben encontrar una manera para realizar la práctica de forma conjunta y aprender a convivir con sus diferencias; incluso, aprender a integrar sus respectivas aspiraciones a la práctica que realizan, aportando a la comprensión de esta.

Por otra parte, asumir la responsabilidad de desarrollar una empresa conjunta en una CoP conlleva a crear nuevas perspectivas del mundo, las cuales aportan elementos sustanciales para la formación de identidades individuales y colectivas. Con respecto a la relación entre empresa conjunta e identidad, el autor afirma lo siguiente:

Como identidad, esto se traduce en una perspectiva. No significa que todos los miembros de una comunidad vean el mundo de la misma manera. No obstante, una identidad en este sentido se manifiesta como una tendencia a plantear ciertas interpretaciones, llevar a cabo ciertas acciones, elegir ciertas opciones, valorar ciertas experiencias; todo en virtud de participar en unas empresas determinadas. (Wenger, 2001, p. 191)

En síntesis, la empresa conjunta nos da la capacidad de comprender la empresa de una CoP con la suficiente profundidad para asumir responsabilidades individuales y colectivas en su consecución; y promover procesos continuos de negociación de las prácticas y las identidades.

Por último, el repertorio compartido. Al respecto, cabe subrayar que las prácticas que se desarrollan en una CoP traen consigo diversos recursos, tales como: rutinas, palabras, documentos y/o conceptos, entre otros, los cuales configuran el repertorio compartido por los miembros de la comunidad. Por tal razón, destacamos la *heterogeneidad* como la principal característica del repertorio compartido, dado que en una CoP convergen diversas expresiones y contribuciones, las cuales dan forma a un conjunto de relaciones de compromiso mutuo y al desarrollo de procesos de negociación de una empresa conjunta. En palabras de Wenger (2001) “Los elementos de un repertorio pueden ser muy heterogéneos. No obtienen su coherencia por sí mismos, como actividades, símbolos o artefactos concretos, sino por pertenecer a la práctica de una comunidad empeñada en una empresa” (p. 110).

Además, el repertorio compartido se convierte en un recurso para la negociación de significados, ya que combina *historias de aprendizaje* las cuales crean puntos de referencia que pueden ser aplicados, reutilizados y/o renegociados ante nuevas situaciones. Por lo tanto, las acciones y/o artefactos que componen las historias de aprendizaje no suponen una limitación de los significados posibles, por el contrario, se integran como recursos en la producción de nuevos significados, atribuyendo un

carácter de *ambigüedad* al repertorio compartido. Las metáforas sirven para ilustrar el anterior argumento, tal como lo presenta el autor:

La creación espontánea de metáforas es un ejemplo perfecto del tipo de recurso proporcionado por una historia de uso renegociable. Cuando se combina con la historia, la ambigüedad no es una ausencia o una falta de significado. Más bien es una condición para la negociabilidad y, por lo tanto, una condición para la posibilidad misma de significado. Es la razón de que la historia siga siendo pertinente y significativa. (Wenger, 2001, p. 112)

En este orden de ideas, comprender la ambigüedad del repertorio compartido y su potencial de negociabilidad en la práctica, hace que procesos de coordinación, comunicación y/o diseño al interior de una CoP sean dinámicos e imprevisibles, y se encuentren en un estado permanente de reparación, por ende, propicios para la producción de nuevos significados.

Por otra parte, el repertorio posibilita a los miembros de una CoP identificar e identificarse con una práctica concreta de la son protagonistas y tienen propiedad, ya que dicha práctica hace parte de sus historias personales de participación y negociación, transformando sus identidades. En cuanto a la relación entre repertorio compartido e identidad, el autor afirma que “Como identidad, esto se traduce en un juego personal de eventos, referencias, recuerdos y experiencias que crean relaciones individuales de negociabilidad en relación con el repertorio de una práctica” (Wenger, p. 191).

En síntesis, la realización de una práctica conjunta durante un tiempo considerable configura el repertorio compartido de la comunidad. Este repertorio se “nutre” continuamente de historias de aprendizaje las cuales se transforman en recursos reconocibles por los miembros de la comunidad y aplicables a nuevas situaciones o problemáticas, haciendo que las historias vuelvan a ser significativas.

Para concluir el presente apartado, destacamos dentro de los apuntes acerca de las CoP que: la Teoría Social del Aprendizaje articula cuatro componentes (el significado, la práctica, la comunidad y la identidad) para explicar los procesos de aprendizaje social en comunidades. Además, permite comprender el aprendizaje a partir de procesos de negociación de significados los cuales suponen una relación dual entre la

participación y la cosificación. Finalmente, las tres dimensiones (compromiso mutuo, empresa conjunta y repertorio compartido) interactúan de manera directa para establecer conexiones, correspondencias y complementariedades que caracterizan la práctica de una CoP y definen los procesos de formación de identidad tanto individuales como colectivos.

3.3 Los siete principios para el cultivo de una Comunidad de Práctica

Las CoP pueden surgir de manera espontánea a partir de iniciativas personales que logran canalizar el interés y el desarrollo de una práctica común en un grupo de personas. O también, pueden surgir a partir de acciones planificadas que permitan crear un conjunto de “*condiciones iniciales*” que faciliten su creación, desarrollo y madurez. Al respecto, Wenger *et al.* (2002) presentan en su libro “*Cultivating communities of practice*” una analogía para relacionar el crecimiento natural de una planta con el crecimiento planificado de las CoP.

Desde esta óptica, se puede considerar que una planta crece, ya sea porque su semilla fue cuidadosamente plantada, o simplemente porque fue llevada por el viento y las condiciones ambientales fueron propicias para que germinara. Como afirman los autores, no es posible “halar” el tallo, las hojas o pétalos de la planta para hacer que crezca más rápido o más alto, pero es posible, generar las “condiciones ambientales ideales” para favorecer su crecimiento y obtener una planta sana y frondosa. Por ejemplo, es necesario garantizar que las plantas tengan suficientes nutrientes y cantidad de agua adecuada, al igual que controlar la exposición excesiva a los rayos del sol; también, es indispensable limpiar continuamente la tierra para quitarle plagas y malezas. De la misma forma, las CoP pueden crecer de forma “natural” al interior de una organización social (empresas, instituciones educativas, corporaciones y demás) o necesitar una ayuda extra que permita una adecuada “siembra” y “mantenimiento”.

Independientemente de la “voluntad” que una organización tenga para invertir tiempo y recursos en la creación de CoP, éstas pueden existir de forma “invisible” en su interior y manifestarse de diversas formas, sin desarrollar todo su potencial y capacidad transformadora para la organización. Por lo tanto, se hace indispensable emprender acciones a nivel organizacional para el fortalecimiento de estos espacios como fuentes productivas, valorizando los procesos que propenden por su creación y/o

mantenimiento. Para tal fin, Wenger *et al.* (2002) proponen siete principios que viabilizan el “cultivo” de las CoP. Traduciendo y parafraseando a los autores, enumeramos los siete principios, los cuales serán descritos con mayor detalle en la secuencia:

1. Diseñar para la evolución.
2. Abrir un diálogo entre perspectiva interna y externa.
3. Propiciar diferentes niveles de participación.
4. Desarrollar espacios comunitarios públicos y privados.
5. Centrarse en el valor.
6. Combinar familiaridad y emoción.
7. Crear un ritmo para la comunidad.

1. Diseñar para la evolución: consiste en crear dinámicas que ayuden a proyectar la comunidad, promoviendo su crecimiento y evolución natural. Por lo tanto, el proceso de diseño puede ser entendido como una práctica en sí de la comunidad, la cual da muestras de su grado de madurez y consolidación. El diseño de una CoP no puede ser comprendido como un proceso que parte de cero, ni tampoco como algo terminado e inmodificable; por el contrario, diseñar una CoP implica crear estructuras flexibles que posibiliten evaluar y emprender acciones acordes con las necesidades y situaciones emergentes que surgen en el día a día de la comunidad. De igual forma, definir posibles fases o etapas de crecimiento ayudan en el diseño, dado que, al evaluar las “etapas” surgen inquietudes o necesidades que de otra forma no serían visibles, motivando posibles acciones de reajustes y nuevas proyecciones para las siguientes etapas.

2. Abrir un diálogo entre perspectiva interna y externa: con este principio es posible afirmar que el diseño efectivo de una comunidad tiene como base el intercambio de experiencias personales y colectivas de sus miembros. Estas experiencias constituyen un dominio de conocimiento que define “lo que hace” y puede “llegar a hacer” la comunidad, a su vez, construyen un conjunto de *perspectivas internas* que ayudan a mantener la cohesión. Por otra parte, para que una comunidad pueda crecer y no se quede aislada del resto del mundo, se hace indispensable conocer y/o comparar experiencias de otras comunidades que tengan un dominio similar, aportando un

conjunto de *perspectivas externas*. Esta visión de lo que sucede fuera de la comunidad (perspectivas externas) sirve para dialogar en su interior y motivar a sus miembros a visualizar posibilidades, alcances, limitantes y/o acciones a seguir como comunidad. A su vez, el contacto con otras comunidades aporta nueva información y abre la posibilidad para repensar en la comunidad.

3. *Propiciar diferentes niveles de participación*: sería “utópico” pensar que todos los miembros de una CoP tienen los mismos intereses y desarrollan los mismos niveles de participación o compromiso en su comunidad. Por tanto, este principio nos permite identificar diferentes niveles de participación, los cuales, a su vez, se encuentran directamente relacionados con los papeles y/o responsabilidades que asume cada participante y la posición/representación que adquiere frente a sus colegas. Según Wenger *et al.* (2002) en una CoP se identifican tres niveles de participación, denominados como: núcleo, activos y periféricos.

- *Núcleo*: sin importar si la CoP es planeada o surge espontánea, existe siempre una persona o un grupo de personas que se encargan de coordinar sus actividades básicas. Estas personas o grupos encargados de coordinar, ya sea porque se postularon voluntariamente o fueron elegidos por sus colegas, asumen el papel de liderazgo y terminan constituyendo el “núcleo de coordinación” de la CoP. En consecuencia, el núcleo está conformado por personas que participan activamente en las discusiones y orientan el rumbo de la comunidad, centrando su labor en identificar y proponer temas a ser desarrollados, al igual que definir recursos, tiempos y posibles responsables de las acciones. Como afirman los autores, en las comunidades maduras, el núcleo asume gran parte de su liderazgo y coordinación, desarrollando niveles de confianza, intercambio y camaradería entre sus miembros. Una característica de los núcleos es que mantienen dos tipos de comunicación, una abierta con toda la comunidad y otra cerrada, en la cual se coordinan las actividades de planeación, construcción de propuestas y/o temas a ser desarrollados.
- *Activos*: son miembros que participan con bastante regularidad en las reuniones de la CoP, pero no son parte del núcleo, ya sea porque no tienen

la intención de asumir papeles de coordinación o porque no se sienten lo suficientemente identificados con las prácticas que desarrolla la comunidad. Estos miembros participan activamente en las acciones propuestas por el núcleo, contribuyendo directamente a la toma de decisiones y planificación de los fines de la comunidad.

- *Periféricos*: corresponden al mayor número de miembros de las CoP. Se caracterizan porque rara vez participan directamente de las prácticas, pero siempre están siguiendo las actividades que se realizan. Dentro de las posibles razones por las que los miembros periféricos desean permanecer en la periferia, se enfatiza que: *i*) sienten que sus contribuciones no son lo suficientemente apropiadas para la comunidad o no tienen el suficiente nivel de reconocimiento en el grupo; *ii*) justifican su bajo nivel de participación a la falta de tiempo; *iii*) pueden sentirse identificados con algunos de los principios de la comunidad, pero sus intereses son mayores y *iv*) participan en otras comunidades como miembros centrales. Una importante característica es que, aunque no participan activamente en la CoP siempre están presentes y juegan un papel clave en la conexión e intercambio de información con otras comunidades, actuando como “observadores” de los miembros activos y del núcleo. Aunque estos no tienen la intención de elevar sus voces activamente, están escuchando, viendo y aprendiendo de los demás, convirtiéndose en multiplicadores y generadores de nuevo aprendizaje.

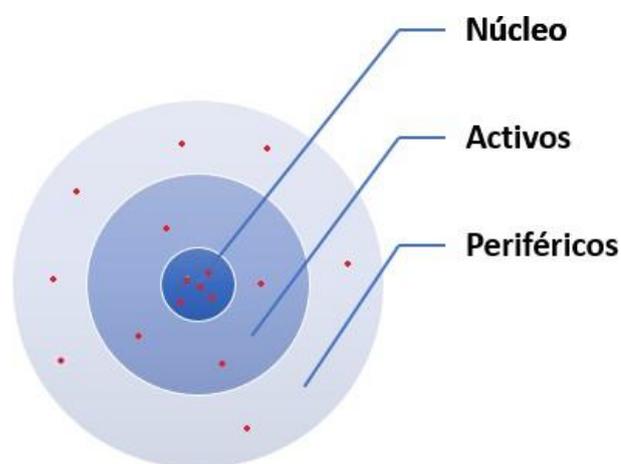


Figura 3.1. Niveles de participación en las Comunidades de Práctica (Traducción nuestra).
Tomado de: Wenger, E., McDermott, R., y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice*.
School Harvard Business Press. (p. 57).

Como presentamos anteriormente, cada nivel de participación tiene sus propias características y contribuye a la CoP de formas diferentes. Por tal razón, este principio aporta nutridos elementos para analizar los aprendizajes entre sus miembros en la perspectiva del Aprendizaje Situado y Participación Periférica Legítima (Lave 1991; Lave y Wenger, 1991). Por consiguiente, el “tránsito” de los miembros de una comunidad por estos niveles aporta aprendizajes individuales y colectivos, que transforman las prácticas y permiten asumir nuevas posiciones dentro de la comunidad. A su vez, este tránsito entre niveles de participación puede ser interpretado como una “señal” de evolución del proceso de cultivo, convirtiendo a la nascente comunidad, en un entorno en continua transformación. En la Figura 3.1 se presentan los niveles de participación en una CoP. Los puntos rojos representan las posibles posiciones que pueden asumir los diferentes participantes. Estos no son fijos, sino que pueden variar según los niveles de participación y nivel de responsabilidad asumida en la comunidad.

4. Desarrollar espacios comunitarios públicos y privados: en una comunidad es posible definir eventos públicos que involucren a todos los miembros y eventos privados, en los que sólo algunos participan. De esta forma, los eventos públicos se transforman en “rituales” característicos que definen la afiliación a la comunidad y la no pertenencia a otra en particular. Los eventos privados crean a su vez espacios más íntimos para el intercambio de información, favoreciendo la creación de redes “uno a uno”. Por ende, la creación de espacios privados permite a los miembros o a sus líderes, planificar acciones para proponer a la comunidad en su conjunto. Por ejemplo, el equipo coordinador o núcleo se transforma en un “nodo” que facilita la comunicación con otros equipos de trabajo, ganando a su vez un alto reconocimiento como agente intermediador y dinamizador de las prácticas de la comunidad.

5. Centrarse en el valor: una comunidad prospera en la medida que sus miembros atribuyen valor a las acciones que realizan y a las acciones que realizan sus colegas, por consiguiente, muchas de las actividades que pueden ser consideradas valiosas nacen de pequeñas interacciones que se desarrollan en el cotidiano de la comunidad. Por ejemplo, una discusión informal para resolver un problema o el intercambio de información específica solicitada por un colega, aportan valor a las interacciones, fortaleciendo la confianza en el otro y motivando el sentimiento de comunidad. No obstante, el valor real que puede ser atribuido a una idea compartida o a

un recurso intercambiado, puede que no sea evidente de inmediato para los participantes. Por lo general, cuando alguien comparte una idea no llegamos a dimensionar su utilidad sino hasta el momento en que esta puede llegar a ser aplicada y sea posible evaluar el impacto que tuvo la aplicación de la idea. Al respecto, los autores afirman que la aplicación de una idea puede tardar meses o años en materializarse, por lo tanto, rastrear su nivel de impacto de una idea compartida requiere tiempo y atención. En resumen, el valor generado por la CoP no es del todo visible para sus miembros ni se manifiesta de una forma inmediata, por ende, el cultivo de una CoP debe motivar acciones que permitan hacer explícitas las percepciones de los participantes acerca del valor generado y en qué medida este se relaciona con sus aprendizajes.

6. *Combinar familiaridad y emoción:* en una CoP existen actividades comunes (reuniones, actas de las reuniones, diseño de proyectos, etc.) que hacen que los participantes creen una cierta rutina y familiaridad con el hacer y con el pertenecer a la comunidad. Por tal razón, es necesario proponer otro tipo de actividades que estén por fuera de la rutina y permitan romper las dinámicas conocidas, en otras palabras, el cultivo debe promover actividades complementarias que inyecten un nuevo “aire” a la comunidad. Estas actividades pueden surgir de forma espontánea o planificada propiciando otro tipo de interacción entre los participantes más antiguos y/o facilitar el ingreso de nuevos participantes. La combinación entre eventos cotidianos con eventos esporádicos permite un mayor flujo en las acciones de los participantes y puede llegar a modificar los tipos y niveles de participación.

7. *Crear un ritmo para la comunidad:* en toda comunidad deben de existir tiempos y ritmos para el desarrollo de actividades. Por ejemplo, un gran número de actividades a realizar o la realización una actividad con mucha frecuencia pueden sobrecargar a los participantes, generando apatía y/o fatiga, lo cual en ocasiones llega a ser motivo de distanciamiento. Por otra parte, actividades muy extensas en el tiempo o que no presenten avances significativos pueden ocasionar pérdida de interés, generando la sensación de lentitud en las prácticas de la comunidad. El ritmo es el indicador más fuerte de vitalidad de una comunidad, por tal razón es fundamental para el cultivo: conservar desde el inicio un equilibrio entre las actividades propuestas para dinamizar la comunidad y las pausas o periodos de distanciamiento entre los participantes.

Los anteriores principios permiten delinear acciones que puedan llegar a ser implementadas para promover el cultivo de una CoP, con la salvedad que estos principios no deben ser entendidos como una secuencia de pasos, como si tratara de una “receta de cocina”. En este sentido, Wenger *et al.* (2002) advierten que su implementación no obedece a una secuencia lineal de fases o etapas de desarrollo, por el contrario, cada principio puede ser implementado de acuerdo con las condiciones y/o características específicas de cada proceso de cultivo. Por ejemplo, en la presente tesis, el principio 5 (centrarse en el valor) aporta elementos adicionales para nuestros estudios empíricos articulando el referente teórico con el metodológico a partir de la investigación etnográfica en *Internet* y la narrativa de historias de creación de valor, temas que serán presentados en el siguiente capítulo. Con respecto al valor para una CoP, Wenger *et al.* (2002) destacan que las fuentes de valor cambian continuamente durante la vida y trasegar de una comunidad, por tal razón, resulta difícil definir de antemano un valor esperado para esta, ya que este se construye a partir del desarrollo de actividades y eventos que ayudan a consolidar las relaciones interpersonales entre sus miembros

En síntesis, las CoP se pueden interpretar como un conjunto de historias de valor o de aprendizaje, las cuales para la presente tesis serán consideradas como sinónimos, que se comparten en comunidad, aportando elementos para la negociación de significados sobre la práctica. Por lo tanto, investigar cómo se tejen esas historias al interior de la comunidad implica un proceso de inmersión por parte del investigador, tal como lo hizo Wenger (2001) con los “tramitadores de solicitudes” quien adoptó un enfoque etnográfico para observar y describir al detalle las prácticas y los aprendizajes en comunidad. De esta manera, consideramos que al reconstruir las historias que crean valor en una CoP aportamos acciones para su cultivo, al permitir que sus miembros reconozcan el valor creado en las prácticas realizadas y el posible alcance o impacto que estas tienen en sus aprendizajes.

4. REFERENTE METODOLÓGICO

Como presentamos en el capítulo anterior el término “cultivo” surge del trabajo realizado por Wenger *et al.* (2002) quienes lo usaron para crear una analogía entre el crecimiento planificado de una planta y el de una CoP. De esta forma, los autores nos invitan a pensar que las CoP, al igual que las plantas, tienen un proceso natural de desarrollo, que se inicia con una “semilla”, la cual, dependiendo de las condiciones del terreno y del cuidado que se tenga durante su etapa germinal, es posible que crezca, obteniendo una planta sana y frondosa. Para tal fin, los citados autores proponen siete principios que adecuan este proceso y contribuyen a configurar un conjunto de “condiciones ideales” para la adecuada “siembra” y “mantenimiento” de la CoP. Tal como alertan los autores, estos principios no pueden ser entendidos como una secuencia de pasos a ser implementados, sino que permiten comprender que las CoP tienen una naturaleza flexible y cambiante, que demanda un continuo proceso reflexivo, para actuar según las características y condiciones que exige la misma comunidad. En síntesis, cultivar una CoP lo interpretamos en términos generales como: *promover un conjunto de acciones que viabilicen su crecimiento planificado con miras al cultivo sostenible.*

Sumado a lo anterior, Wenger *et al.* (2011) afirman que los tipos de datos que surgen en una CoP son diversos y proceden de múltiples fuentes, dando cuenta de las actividades cotidianas que en esta se desarrollan. Por tal razón, el referencial metodológico que se adopte para un proyecto de investigación que involucre el estudio de CoP debe permitir la inclusión y triangulación de múltiples recursos, fuentes y tipos de datos. De igual forma, vale la pena destacar que emprender un proyecto de investigación cuyo objetivo se oriente a cultivar CoP, implica adoptar un enfoque metodológico que sea lo suficientemente flexible para adaptar continuamente los procedimientos y técnicas de investigación a las necesidades que surjan, pero lo suficientemente riguroso para crear una imagen convincente del proceso y de los resultados obtenidos. Para el caso de nuestra investigación, por tratarse del cultivo de una CoP *predominantemente virtual* (Mega *et al.*, 2020a), el enfoque metodológico adoptado integra a su vez, dimensiones de análisis orientadas al estudio de la *Internet* y las interacciones mediadas por computador. Sumado a lo anterior, Frago *et al.* (2011) afirman que las Ciencias Humanas y Sociales encuentran una gran dificultad a la hora

de realizar investigaciones empíricas que involucren las nuevas tecnologías e *Internet*. En especial surgen interrogantes acerca del: *¿cómo hacer...? ¿cómo aplicar...? y ¿cómo pensar el enfoque metodológico?* Para que este sea eficiente y permita a los investigadores recopilar y analizar datos compatibles con sus problemas de investigación y perspectivas teóricas, manteniendo el debido rigor científico. Dar respuesta a los anteriores interrogantes, tal como lo afirman los citados autores, se constituye en uno de los mayores desafíos que enfrentan los investigadores en esta área.

En el presente capítulo pretendemos dar respuesta a las tres preguntas citadas en el párrafo anterior, con el fin de configurar el referente metodológico de nuestra investigación, adoptando como enfoque la *Etnografía para Internet*. Como se presentará con mayores detalles en la siguiente sección, abordar un estudio etnográfico para *Internet* implica comprender la naturaleza de las relaciones sociales, afectivas y cognitivas que se crean entre los sujetos que interactúan en el *ciberespacio* a partir del análisis de contexto *online* y *offline* de los participantes del estudio.

A continuación, presentaremos los referentes que servirán de base para nuestro análisis de datos: Etnografía para *Internet* (sección 4.1) y la narrativa de historias de creación de valor en una CoP (sección 4.2).

4.1 Etnografía para *Internet*

Empezamos con algunos apuntes sobre Etnografía para *Internet* y sus fundamentos epistémicos para terminar con la descripción de las técnicas de análisis usadas en cada uno de los tres estudios empíricos realizados en la presente tesis

4.1.1 Apuntes sobre etnografía para internet

El surgimiento de *internet* hace poco más de medio siglo, junto con la masiva proliferación de dispositivos electrónicos y recursos telemáticos de las últimas dos décadas, han abierto las puertas para que la mayoría de la población mundial pueda estar altamente conectada. Estadísticas correspondientes a enero de 2021 muestran que existen 4.66 billones de personas en todo el mundo que utilizan *Internet*, presentando un aumento aproximado del 7,3% con relación a enero de 2020; aunque considerando el alto impacto que ha tenido la pandemia generada por el COVID-19, las cifras en cuanto

al número de usuarios de *Internet* en el mundo pueden ser más altas. Sumado a lo anterior, cabe destacar que existen 5.22 billones de personas que utilizan un teléfono móvil (66,6% de la población mundial) y un total de 4.2 billones de usuarios de redes sociales (más del 53% de la población mundial). Adicional, un usuario promedio pasa 7 horas al día usando Internet en todos los dispositivos disponibles, es decir, casi 2 días completos durante la semana; considerando que en promedio dormimos entre 7 y 8 horas por día, es posible mediante un cálculo simple, afirmar que pasamos aproximadamente el 42% de nuestra vida de forma online, es decir, pasamos casi el mismo tiempo durmiendo que usando *Internet*¹⁰.

Las anteriores cifras contrastan con diversas problemáticas que emergen de la relación entre *Internet* y *Sociedad*, las cuales abarcan aspectos tanto de nivel estructural de la sociedad, como a nivel de la salud física y mental de los individuos. Por ejemplo, a nivel estructural se destaca la “*brecha digital*” que existe con relación al acceso, uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Cfr. Alva, 2015; Ribeiro *et al.*, 2013; Servon, 2008). Como lo advierten los citados autores, es necesario cambiar la visión utópica y un tanto ingenua de pensar que sólo facilitando el acceso a las TIC (expansión de la infraestructura, disponibilidad de equipos y conexiones, entre otras) es posible reducir la brecha digital. Por lo tanto, esta debe ser comprendida como una problemática compleja y multidimensional, que tiene raíces más profundas e históricamente sostenidas mediante relaciones asimétricas de poder, desigualdad social, económica y cultural.

Por otro lado, los problemas derivados del uso de *Internet* y el conjunto de medios que la integran (videojuegos, teléfonos celulares, mensajería instantánea y redes sociales, entre otros) generan trastornos que afectan tanto la salud física, como mental de las personas (Pedrero-Pérez, *et al.*, 2018). Al respecto, autores como Brand *et al.* (2014) abordan el problema de la adicción a *Internet* identificando causas neuronales y psicológicas similares a las identificadas en otro tipo de comportamiento adictivo, tales como la dependencia a sustancias.

¹⁰ Fuente: <https://wearesocial.com/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital> consultado el 15 de enero de 2021.

Por último, autores como Turkle (2011) advierten sobre la tendencia a dejar en manos de la tecnología el rumbo de nuestra vida emocional, en particular las nuevas generaciones presas de *Internet*, quienes llegan a sentir mayor comodidad viviendo con la tecnología que con otros seres humanos, desencadenando situaciones de aislamiento social.

El anterior panorama sirve de tela de fondo para dimensionar el potencial de *Internet* como objeto y medio de investigación, razón por la cual ha despertado el interés de diversas áreas del conocimiento por articular sus fundamentos teóricos y técnicas de análisis para explorar los fenómenos sociales que en este se producen. Así, la etnografía se posiciona como un enfoque propicio para el estudio de comunidades virtuales, ya que permite integrar fundamentos epistémicos y técnicas de recolección y análisis de datos de la etnografía tradicional, con el fin de explorar el conjunto de las relaciones sociales que en esta se producen. Además, proporciona al investigador un conjunto de “herramientas” que motivan la descripción densa y detallada del objeto de investigación involucrado.

Dentro de este enfoque, destacamos los aportes de Christine Hine quien presenta una importante y actual reflexión sobre las prácticas etnográficas que se pueden desarrollar en el *ciberespacio*. Hine ha contribuido notoriamente al estudio etnográfico de *Internet* mediante diversas investigaciones desde hace más de 20 años, presentando en sus trabajos la evolución de *Internet* como objeto de estudio y los desafíos que esto ocasiona en el “quehacer” del etnógrafo. Entre los primeros trabajos de Hine destacamos el libro “*Etnografía virtual*” de 2004, en este se discute acerca de la relación entre el contexto *online* y *offline* de *Internet* y cómo estos contribuyen a una comprensión holística de *Internet*, evitando una simplificación excesiva y algo ingenua de la investigación. Con relación al contexto *offline*, la autora destaca que el uso de *Internet* y las tecnologías que facilitan su acceso adquieren el carácter de un artefacto cultural, ya que construyen una cultura de uso basada en lo *no virtual (offline)*, condicionando a su vez, las relaciones sociales que dan forma a una cultura desde lo *virtual (online)*. De acuerdo con la autora, comprender la relación entre el contexto *online* y *offline* de *Internet* permite a su vez adoptar una posición crítica sobre el impacto de las nuevas tecnologías en la población y las políticas gubernamentales de acceso y alfabetización digital en nuestros territorios.

Ampliando la anterior discusión, para Hine (2004) la *Internet* vista desde el contexto *online* presenta un carácter antropológico amplio, ya que su énfasis se centra en analizar el contexto y los discursos que se dan entre los participantes en el *ciberespacio* y la *cibercultura* que en este se configura. A su vez, permite el análisis de las características o tipos de relaciones sociales que se desarrollan en *Internet*, involucrando cuestiones globales que forman parte de la realidad social de los participantes. Por otra parte, vislumbrar *Internet* desde el contexto *offline* aporta elementos para la comprensión de los significados que las personas y grupos de usuarios atribuyen a sus prácticas de uso, pasando a un segundo plano las características técnicas de las tecnologías que facilitan su acceso. De esta manera *Internet* como un “producto” construido socialmente adquiere las dimensiones de *artefacto cultural*, cuyos usos determinan su alcance, lugar y relevancia en la vida cotidiana de las personas. De esta manera, su significado se construye en el contexto local “real” configurando su valor como “objeto” de uso, por tanto, el contexto en el cual se accede a *Internet* no puede ser generalizado, ya que presenta naturalezas múltiples.

Antes de continuar con los apuntes acerca de la Etnografía para *Internet*, consideramos pertinente definir los conceptos de *ciberespacio* y *cibercultura*, los cuales aportan elementos fundamentales para comprender el proceso evolutivo de la pesquisa etnográfica para *Internet*. Para tal fin, cabe citar a Pierre Lévy (2004; 2007) quien fue de los primeros autores en acuñar estos dos conceptos. El *ciberespacio* en la concepción de Lévy se concibe como un medio de comunicación que surge de la interconexión mundial de computadoras, caracterizado por tres elementos: i) *la infraestructura material de las redes de comunicación y la memoria numérica, junto con los artefactos electrónicos que facilitan las comunicaciones digitales*; ii) *el universo de información digital que es producida y mediada por dichos artefactos electrónicos*; y iii) *los seres humanos que navegan y alimentan este universo*. De manera que, la expansión del *ciberespacio* trae consigo el desarrollo de la *cibercultura* o “cultura basada en redes”, a su vez la *cibercultura* integra el conjunto de técnicas, tanto materiales como intelectuales, que modifican las formas tradicionales de comunicación, condicionando, a su vez, las actitudes, las formas de pensar y los valores de la sociedad contemporánea.

Además, es posible identificar tres principios básicos que guían la expansión del ciberespacio, estos son: *i) interconexiones, ii) la creación de comunidades virtuales, y iii) inteligencia colectiva. Por interconexión, el autor se refiere a terminales, individuos, lugares y/o situaciones que posibilitan la interactividad.* Por su parte, las comunidades virtuales en la concepción del autor son asociaciones de personas que comparten afinidades de intereses, conocimientos y/o proyectos, desarrollando un proceso de cooperación e intercambio, sin depender de la proximidad geográfica ni de ningún tipo de afiliación institucional. Finalmente, la inteligencia colectiva se concibe como la forma en que la humanidad se proyecta desde las redes digitales.

Adicional a la amplia discusión epistemológica que presenta la literatura acerca de la *Internet* como objeto de estudio etnográfico, vale la pena destacar el componente empírico que sustenta los trabajos de investigación en esta área. Tal como lo presentan Fragoso *et al.* (2011), en la etnografía para Internet es posible identificar el uso de técnicas de la etnografía tradicional, tales como: *i) el trabajo y el diario de campo; ii) la recopilación de datos de fuentes primarias; iii) el análisis y métodos complementares y iv) la escritura del texto etnográfico.* De igual forma, como lo presentan los autores, se debe definir desde el inicio el tipo de relación entre investigador y pobladores y los compromisos de privacidad y responsabilidad ética de la investigación. A continuación, describiremos los anteriores ítems nombrados.

4.1.2 Técnicas y procedimientos de la etnografía para Internet

Partiendo de la visión tradicional: *i) el trabajo de campo* se considera como la fase del proceso investigativo dedicado al levantamiento de la información requerida, para dar respuesta al problema u objetivos de investigación propuestos. Como plantea Restrepo (2018), el trabajo de campo es el momento en el cual el etnógrafo realiza el grueso de la labor empírica, enfocando su actividad en la obtención de datos que puedan ser analizados de forma inmediata, mediante el diario de campo o posteriormente, durante las fases de análisis y escritura del texto etnográfico. En concordancia con el autor, el éxito del trabajo de campo depende en gran parte de realizar un adecuado diario de campo. “Sin diario de campo los “datos” se pasean frente a las narices del investigador sin que éste tenga cómo atraparlos, organizarlos y otorgarles sentido para su investigación” (Restrepo, 2018, p. 44). Desde el enfoque de lo virtual, el trabajo de

campo presenta algunas modificaciones espaciotemporales, pero en esencia su labor empírica continua similar. Al respecto, Hine (2015; 2017) propone que la construcción del trabajo de campo desde lo virtual no debe separarse de la vida cotidiana de los participantes del estudio. En otras palabras, es indispensable explorar elementos del contexto *offline* sin asumir de antemano sus límites o restricciones, permitiéndose así observar los rastros de actividades sociales y sus posibles conexiones (enlaces, fragmentos de diálogos, *tweets*, mensajes, etc.).

Por otra parte, la etnografía utiliza tradicionalmente la inmersión del etnógrafo en el entorno, con el fin de comprender la perspectiva de quienes viven en él, registrando sus experiencias e impresiones para convertirlas en un relato denso que reconstruye la práctica cultural vivenciada. A su vez, dependiendo del nivel de inmersión que decida tener el investigador con el grupo de estudio, se amplían o reducen las opciones de recolección, análisis, triangulación de los datos y presentación del texto etnográfico; incluso, la adopción de un determinado tipo de observación exige consideraciones éticas que deben ser problematizadas con el suficiente rigor (Fragoso *et al.*, 2011). En este sentido, Guber (2011) presenta cuatro tipos posibles de observación que puede asumir el etnógrafo en su trabajo de inmersión, estos son: *participante observador*, *observador participante*, *observador puro* y *participante pleno*. Tal como lo define la autora, aunque pueda parecer una diferencia sutil, cada tipo de observador es el resultado de combinar las actividades de observación y/o participación en un estudio etnográfico. Con respecto a los dos primeros tipos de observación, afirma que:

El participante observador se desempeña en uno o varios roles locales, explicitando el objetivo de su investigación. El observador participante pone el énfasis en su carácter de observador externo, tomando parte de actividades ocasionalmente o cuando le resulta imposible eludirlas. (Guber, 2011, p. 67)

De igual forma, el nivel de reconocimiento de la población estudiada y los objetivos de investigación pueden llevar al investigador a asumir el papel de *observador puro* o de *participante pleno*. En el primer caso, el investigador evita al extremo realizar pronunciamientos o posibles incidencias en el contexto observado, como ocurre generalmente durante el registro de clases en una escuela; aunque tal como lo ejemplifica la autora, la presencia del investigador afecta el comportamiento tanto de los

estudiantes como del profesor, por tanto, el *observador puro* termina siendo un tipo idealizado de observación y no una conducta practicable. Para el segundo caso, *participante pleno*, la autora define que acontece cuando el antropólogo oculta su papel de investigador desempeñando de manera integral un papel dentro del grupo observado. Esta condición de *participante pleno* representa riesgos directamente proporcionales al grado de involucramiento del investigador, pues, de ser descubierto, este deberá abandonar el trabajo de campo. Finalmente, Guber (2011) alerta que los cuatro tipos de observación deben ser interpretados como posibilidades hipotéticas que el investigador puede asumir al inicio de su trabajo de campo, sin representar una “camisa de fuerza”, ya que estos pueden variar durante la investigación, todo depende: del investigador, alcances y objetivos de pesquisa y centralmente, de los pobladores.

Otro elemento clave del trabajo etnográfico, lo compone el proceso de escritura del documento. Este debe ser entendido como un proceso de reflexividad que obliga al etnógrafo a someter continuamente a críticas su propia posición en el texto y su descripción del grupo de estudio. Para Clifford (1983) la práctica textual posibilita la reflexividad, ya que en este se discuten problemas de representación en la escritura. Para el autor, el texto es un producto de conocimiento que debe plantearse dialógicamente, involucrando la negociación de múltiples voces y la intersubjetividad de los autores. Esta concepción acerca del texto escrito y su poder reflexivo abre la posibilidad para que los “sujetos nativos” puedan ser coautores, ya que pueden refutar y/o complementar las conclusiones presentadas por el etnógrafo, a su vez, estimula al investigador a hablar sobre sus experiencias cotidianas (Brettell, 1996).

Un modelo fundamental para el análisis de datos de la presente tesis lo representa la narrativa de historias de creación de valor, por tal razón hemos destinado una subsección con el fin de presentar sus principales aspectos.

4.2 Narrativa de historias de creación de valor

Las actividades que se desarrollan en una CoP generan experiencias de aprendizaje que aportan valor tanto para sus miembros como para las organizaciones a las cuales se encuentran vinculadas. Tal como lo afirman Wenger *et al.* (2011) el valor del aprendizaje generado en la comunidad se deriva de la capacidad de desarrollar una intención colectiva para avanzar en el aprendizaje de una práctica común. De esta manera, las experiencias de aprendizaje dan valor y significado a las prácticas o actividades desarrolladas, tejiendo a su vez, historias conjuntas de aprendizaje, las cuales con el tiempo se convierten en recursos del repertorio compartido de la comunidad. Por ejemplo, las historias de aprendizaje que se construyen aportan experiencias acerca de problemas o acontecimiento ocurrido en la comunidad y posibles acciones implementadas para su solución, al igual que técnicas, herramientas, conceptos y/o perspectivas futuras, entre otros elementos.

La importancia de las historias de aprendizaje o historia de creación valor, radica en la posibilidad de construir una narrativa que permita crear una imagen convincente acerca de los aprendizajes que se están llevando a cabo, cuales no se manifestaron y qué tipo de valor se crea en la comunidad. De igual forma, abordar las historias de aprendizaje a partir de las narrativas posibilita la definición de una audiencia potencial para quien va dirigida la historia, al igual que el trazado de unas perspectivas de valor a corto, mediano y largo plazo para la comunidad. En concordancia con Wenger *et al.* (2011) la principal audiencia de las historias y principales receptores de valor en una comunidad son los propios integrantes. Por consiguiente, si sus integrantes no obtienen valor de las prácticas que desarrollan, no participarán y la comunidad se desmoronará. En palabras de los citados autores, las historias de creación de valor se definen como relatos de lo que sucedió y está sucediendo en el cotidiano de una comunidad, a su vez, estas historias pueden tener dos tipos de narrativas: las *cotidianas* y las *aspiracionales*.

La narrativa de historias cotidianas incluye la descripción de eventos del “día a día” de una comunidad, dando cuenta de las formas y niveles de interacción de los integrantes, así como las diversas funciones y/o papeles que desempeñan cada uno de ellos. Por su parte, las narrativas aspiracionales describen aquellas historias colectivas sobre lo que la comunidad “debería ser” y cómo esta puede o podría evolucionar en el

tiempo. A su vez, los autores afirman que las narrativas de historias cotidianas y aspiracionales crean tensiones que se entrelazan a lo largo de 5 ciclos, de esta forma, es posible reconstruir la historias a partir de crear y posicionar un conjunto de indicadores que permitan “monitorear” los procesos de creación de valor de la comunidad. Estos ciclos son:

Ciclo 1. Valor inmediato: indicadores de actividades/interacciones.

Ciclo 2. Valor potencial: indicadores de capital del conocimiento.

Ciclo 3. Valor aplicado: indicadores de cambios en la práctica.

Ciclo 4. Valor realizado: indicadores de mejora de desempeño.

Ciclo 5. Valor de reajuste: indicadores para evaluar la redefinición del éxito.

Traduciendo y parafraseando a Wenger *et al.* (2011) a continuación describimos cada uno de los ciclos.

Ciclo 1. Valor inmediato

Este ciclo permite realizar una descripción global de la historia a partir de posicionar indicadores cualitativos y/o cuantitativos acerca del nivel de participación e interacción de los miembros de la comunidad. De esta forma, es posible dimensionar la calidad de las interacciones entre los participantes, el nivel de compromiso mutuo adquirido y el surgimiento de posibles nuevas conexiones, entre otras. Los indicadores para este ciclo se refieren a las actividades de la comunidad en sí mismas. Por tanto, algunos datos pueden ser obtenidos fácilmente a partir de fuentes tales como: las actas de reunión, la procedencia de la información compartida, o el número de descargas/visitas/usuarios registrados en los espacios *web* de la comunidad. La importancia de este primer ciclo radica en facilitar una lectura panorámica acerca de la historia de aprendizaje y valores generados a partir de la participación en la actividad. Así, conocer la historia de forma global y discutir en comunidad sobre los valores destacados, ayuda de una forma directa a promover reflexiones que pueden motivar perspectivas futuras tanto individuales como colectivas.

Ciclo 2. Valor potencial

Un aspecto importante para considerar es que todas las actividades e interacciones que se realizan en una comunidad pueden producir “*capital de*

conocimiento”, cuyo valor radica en su potencial para ser realizado más adelante. Por tanto, se parte de la idea que todo el valor producido por una comunidad no se desarrolla de forma inmediata, sino que este adquiere un potencial para ser realizado en un futuro, o también, es posible que un conocimiento útil, pueda llegar a ser potencial, incluso si nunca se realiza. Este ciclo permite posicionar indicadores acerca del capital de conocimiento producido por la comunidad. Al respecto, los autores identifican que el capital de conocimiento puede manifestarse de cinco formas posibles: i) *humano*; ii) *social*; iii) *tangible*; iv) *intangibles* y v) *de aprendizaje*.

i) Por *capital humano* los autores enfatizan que este puede tomar la forma de una habilidad útil, una pieza clave de información o una nueva perspectiva o idea para abordar nuevos problemas o necesidades. A su vez, la participación en una comunidad aporta valores de capital humano a nivel personal y colectivo, basados en sentimientos como la confianza, el cuidado, la protección, el estatus y la inspiración.

ii) Por otra parte, las relaciones y conexiones que se creen entre los miembros de la comunidad contribuyen a la construcción de *capital social*. Por lo tanto, dimensionar los tipos e intensidad de las relaciones sociales creadas abre la posibilidad a generar oportunidades potenciales de colaboración y la capacidad de promover una empresa común.

iii) Los autores destacan que participar en una comunidad da acceso privilegiado a recursos que de otra forma sería más difícil o casi imposible acceder. Por tanto, es común que entre los participantes circule información específica y detallada, documentos, herramientas y procedimientos que aportan valor de *capital tangible* para sus integrantes.

iv) La reputación que adquiere la comunidad con relación a las prácticas que desarrollan y el reconocimiento que esta recibe de los otros, ya sea de otras comunidades o de la organización a la cual pertenece, son un tipo de *valor intangible* que presenta un alto potencial para aumentar el desarrollo de acciones colectivas al interior de la comunidad; y

v) Cuando se da valor a la participación en una comunidad se genera *capital de aprendizaje*. Este capital presenta un alto potencial para transformar la visión tradicional

(profesores-alumnos) como única forma de aprender. A su vez, cuando un miembro de la comunidad ha experimentado un aprendizaje significativo, se tiene la posibilidad de transferir esa experiencia a otros contextos o nuevas situaciones.

A manera de síntesis, durante el proceso de reconstrucción de la historia de aprendizaje es posible que algunos de los anteriores tipos de capital de conocimiento no se manifiesten y otros sean más evidentes y reiterativos, la importancia de este ciclo radica en dimensionar el potencial de conocimiento generado y su posible aplicación, ya sea de forma inmediata o en el futuro.

Ciclo 3. Valor aplicado

Como se presentó en el párrafo anterior, el capital de conocimiento aporta valor potencial para la comunidad, el cual puede o no llegar a ser puesto en práctica. Por consiguiente, se requeriría adaptar buena parte de ese capital de conocimiento adquirido para poderlo aplicar a situaciones específicas. A su vez, el proceso de adaptación y aplicación del capital de conocimiento puede conducir a cambios en las acciones, en las herramientas, en los enfoques o prácticas habituales de la comunidad, derivando en posibles innovaciones en la práctica. En suma, la importancia de este ciclo radica en que permite posicionar indicadores cualitativos y cuantitativos para dimensionar la calidad del valor aplicado, integrando acciones tales como: los procesos de implementación de algún consejo, solución o ideas, el uso y/o reutilización de herramientas, documentos y/o productos, la transferencia de prácticas de aprendizaje a otros contextos o comunidades y el uso de nuevas conexiones sociales para el cumplimiento de la actividad. De esta manera, se busca resaltar las formas y las acciones en que la práctica ha cambiado durante el proceso de aprovechamiento del capital de conocimiento.

Ciclo 4. Valor realizado

Desarrollar una nueva práctica o transformar una práctica existente a partir del proceso de aplicación del capital de conocimiento, no garantiza por sí sola, mejoras en el desempeño y/o funcionamiento de una CoP. Por lo tanto, es necesario reflexionar sobre los efectos que tiene, ha tenido o podrá tener la aplicación del capital de conocimiento. Este ciclo permite posicionar indicadores cualitativos y cuantitativos para identificar mejoras en el desempeño, tanto personal de los miembros de la comunidad,

como de la organización, destacando el nivel de impacto o alcances obtenidos y la reputación alcanzada por la comunidad a partir de la aplicación del capital de conocimiento.

Ciclo 5. Valor de reajuste

Este último ciclo se alcanza cuando el aprendizaje social producto de la participación en comunidad, provoca una negociación acerca del significado de aprender, contribuyendo a su vez a crear nuevos procesos o métricas de evaluación y/o relaciones con otras comunidades u organizaciones. Este ciclo permite posicionar indicadores cualitativos y cuantitativos para destacar posibles estrategias de reajuste de los objetivos iniciales de la comunidad integrando acciones, tales como: la creación de un nuevo marco o modelos para evaluar los procesos que desarrolla la comunidad, la construcción de una nueva agenda de aprendizaje, el surgimiento de nuevas expectativas o aspiraciones y la redefinición de éxito de la CoP. Esta redefinición del éxito puede ocurrir a nivel individual, colectivo y organizacional, ayudando a transformar o dejar atrás estructuras existentes. La Figura 4.1 presenta a manera de ejemplo la matriz de los ciclos de creación de valor.

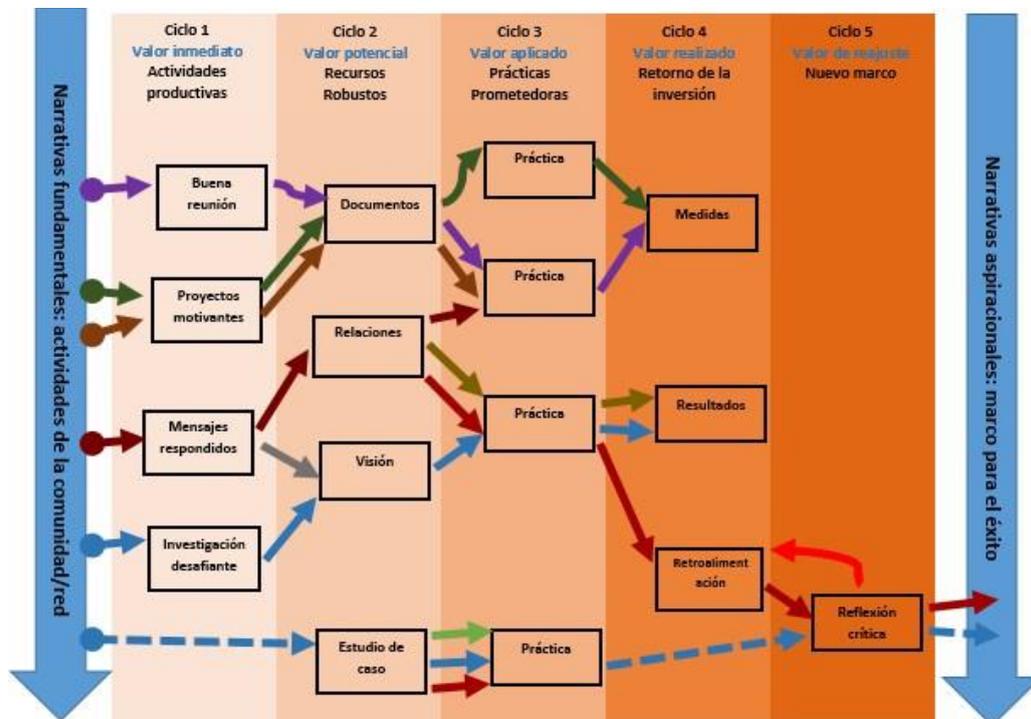


Figura 4.1. Matriz, ciclos creación de valor (Traducción nuestra)

Fuente: Wenger, E., Trayner, B., y de Laat, M. (2011). Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework. Heerlen: Ruud de Moor Centrum.

En conclusión, los cinco ciclos anteriormente descritos (Figura 4.1) permiten reconstruir las historias de aprendizaje a partir de posicionar un conjunto de indicadores (rectángulos) para monitorear y describir los procesos de creación de valor de la comunidad. Las flechas de colores representan historias que se tejen entre los indicadores de cada ciclo. Las flechas punteadas representan el uso de *proxys* y suposiciones. La flecha roja hacia atrás representa una reconsideración del indicador de un resultado debido al reflejo de las historias. Según Wenger *et al.* (2011) los *proxys* se definen como indicadores que establecen conexiones y correspondencias entre los ciclos e historias, simplificando el proceso de evaluación de los ciclos de valor. Tal como alertan los autores, es importante no asumir una jerarquía de niveles o una simple cadena causal de eventos entre ciclos, en especial considerando la tensión que se crea entre las historias cotidianas y aspiracionales y las posibles formas como estas se entrelazan.

5. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo vamos a presentar el camino metodológico recorrido para responder nuestras preguntas de investigación, presentando un panorama general de la articulación de los estudios realizados.

Conforme lo presentado en la Introducción, la presente tesis se alinea como una investigación de carácter etnográfica, de naturaleza mixta con enfoque en lo cualitativo, que tienen como pregunta general:

¿De qué forma una CoP virtual puede constituirse en un escenario no formal para la formación inicial e inducción de profesores de Física, apoyando procesos de innovación para la enseñanza de Física mediante el uso de REA?

A su vez, presentamos cuatro preguntas de investigación para dar respuesta a la pregunta anterior:

- 1 ¿Cuáles son los principales referentes teóricos y las metodologías en las investigaciones sobre CoP? ¿Qué problemáticas han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente?
- 2 ¿En qué medida un curso de extensión en REA en la Enseñanza de Física puede servir como embrión de una Comunidad de Práctica virtual de profesores de Física?
- 3 ¿En qué medida el desarrollo de prácticas al interior de una CoP virtual trazan trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos en los profesores que han participado del proceso de cultivo?
- 4 ¿Cuáles son los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física?

Para responder a la primera pregunta de pesquisa, realizamos una amplia revisión de la literatura, presentada en el Capítulo 2. Con base en los resultados de ese capítulo podemos sintetizar la respuesta a la primera pregunta de la siguiente manera:

- Las referencias teóricas más utilizadas son las obras seminales de Lave y Wenger (1991) y Wenger (1998). En la primera, presentan la Teoría del Aprendizaje Situado y el concepto de Participación Legítima Periférica. En la segunda obra, presentan la *Teoría del Aprendizaje Social* y el concepto de Comunidad de Práctica lo definen como un elemento constitutivo de esta teoría. Con respecto a las metodologías de investigación utilizadas, encontramos que son predominantemente cualitativas, salvo algunos autores que implementan métodos cuantitativos asociados con cualitativos y un reducido número empleando métodos cuantitativos exclusivamente. Un hallazgo de gran relevancia para la presente tesis es el uso de la etnografía como un importante enfoque de investigación en esta área. Por otra parte, encontramos una laguna en los artículos analizados ya que no encontramos trabajos que implementen los siete principios propuestos por Wenger y colaboradores para el cultivo de CoP, abriendo así, una gran ventana en nuestra investigación.
- Con relación a las problemáticas que han sido abordadas en la investigación sobre formación profesional docente, la respuesta es que las CoP resultan ser adecuadas para abordar trabajos de investigación referentes a la FIP y FCP de Ciencias, encontrando una categoría emergente que identificamos como IPP. Así, las problemáticas que abordan procesos de FIP e Inducción orientan sus trabajos a consolidar las CoP como entornos de aproximación a la escuela vinculando tanto al futuro docente como al docente novato en proyecto e investigaciones que les ayuden a comprender y desarrollar procesos de aprendizaje próximos a la realidad escolar. De esta manera, promover espacios de socialización e inserción al mercado laboral, facilitando la interacción entre docentes novatos con docentes más experimentados. Frente a la FCP las CoP configuran espacios de diálogo entre la escuela y la universidad,

aportando a la difusión y creación de innovaciones didácticas y el fortalecimiento de la identidad docente.

Para responder las preguntas dos, tres y cuatro, realizamos un estudio específico para cada una, que pasamos a describir brevemente.

El Estudio I (Capítulo 6) se compone de dos partes: la primera corresponde a un *Estudio Teórico* y la segunda, a un *Estudio Empírico*.

El *Estudio Teórico* fue realizado en el año 2017-2, su objetivo fue el de diseñar un curso virtual sobre REA para la Enseñanza de la Física, tomando como referente los siete principios para el cultivo de CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002). Las ideas de este estudio se basan en los siete principios para el cultivo de CoP, expuesto en la sección 3.3. Desde esta perspectiva podemos distinguir, que las CoP pueden crecer de forma espontánea al interior de una institución u organización, o también pueden necesitar de acciones planeadas que posibiliten su cultivo y posterior evolución. A lo anterior podemos adicionar, que sin importar si la CoP es planeada o espontánea estas tienen su origen a partir de la existencia de *redes personales o uno a uno* (Wenger *et al.*, 2002).

Como afirman los referidos autores, estas redes sirven para conectar a personas de diferentes grupos y establecer acciones conjuntas, ampliando las posibilidades de nuevas conexiones y prácticas entre los participantes de la red. Al respecto, Wenger *et al.* (2011) definen que tanto una red como una CoP se construyen a partir de un conjunto de relaciones, interacciones personales y conexiones entre los participantes, impulsadas por la existencia de intereses comunes. En concordancia con los autores, estas conexiones abren la posibilidad de ampliar el flujo de información, a partir del intercambio de nuevos recursos, nuevos conocimientos y aprendizajes, permitiendo a su vez, la creación de lazos de confianza y empatía entre los participantes.

En este punto, consideramos relevante establecer diferencias entre una red y una CoP. Según Wenger *et al.* (2011) la principal diferencia radica en que en la CoP se crea y desarrolla una identidad compartida en torno a un tema o un conjunto de desafíos. Así, los desafíos se traducen en intenciones colectivas enfocadas en administrar un dominio o área de conocimiento y mantener ciertas prácticas de aprendizaje a lo largo del

tiempo. En cambio, en la red, aunque existe un dominio de conocimiento administrado por sus participantes, no se construye una identidad definida, ya que sus interacciones pueden ser ocasionales o de corta duración en el tiempo.

Sumado a lo anterior, como se mencionó en el Capítulo 2, encontramos en la literatura especializada que el desarrollo de cursos formales para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias pueden ser “semillas” para la conformación de una CoP (Akerson *et al.*, 2012; Friedrichsen *et al.*, 2006; Kim & Cavas, 2013). El principal argumento para catalogar a un curso formal como “semilla”, se basa en la diversidad de oportunidades de interacción que ofrece un aula de clase, ya sea virtual o presencial, para servir como un primer punto de encuentro entre los potenciales miembros de la comunidad. Adicional a servir de punto de encuentro, un curso o espacio académico permiten a su vez, identificar y/o desarrollar posibles empresas conjuntas que den el “puntapié” inicial para la conformación de una comunidad.

Por consiguiente, decidimos diseñar el curso virtual como una propuesta de extensión de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)¹¹ con una intensidad de 30 horas. Dentro la clasificación presentada en la sección 2.4.1 destacamos un grupo de artículos orientados a la *FIP* los cuales tenían como denominador común el fomento de CoP como experiencias innovadoras para *apoyar pasantías y/o prácticas docentes de estudiantes universitarios en formación como futuros profesores de ciencias*. A su vez, los artículos clasificados visualizan las CoP como *entornos colaborativos* que facilitan la interacción entre profesores en formación inicial, profesores en servicio e investigadores, potenciando tanto el aprendizaje de tópicos de las ciencias, como nuevas tendencias para su enseñanza (Cfr. Eick & Dias, 2005; Hume, 2012; Santos & Arroio, 2016). Cabe resaltar que estas comunidades se construyen contando con la participación de un orientador o coordinador de la pasantía quien en gran medida asume el papel de investigador, contribuyendo a su vez, en la intermediación entre los profesores en formación inicial y en servicio.

El Estudio Empírico fue realizado en el primer trimestre de 2018 y tuvo como objetivo implementar el curso virtual diseñado, permitiendo congregarse a un grupo de estudiantes de licenciatura en Física, profesores e investigadores; con el fin de realizar

¹¹ <http://www.ufrgs.br>

una aproximación teórico-práctica al uso de los REA para la enseñanza de la Física, caracterizándolo como objetos limitáneos que potencian el desarrollo de procesos de Participación Periférica Legítima. Este estudio tuvo un enfoque mixto con énfasis en lo cualitativo, basando nuestras descripciones en datos colectados a partir de la implementación de las acciones propuestas en el curso.

Estudio II (Capítulo 7) tuvo como objetivo distinguir trazos de las trayectorias de aprendizaje de los profesores que han participado del proceso de cultivo de la CoP virtual. Para este estudio se implementó el modelo de narrativa de historias de creación de valor propuesto por Wenger *et al.* (2011), permitiendo así reconstruir dos historias de valor de los participantes de la nascente comunidad, la cual recibió el nombre de *FisiCoP: Física en Dispersión*. La reconstrucción de las historias aportó indicios de los aprendizajes individuales y colectivos generados a partir de las prácticas desarrolladas, trazando trayectorias que definen sus aprendizajes en comunidad. Este estudio permitió también determinar la importancia de las *prácticas limitáneas* entre sujetos e instituciones y el potencial de estas prácticas para configurar zonas de intersección entre comunidades y la posibilidad de generar procesos de negociación de significados.

Estudio III (Capítulo 8) se constituye en un estudio cualitativo orientado a determinar los campos de identificación y negociabilidad de la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física, a partir de dos escenarios de intervención: el sujeto “yo” profesor/investigador y la brecha entre la investigación y la práctica docente. Como presentamos en la introducción, proponemos el concepto de “campos de identificación y negociabilidad” como un constructo teórico-metodológico que puede contribuir a identificar y/o ejemplificar acontecimientos, tensiones y/o sinergias entre sujetos e instituciones, creando una gama de posibles discusiones o caminos de aproximación, a partir de la indagación de procesos de formación de identidad. Para este estudio implementamos una entrevista semiestructurada *online* usando como técnica la reconstrucción de historias personales mediante la composición de una *tarjeta de red semiestandarizadas*. De igual manera, en este capítulo desarrollamos con detalle la tesis que sustenta el presente trabajo de investigación doctoral.

A continuación, presentamos los resultados de los tres estudios realizados.

6. ESTUDIO I: LA SEMILLA, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO VIRTUAL DE EXTENSIÓN EN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Como se mencionó en el Capítulo 5 el *Estudio I* tiene un carácter cualitativo con el cual se buscó dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué medida un curso de extensión en REA en la Enseñanza de Física puede servir como embrión de una Comunidad de Práctica virtual de profesores de Física?

Para dar respuesta a la pregunta planteada, tomamos como punto de partida la siguiente premisa, fundamentada en el referencial teórico adoptado:

Al diseñar e implementar un curso virtual de extensión en el cual se puedan integrar algunos de los principios para el cultivo de una CoP (Wenger et al., 2002) el curso serviría de punto de inicio para la construcción de una red y esta a su vez, puede servir de base para la conformación de un potencial núcleo de la CoP.

Una vez presentados los propósitos iniciales del estudio procedemos a describir a profundidad las partes que lo componen.

6.1 Estudio teórico: diseño del curso virtual

A continuación, abordaremos cada uno de los siete principios para el cultivo de la CoP, expuestos en la sección 3.3, en un orden que da sentido lógico a la planeación del curso, describiendo el proceso de planeación realizado y las acciones emprendidas.

6.1.1 Centrarse en el valor (Principio 5)

Identificar una problemática común que sirva de “motor” para establecer conexiones entre los potenciales miembros de una CoP, se puede considerar como una de las principales acciones en el proceso de cultivo. Lo ideal sería que esta problemática surja de intereses de los propios participantes, de esta manera motivar posibles sinergias que aporten “valor” a su participación, contribuyendo a su vez a la construcción de comunidad. Sin embargo, la tarea de identificar una problemática que motive a otras

personas para movilizarse en su solución, aunque a simple vista pudiera parecer fácil, en esencia requiere de una profunda reflexión y ajuste con el fin de superar la posible dicotomía que surge entre el diseño planificado y las acciones espontáneas de la comunidad. En especial, se debe considerar la complejidad que representa emprender acciones colectivas y la naturaleza de las relaciones sociales que da forma a las comunidades, sumado a la condición de que todos los interesados no desarrollan los mismos niveles de participación y/o motivación por pertenecer a una comunidad.

Para dar una salida a esta dicotomía, encontramos en la teoría unos elementos que Wenger (2001) denomina como “*objetos limitáneos*” los cuales permiten conectar *prácticas limitáneas* entre diferentes personas y/o comunidades. Al respecto el autor afirma que: “Un bosque puede ser un objeto limitáneo en torno al cual los excursionistas, los intereses madereros, los ecologistas, los biólogos y los propietarios organizan sus perspectivas y buscan maneras de coordinarlas ” (p. 140). Retomando este mismo concepto, autores más recientes los denominan como “objetos de contorno” (Kim & Herbert, 2012). Así, los objetos de contorno ya sean físicos o conceptuales (diagramas, mapas, formas o estructuras naturales, entre otros), contienen la suficiente información y son lo suficientemente “flexibles” para adaptarse a las necesidades locales de cada comunidad. Como lo afirma Kim y Herbert (2012), los objetos de contorno conservan la suficiente robustez y continuidad para mantener una identidad común entre los participantes de la comunidad. Desde esta perspectiva y concordando con los autores, la creación y gestión de objetos de contorno representa un proceso clave para cultivar y mantener la coherencia e intercomunicación entre los miembros de una comunidad o entre comunidades que se interceptan.

A partir del anterior argumento, definimos los *Recursos Educativos Abiertos (REA) para la Enseñanza de la Física* como “objetos limitáneos” con los cuales comenzaríamos el proceso de cultivo de la CoP de licenciados de Física. Para tomar esta decisión, comenzamos por comprender la naturaleza de los REA, identificando el alto potencial que estos tienen en la construcción de valores “fundantes” que aportan elementos para la configuración de un dominio de conocimiento dando continuidad a las prácticas de los potenciales participantes de la comunidad.

Con relación a los REA podemos identificar que surgen como una acción emergente para resignificar y generar nuevos aportes para el uso de las TIC en la educación. Estos hacen parte del movimiento mundial de Educación Abierta (*Open Education*) que surgió en la década de los noventa de la mano con los movimientos de *Software Libre* (Chiappe & Martínez, 2016). Desde este panorama, el concepto de “abierto” en el ámbito educativo, aporta la posibilidad de tener libre acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje, para algunos casos, dicha libertad de acceso se puede interpretar como un equivalente de gratuidad. En pocas palabras los REA se pueden definir como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación que se distinguen de otro tipo de materiales a partir del uso de licencias abiertas para su publicación. Entre los principales materiales que pueden ser transformados en REA se destacan: el *software*, los textos, las simulaciones por computadora, los libros de texto (impresos y/o digitales), los datos de investigación científica, las maquetas, los textos de apoyo para estudiantes y maestros, los planos y anotaciones de clase, presentaciones multimedia, imágenes y videos, al igual que los artículos de divulgación científica entre otros.

La figura de “*licencia abierta*” trae consigo una serie de principios que motivan de forma directa a cambiar los esquemas y/o estructuras para la producción de recursos educativos, ampliando los tradicionales derechos de autor o *Copyright* (licencia cerrada) por unos derechos de uso o *Copyleft* (licencia abierta). El *Copyleft* permite garantizar a quienes utilizan un REA, cuatro libertades fundamentales, estas son: i) *libertad de acceso*, implica garantizar que el formato en el que sea desarrollado el REA permita el acceso para cualquier usuario; ii) *libertad de uso*, esta libertad permite asegurar que el material pueda ser usado en su totalidad en cualquier dispositivo digital; iii) *libertad de adaptación*, implica garantizar que el recurso pueda ser estudiado y adaptado usando formatos editables, de esta forma es posible comprender en esencia su contenido y poder realizar adaptaciones, mejoras y/o copias de sus contenidos; y iv) *libertad de redistribución*, permite que el recurso junto con sus metadatos pueda ser compartido con otros usuarios, ya sea con fines comerciales o no (UNESCO, 2015). El principal objetivo de las licencias abiertas es asegurar que los autores originales (primeros autores) de recurso mantengan y sean respetados sus derechos de propiedad intelectual, creando a su vez modelos de *coautoría* que potencian la producción, publicación y/o distribución de recursos educativos.

Con relación al uso de REA para la enseñanza de la Física, la Modelación y Simulación Computacional (MSC) se posicionan como los principales recursos para la enseñanza en Educación Secundaria usando TIC. Como lo presentan López *et al.* (2016), la MSC favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física, ya que permite abordar diferentes campos disciplinares (mecánica clásica, electromagnetismo, óptica y mecánica cuántica) integrando referentes epistemológicos, psico-pedagógicos y didácticos para su diseño e implementación. Un elemento destacado por los autores es el reducido número de trabajos de investigación que involucran MSC para los niveles de Educación Secundaria, en comparación con el nivel universitario. Por lo tanto, los autores resaltan la importancia de explorar posibles causas que ocasionan esta disparidad, tales como: i) escasez de recursos computacionales para ser utilizados en el aula, ii) condiciones y/o posibilidades reales para el uso efectivo de los recursos computacionales en la escuela y iii) falta de formación de los profesores de Educación Secundaria con relación al uso de TIC; esta última causa, se encuentra relacionada a su vez, con la poca costumbre investigativa en el aula por parte de los profesores, ya sea por falta de interés o por falta de tiempo para la investigación en la escuela.

Por otra parte, existen los Laboratorios Virtuales (LV) y los Laboratorios Remotos (LR). Los primeros se pueden definir como una combinación de diferentes recursos educativos, en su mayoría de libre acceso, tales como: simulaciones, videos de experimentos reales, planillas electrónicas, avatar y modernas tecnologías *web*, entre otros; es posible acceder a estos, por lo general, a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) que permite integrar estos recursos, facilitando las prácticas y procesos evaluativos de los estudiantes (Cfr. Cabrera & Sánchez, 2016; Fonseca *et al.*, 2013; Roth *et al.*, 2019). Los LR permiten manipular a distancia, a través de la Internet, los componentes, instrumentos y/o equipos característicos de un laboratorio real de Física; de esta forma los estudiantes, tanto de cursos de Educación a Distancia (EaD) como presenciales, pueden realizar prácticas o entrenamientos automatizados (Cfr. Lima *et al.*, 2019; y Oliveira *et al.*, 2016). Dentro de las dificultades encontradas en la literatura, se destaca el reducido número de trabajos de investigación que involucran LV y LR aplicados a la Educación Secundaria, en comparación con el nivel universitario, abriendo interrogantes que motivan a explorar las posibles causas de esta condición (Arguedas-Matarrita *et al.*, 2017).

6.1.2 Diseño para la evolución (Principio 1)

Los puntos principales tomados en consideración para cumplir con el principio de diseño para la evolución fueron: *i)* público objetivo del curso; *ii)* el entorno de aprendizaje utilizado y *iii)* la autoevaluación de los participantes.

Público objetivo del curso

Se consideró que, aunque el curso estuviera orientado a un público específico, la comunidad que eventualmente surgiera de este debería proporcionar un conjunto de acciones características de una *etapa de incorporación* de participantes, con el fin de potenciar el ingreso de nuevos miembros; por lo tanto, se pensó como opción ampliar la invitación a estudiantes de Brasil, país de origen de los asesores de la presente tesis y Colombia país de origen del autor.

La decisión de contar con la colaboración de un grupo de profesores externos a la UFRGS surge a partir de considerar los argumentos de Wenger *et al.* (2011) quien afirma que tanto una red como una comunidad de práctica se construyen a partir de un conjunto de relaciones e interacciones personales “uno a uno” que posibilitan la creación de nuevas conexiones. Para tal fin, se pensó que cada uno de los integrantes del equipo gestores del curso propusiera a un(a) investigador(a) quien, considerando su perfil académico y proximidad, tuviera el interés de participar de forma voluntaria. Los profesores adscritos al Instituto de Física de la UFRGS propusieron a dos investigadores. La primera una investigadora del programa de Licenciatura de Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia (UdeA)¹² de Medellín, Colombia), quien fue orientada por ellos cuando realizó su doctorado en Enseñanza de las Ciencias en la Universidad de Burgos, España en el año 2012. El segundo investigador un profesor adscrito al programa de Física del Instituto Federal Sul-Rio-Grandense/Visconde da Graça (IFSul)¹³ de Pelotas, Brasil; quien en el año 2017 obtuvo el título de doctor en Enseñanza de la Física de la UFRGS, siendo orientado por los dos profesores. Finalmente, yo en calidad de gestor/investigador propuse a un profesor (Mg. en Docencia de La Física) adscrito al programa de Licenciatura en Física la Universidad

¹² <http://www.udea.edu.co>

¹³ <http://www.ifsul.edu.br/>

Distrital “Francisco José de Caldas” (UD)¹⁴ de Bogotá, Colombia, quien fue mi profesor y orientador de la monografía para la obtención del título de licenciado en Física en el año 2010.

Para realizar un primer contacto con los profesores colaboradores se redactó una carta personal de invitación la cual fue enviada a través de correo electrónico. Posteriormente, se creó un grupo en la red social *WhatsApp* para coordinar algunas acciones puntuales relacionadas con el cronograma y posible logística en cada una de las instituciones. El equipo coordinador contó con la colaboración del “*Centro de Referência para o Ensino de Física*” (CREF)¹⁵ y también con la participación de un becario de iniciación científica vinculado al presente proyecto de investigación. Se definió que el curso sería ofertado para un máximo de diez estudiantes de últimos semestres de cada una de las cuatro instituciones involucradas, ya que ellos hacen parte del grupo de profesores en formación inicial que se encuentran en la “frontera” entre la escuela y la universidad, a partir de sus prácticas de enseñanza y futuros ingreso a la carrera docente.

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

Con el fin de integrar de forma transversal algunas acciones para el cultivo de la comunidad, el EVA diseñado para el curso debería tener algunas “características especiales”, por ejemplo: facilitar los encuentros y/o prácticas de los participantes, permitiendo la continua interacción entre estudiantes, entre tutores y estudiantes y entre tutores. Para tal fin, definimos usar la plataforma *Rocket.Chat*¹⁶ para el diseño del EVA, integrando un sistema de almacenamiento en la “nube” llamado *ownCloud*¹⁷ y el editor de texto colaborativo *OnlyOffice*¹⁸. Dentro de los criterios de selección de estas plataformas, destacamos que son gratuitas y de código abierto (*Open Source*)¹⁹, por lo

¹⁴ <https://www.udistrital.edu.co/inicio>

¹⁵ El CREF es una dependencia vinculada al Instituto de Física de la UFRGS cuyos objetivos principales son: *i*) promover espacios de colaboración entre la Universidad y la Escuela, *ii*) producir y difundir conocimiento libre, y *iii*) apoyar la investigación dirigida a la formación inicial y continua de profesores de Física.

¹⁶ <https://rocket.chat/>

¹⁷ <https://owncloud.org/>

¹⁸ <https://www.onlyoffice.com/es/>

¹⁹ En 1998 un grupo de integrantes de la comunidad de *Software Libre* fundan *Open Source Initiative* (OSI) con el objetivo de educar a los usuarios y empresas acerca de los beneficios prácticos que podrían tener los proyectos que decidieran liberar su código fuente. A diferencia del *Software Libre* cuyos principios se definen en cuatro libertades, la OSI definió diez principios para garantizar y/o regular que

tanto, permiten a los usuarios realizar modificaciones, adaptaciones y nuevos desarrollos según sus propias necesidades.

Con respecto a *Rocket.Chat*, podemos especificar que es una plataforma de conversación dinámica (tanto de forma asincrónica como sincrónica) mediante la creación de “salas de *chat*” abiertas o privadas. Las salas de *chat* abiertas se refieren a aquellas en las que cualquier usuario registrado en la plataforma puede unirse y hacer publicaciones. En cambio, en las salas de *chat* privadas sólo los usuarios que han sido adicionados por el administrador y/o los usuarios de la sala, pueden participar con sus publicaciones, a su vez, las salas privadas no se encuentran visibles en el menú de navegación para los usuarios que no están como participantes del chat privado. Tanto en salas abiertas como cerradas, los usuarios pueden: publicar y enviar archivos²⁰, responder, editar, copiar, citar arreglos, crear enlaces permanentes y elegir como favoritos los mensajes publicados por otros usuarios.

Estas características de las salas de *chat* facilitan la interacción y retroalimentación entre los usuarios. Asimismo, los mensajes pueden ser enviados directamente entre usuarios creando salas privadas entre ellos o en una sala abierta utilizando el signo “@” más el “nombre de usuario”; de esta forma el mensaje enviado genere una alerta en el correo electrónico registrado por el usuario o una notificación en pantalla, para el caso de los dispositivos móviles. En *Rocket.Chat* también es posible realizar videoconferencias integrando la plataforma *BigBlueButton*²¹ y realizar transmisiones en vivo a través de *LiveChat* o *LiveStream*. Finalmente, *Rocket.Chat* puede ser instalada tanto en computadores como en dispositivos móviles y cuenta con versiones para sistema *Windows*, *Linux*, *iOS* y *Android*. Para su acceso sólo es necesario abrir una cuenta y crear un perfil.

Por otra parte, la plataforma *ownCloud* permite el almacenamiento y uso de aplicaciones en línea mediante el envío y sincronización de archivos entre usuarios

un proyecto o las licencias bajo las que se publica puedan ser consideradas como de código abierto, estos diez principios, son: 1) Libre redistribución; 2) Código fuente; 3) Trabajos derivados; 4) Integridad del código fuente del autor; 5) Sin discriminación de personas o grupos; 6) Sin discriminación de áreas de iniciativa; 7) Distribución de la licencia; 8) La licencia no debe ser específica de un producto; 9) La licencia no debe restringir otro software y 10) La licencia debe ser tecnológicamente neutral. Para más información puede consultar la página *web* <https://opensource.org/os>

²⁰ Acepta todos los formatos para documentos e imágenes digitales, al igual que audios en formato *mp3* y videos en formato *mp4*.

²¹ <https://bigbluebutton.org/>

registrados en la plataforma o también, mediante la creación de enlaces públicos enviados por otros medios digitales. Además de proporcionar el almacenamiento seguro de archivos en la nube, facilita la administración de contactos, la edición y visualización de documentos en línea en formato *PDF* y *OpenDocument*²². Por último, la plataforma *OnlyOffice*²³ proporciona un paquete de herramientas de oficina que integran diferentes editores en línea, permitiendo la creación y edición de documentos de texto, planillas contables y presentación dinámicas, entre otras. A su vez, posibilita la administración de archivos, la comunicación corporativa vía *chat*, la configuración de un “bandeja” de entrada de correo electrónico y el uso de herramientas de administración y gestión de proyectos²⁴. En las Tablas 6.1 y 6.2 se presentan los títulos y objetivos dados a las diferentes salas creadas para el EVA.

Tabla 6.1. Salas de chat privadas

Nombre	Objetivo de la sala
#Equipos de estudiantes	Propiciar un espacio de encuentro exclusivo para los estudiantes. Estas salas fueron organizadas según la distribución de equipos de trabajo realizada durante la primera semana del curso. Cada equipo contó con una sala de <i>Chat</i> privada, la cual fue pensada con el objetivo de facilitar un espacio de reunión, intercambio de información y prácticas de trabajo colaborativo entre colegas.
#Equipo de profesores	Coordinar algunas acciones específicas o intercambiar información relevante entre el equipo de coordinadores (profesores y tutores de la UFRGS) y los maestros colaboradores en cada una de las Universidades participantes.
#Equipo de coordinadores	Coordinar acciones diarias por parte de los tutores y profesores del curso, además servir como espacio de evaluación de las acciones realizadas, planeación y/o ajuste de acciones futuras.

Fuente: autor.

La autoevaluación de los participantes

Continuado con las acciones del “diseño para la evolución”, Wenger *et al.* (2002) consideran fundamental que las CoP puedan evaluar de forma continua sus actividades, con el fin de identificar elementos positivos y/o negativos, que permitan “ajustar” los próximos pasos a ser implementados. Estos procesos de evaluación pueden

²² <https://es.libreoffice.org/descubre/opendocument/>

²³ <https://www.onlyoffice.com/es/>

²⁴ Una herramienta similar a *OnlyOffice* es *Google Drive* pero esta última fue descartada por no ser una herramienta de código abierto.

ser de carácter individual y/o colectivo, cumpliendo así con el objetivo de propiciar posibles reflexiones que deriven en acciones de mejora para corto, mediano y/o largo plazo. A su vez, la evaluación continua permite demarcar algunas fases o etapas de desarrollo de los emprendimientos de la comunidad y por ende su propia evolución. Para tal fin, decidimos explorar estructuras no verticales de evaluación (profesor-estudiante), diseñando un conjunto de recurso complementarios para que todos los participantes se involucraran en el proceso evaluativo, de esta forma, lograr que los estudiantes tuvieran la oportunidad de respaldar las producciones realizadas por los colegas, incentivando un proceso de validación entre pares.

Tabla 6.2. Salas de chat abiertas

Nombre	Objetivos de las salas
#Avisos	Facilitar el envío de mensajes de interés general para el curso, por parte de los tutores. Sin acceso para publicación de mensajes por parte de los estudiantes.
#Cafetería	Crear un espacio “informal” de encuentro. Esta sala tuvo como lema “Conversaciones a la hora del café”, en portugués “Conversas na hora do cafezinho”, por tanto, su objetivo fue proporcionar un espacio para que los participantes pudieran compartir temas de interés personal o del equipo de trabajo.
#Divulgación de las lecciones	Presentar los diferentes temas y recursos de apoyo para las tres lecciones a ser realizadas.
#Dudas de las lecciones	Formular preguntas, comentarios o dudas sobre lecciones y actividades a realizar. En esta sala tanto los tutores como los estudiantes podían participar en la resolución de las dudas o comentarios presentados, usando la herramienta Replay para responder. También fue usada para los encuentros cuasi síncronos, facilitando a los estudiantes la formulación de preguntas y respuestas en tiempo real.
#Dudas de Rocket.Chat	Formular preguntas y/o reportar problemas relacionados con el uso de la plataforma <i>Rocket.Chat</i> , tanto en la versión para computador como para en la versión para dispositivos móviles. Este al ser un espacio abierto, buscó que tanto los estudiantes como los tutores puedan ayudar a responder las preguntas que surgieran
#Open-Source	Compartir información adicional y temas relacionados con el uso de los REA recursos de código abierto.

Fuente: autor.

6.1.3 Abrir un diálogo entre perspectivas internas y externas (Principio 2)

Según Wenger *et al.* (2002) las expectativas personales ayudan a construir expectativas para el colectivo, ya que abren la posibilidad de identificar intereses comunes que pueden motivar emprendimientos colectivos en el futuro. Por lo tanto,

conocer un poco acerca de la procedencia, intereses, expectativas y/o experiencias de los potenciales miembros de una comunidad, aporta significativos insumos en la construcción de lazos de confianza y empatía. En concordancia con los autores, consideramos que compartir algunas historias y/o experiencias de participación en otras comunidades o agrupaciones sociales, aporta nueva información acerca de problemas o situaciones ocurridas en otros espacios, ayudando a su vez, a identificar posibles problemas con anticipación.

Para tal fin, propusimos como actividad al inicio del curso, la presentación personal, tanto de los estudiantes como de los tutores y profesores. Con la intención, de que cada participante pueda conocer un poco acerca de las expectativas, intereses o motivaciones de sus colegas. De igual forma, esta acción inicial aportó información preliminar acerca del perfil de los participantes, facilitando la conformación de los equipos de trabajo. Una acción que se planeó, pero no llegó a ser implementada, fue la de presentar ejemplos de comunidades existentes, destacando sus objetivos, constitución, valores, logros y/o fracasos. Con este tipo de actividades es posible traer información relevante para la planeación o ajuste de futuras acciones para el cultivo (Wenger *et al.*, 2002).

6.1.4 Desarrollar espacios comunitarios públicos y privados (Principio 4)

Como se presentó en la sección 6.1.2 el EVA para el curso fue diseñado usando la plataforma *Rocket.Chat*. Esta plataforma permite por defecto la creación de “salas de chat” abiertas o privadas, dando forma a los diversos canales de comunicación entre los usuarios. Por lo tanto, fueron creadas seis salas abiertas (Tabla 6.2) y salas privadas para los grupos de trabajo de los estudiantes, una sala para los profesores y otra para el equipo coordinador (Tabla 6.1). Adicional a la idea de configurar espacios abiertos y cerrados, también se pensó que las actividades propuestas deberían motivar a los estudiantes a usar estos espacios. Por ende, se diseñaron actividades de carácter grupal con el fin de promover el uso de las salas privadas en el equipo de trabajo, a su vez, promover actividades generales que motivaran discusiones en colectivo, usando las salas abiertas. La idea de espacio abierto y cerrado también fue acuñada para la planeación de las actividades, por lo tanto, diseñamos un tipo de actividad en la cual el problema a resolver fue dado por nosotros, la cual denominamos como “actividad

cerrada” y otra en la cual los estudiantes tuvieran que buscar y debatir el problema a ser resuelto, a esta la denominamos como “actividad abierta”.

6.1.5 Propiciar diferentes niveles de participación (Principio 3)

Cabe recordar que en la sección 3.3, presentamos que Wenger *et al.* (2002) identifican tres niveles de participación de las CoP: el núcleo, los activos y los periféricos. A su vez, cada uno de estos niveles se encuentra relacionado de forma directa con un papel y/o responsabilidad asumida por cada miembro de la CoP, siendo este en un reflejo del grado de legitimidad que adquiere frente a sus colegas. Para reforzar la anterior idea, podemos citar a Lave y Wenger (1991) quienes definen que la participación determina las formas de relacionarse con los otros a través de las prácticas de la comunidad y la legitimidad implica compromiso y reconocimiento del otro y de sí mismo como miembro activo o potencial de la comunidad.

Con respecto a lo anterior, es importante señalar que el curso de extensión en sí mismo no constituye una CoP, pero las experiencias y las relaciones sociales a través del curso, aportan elementos sustanciales para la conformación de una posible comunidad. Además, las actividades propuestas en el curso virtual abren la posibilidad para que surjan diferentes niveles de participación y/o tipos de participantes, ya que motivan a los estudiantes a asumir tareas de liderazgo en la toma de decisiones y acciones colectivas. Así, las actividades propuestas orientan a asumir responsabilidades y acciones diferenciadas, tanto para los estudiantes, como para los profesores tutores del curso.

Lo anterior, nos lleva analizar que el proceso de diseño del curso virtual en “REA para la enseñanza de la Física”, debe ser articulado a partir de dos dimensiones: la primera relacionada con las acciones y/o principios para el cultivo de una CoP y la segunda relaciona con la configuración del EVA. Sobre esta segunda dimensión consideramos pertinente identificar algunos insumos teóricos para el diseño de EVA desde una perspectiva sociocultural. Al respecto, la literatura especializada (Cfr. Edel, 2010; Gros & Silva, 2005; Onrubia, 2005) destaca que las experiencias educativas en las cuales se implementan EVA desde un enfoque constructivista deben propender por crear nuevas configuraciones entre los *elementos organizativos* del aprendizaje (espacios de interacción, tiempos y secuencias didácticas) y los *agentes involucrados*

(estudiantes, tutores, diseñadores instruccionales y administradores informáticos, entre otros). Por ende, al reconfigurar la relación entre *elementos* y *agentes*, surge un componente esencial para el aprendizaje el cual Onrubia (2005) denominó como “tareas conjuntas” entre profesores y estudiantes: “sólo a partir de esa realización conjunta se podrá realizar una intervención sensible y contingente que facilite realmente al alumno el ir más allá de lo que su interacción solitaria con el contenido le permitiría hacer” (p.5).

Los anteriores argumentos, sumados a los principios de cultivo de la CoP (en especial, sexto principio, combinar familiaridad y emoción) nos motivaron a salir de aquella visión centrada en el diseño de los contenidos para el curso y pasar al diseño de estrategias de interacción y/o mediación con los estudiantes. Para tal fin, propusimos realizar un encuentro semanal en el cual, estudiantes, profesores colaboradores, tutores y coordinadores pudiéramos interactuar en tiempo real y pudiéramos resolver dudas acerca de las lecciones, mediar en la solución de problemas ocurridos en los grupos de trabajo o discutir cualquier otro tema que fuera pertinente para el buen desarrollo del curso.

De esta forma, los encuentros fueron realizados usando la sala de *chat* #Dudas de las lecciones, alternando con la realización de transmisiones en vivo usando una plataforma para video *streaming* como *YouTube*²⁵. Al usar diferentes plataformas de comunicación para el encuentro con los estudiantes, se pretendió “romper” las dinámicas de comunicación asincrónicas a través de mensajes de texto vía *chat*, e inyectar un nuevo “aire” y posibles nuevas experiencias para los participantes. También pensamos, que con este tipo de acciones era posible generar un diálogo efectivo con los estudiantes y entre estudiantes, favoreciendo el aprendizaje activo y construcción colaborativa de conocimientos. Otra acción planeada para combinar familiaridad y emoción fue: incentivar a un grupo de ex alumnos de curso a participar en eventos externos, esta será presentada en el Capítulo 7.

²⁵ <https://webescuela.com/youtube-que-es-como-funciona/>

6.1.7 Crear un ritmo para la comunidad (Principio 7)

Como se expuso anteriormente (Sección 3.3) el ritmo es el indicador más fuerte de vitalidad de una CoP. Por lo tanto, un cronograma de actividades se convierte en un elemento de gran importancia para imprimir ritmo. El cronograma debe ser una prioridad desde el inicio del proceso de cultivo y se debe permitir, que todos los participantes y potenciales miembros de CoP lo conozcan de antemano y puedan decidir si lo acogen en su totalidad o por el contrario se convierte en un elemento de negociación. Considerando este principio diseñamos un cronograma inicial propuesto para el curso en el cual fueron programados 10 encuentros semanales (Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Cronograma inicial propuesto para el curso.

Fecha	Actividades
20/03 al 11/04/2018	Período de Inscripción.
27/04/2018	Encuentro 1. Presentación del curso. Interacción inicial, motivaciones para estar en el curso. Explicar las “reglas de juego” y los mecanismos de interacción.
04/05/2018	Encuentro 2. Presentación de la Lección 1 acerca de Recursos digitales y Objetos de Aprendizaje (OA): Búsqueda y uso adecuados.
11/05/2018	Encuentro 3. Actividades de la Lección 1, resolución de dudas sobre la lección.
18/05/2018	Encuentro 4. Presentación de la Lección 2 acerca de Recursos Educativos Abiertos.
25/05/2018	Encuentro 5. Actividades de la Lección 2, resolución de dudas sobre la lección.
01/06/2018	Encuentro 6. Lección 3: Estrategias de uso de REA y Prácticas Educativas Abiertas (PEA).
08/06/2018	Encuentro 7. Actividades de la Lección 3, resolución de dudas sobre la lección.
15/06/2018	Encuentro 8. Síntesis de las propuestas de situación-problema a resolver, presentada por los equipos de trabajo.
22/06/2018	Encuentro 9. Selección de la situación-problema
29/06/2018	Encuentro 10. Discusión acerca de las posibles estrategias o enfoques de solución a las situaciones-problema seleccionadas.

Fuente: autor.

Como caso ideal, el cronograma debería ser parte de una construcción y negociación colectiva en la cual, según la disponibilidad de horarios de los participantes y el cumplimiento de metas, se definan los tiempos y fechas para las actividades. En la práctica esta tarea no resulta tan simple, en especial, cuando las personas están comenzando a conocerse y no se tienen una agenda común definida. Con todo, ya sea porque el cronograma sea definido en colectivo o propuesto por un equipo coordinador,

lo importante es que este genere un cierto equilibrio entre las actividades a realizar, los recursos disponibles y los tiempos de ejecución. El equilibrio deseado debe garantizar que los participantes no estén sobrecargados de actividades, ya que esto puede generar fatiga y/o apatía o, por otra parte, proponga actividades muy distantes en el tiempo, transmitiendo la sensación de “abandono” y/o lentitud. Nosotros diseñamos un cronograma inicial al curso para imprimir un ritmo (Tabla 6.3), pero con la convicción que este podría ser adaptado y/o modificado según las propias demandas de los estudiantes.

6.1.8 Acerca del curso diseñado

Partimos de la idea que las lecciones a ser diseñadas para el curso deberían motivar a los estudiantes a problematizar acerca del uso e implementación de REA y PEA para la enseñanza de la Física y propiciar discusiones acerca del papel de las TIC en el ejercicio diario del profesor de Física. Estas lecciones fueron diseñadas por el equipo de coordinación, para ser presentadas a través de textos de apoyo, en idioma portugués y español. Los textos contenían elementos básicos para informar sobre el tema y orientar las actividades a ser realizadas mediante la descripción de una situación problema, la cual era complementada con una bibliografía básica y enlaces *web* de consulta.

Para las dos primeras lecciones fueron construidas “situaciones problema” idealizadas, pretendiendo recrear el contexto de clase al cual un profesor de Física se puede ver enfrentado. Estas dos primeras lecciones fueron consideradas como “actividades cerradas” ya que el problema fue propuesto por el equipo de desarrollo. Las lecciones fueron tituladas como: “*Recursos digitales y objetos de aprendizaje: búsqueda y uso adecuado*” (Lección 1) y “*Recursos Educativos Abiertos*” (Lección 2). La primera lección tuvo como objetivo motivar a los equipos de trabajo a identificar un OA para la enseñanza de la óptica en un curso de Física en educación Secundaria. Para la segunda lección se pensó en producir de forma colaborativa una “Guía de Actividades” que pudiera ayudar a un profesor a realizar una clase usando el OA seleccionado en la *Lección 1*. Para el diseño de las guías se les propuso a los estudiantes el uso de las herramientas *de OnlyOffice* para la coautoría *online* y compartir los documentos creados a través de la plataforma *ownCloud*.

Adicional al objetivo de diseñar la guía, se motivó a los estudiantes para publicar la guía mediante el registro de la licencia *Creative Commons*²⁶ abriendo la posibilidad que esta se convirtiera en un REA, que pueda ser publicado en uno de los repositorios de REA del CREF. Para guiar a los estudiantes en el diseño de la guía (Lección 2), se diseñaron dos documentos anexos. El primero contenía un conjunto de criterios para elegir y evaluar la calidad del OA a ser utilizado y el segundo presentaba un modelo de “guía de actividad” relacionando elementos de instrucción básicos para su diseño. La lección tres tenía como título: “*Evaluación del aprendizaje y Prácticas Educativas Abierta (PEA)*” fue diseñada como una “actividad abierta”, ya que esta se propuso a los estudiantes la búsqueda y presentación de situaciones problema reales, relacionadas con la enseñanza de la Física y el uso de las TIC.

Finalmente, las tres guías para las lecciones fueron diagramadas en formato *PDF*, escritas inicialmente en portugués y traducidas al español contando con la ayuda de la profesora colombiana (profesora colaboradora) y el autor de la presente tesis. Estas guías fueron registradas bajo la licencia de *Creative Commons (CC BY 4.0)*²⁷ para su posible divulgación y reutilización en otra edición del curso, o según sea necesario. También, diseñamos un conjunto de recursos de apoyo a las lecciones, con el fin de dar orientaciones específicas para el desarrollo de los temas y actividades en cada una de las lecciones. Entre los recursos diseñados destacamos:

- *Video tutoriales* con explicaciones básicas sobre el uso de la plataforma *Rocket.Chat*.
- Video tutoriales y/o diapositivas para las lecciones. Estos recursos contenían elementos claves de las lecciones, tales como: referentes teóricos y la descripción de la situación del problema a resolver. Estos recursos fueron presentados a los estudiantes minutos antes del encuentro, con el objetivo de motivar la participación y servir de eje articulador de las discusiones.

²⁶ <https://creativecommons.org/>

²⁷ La licencia *Creative Commons (CC BY 4.0)* conocida como “Atribución” indica que el material puede ser compartido (copiar y distribuir) en cualquier medio o formato. También puede ser adaptado (remezclar, ajustar, y/o transformar) a partir de la obra para cualquier propósito, incluso con fines comerciales. Se denomina de “Atribución” porque se deben otorgar los créditos correspondientes reconociendo la autoría del creador o creadores originales. Cuando se realiza una modificación se debe proporcionar un enlace a la licencia e indicar cuales fueron los cambios realizados. Finalmente, cabe destacar que esta licencia es recomendada para materiales que pretendan tener una máxima difusión y utilización.

Otra etapa del diseño del curso fue el desarrollo de los recursos de apoyo. Al respecto, queremos destacar que todos estos recursos fueron desarrollados utilizando *software* gratuito, de código abierto y multiplataforma. Entre los *softwares* utilizados se encuentran: *Kdenlive* (edición de video), *Kazam* (grabación de pantalla), *OBS-Studio* (grabación de pantalla y transmisión en vivo), *Audacity* (grabación y edición de audio) y *LibreOffice* (editor de texto). En Souza *et al.* (2019) se puede encontrar con mayor detalle la descripción del proceso de planeación del curso ofrecido, a su vez, se amplía la descripción de las características de las plataformas, así como los objetivos propuestos para cada una de las salas de chat públicas y privadas creadas en *Rocket.Chat*.

En síntesis, emprender una etapa de diseño de CoP, nos implicó asumir desde el inicio que buena parte de las acciones planeadas pueden que no lleguen a ser implementadas, o tengan que ser modificadas en la marcha para atender a nuevas necesidades y/o problemas que surgen durante la implementación. En la siguiente sección presentamos la parte II del estudio correspondiente a la fase de implementación del curso.

6.2 Estudio empírico: implementación del curso virtual

En esta sección presentamos los hallazgos de la fase de implementación del curso mediante la aplicación de un estudio empírico, cuyo objetivo se centró en indagar acerca de la pertinencia de las acciones propuestas para el curso y determinar en qué medida estas acciones contribuyeron o no para el cultivo de la CoP de licenciados en Física.

Acogiendo los procedimientos de la etnografía para *Internet* (sección 4.1.2) usamos la técnica de observador participante del curso virtual. Por consiguiente, realizamos un proceso de inmersión como investigadores, asumiendo a su vez el papel de profesores y tutores. Bajo la figura de observador participante, el autor de la presente tesis inició un diario de campo (en físico) en el cual fueron consignadas diversas notas acerca de su progreso, posteriormente estas notas se integraron al trabajo global articulando los *Estudio II* y *III* (Capítulos 7 y 8 respectivamente).

Esta parte del estudio tuvo un enfoque mixto con énfasis en lo cualitativo, basando nuestras descripciones en datos colectados a partir de la implementación de las acciones propuestas en el curso. El proceso de análisis de los datos lo iniciamos asignando a cada participante (estudiantes, profesores y tutores) un código, el cual se conformó de una letra y tres números. Los dos primeros números corresponden al orden de lista que asignamos internamente a cada participante y el último número a la institución de procedencia. Para los estudiantes usamos la letra “A” y para los profesores y tutores la letra “P”. Las instituciones fueron enumeradas en el siguiente orden: UD (1); UdeA (2); UFRGS (3) e IFSul (4).

Comenzaremos la presentación de los resultados del estudio empírico, realizando una caracterización del perfil de los estudiantes participantes a partir de una breve descripción de los programas de académicos de procedencia, al igual que una descripción general de las instituciones y su ubicación geográfica (sección 6.2.1). Posteriormente, detallaremos cada una de las acciones implementadas en el curso con el fin de definir en qué medida el EVA se convirtió en un espacio de encuentro para los participantes (sección 6.2.2). Finalmente, en la sección 6.2.3 presentaremos los alcances de curso y sus contribuciones para el cultivo de la CoP virtual, con el objetivo de determinar en qué medida el curso generó condiciones para la conformación de un primer núcleo de la CoP.

6.2.1 Los participantes

Como presentamos anteriormente, el curso de extensión fue ofertado a estudiantes de últimos semestres de cuatro Instituciones de Educación Superior de Colombia y Brasil. Dos instituciones colombianas (UD y UdeA) y dos instituciones brasileñas (UFRGS y IFSul). Su proceso de implementación lo iniciamos con una etapa de divulgación mediante una convocatoria abierta, publicada en la página *web* del CREF²⁸. Esta convocatoria contenía aspectos relacionados al proceso de inscripción y selección de los estudiantes, fechas de inicio y terminación, objetivos del curso, carga horaria y módulos propuestos, los cuales fueron publicados tanto en idioma portugués como en español. Adicional a los documentos de convocatoria, se realizó un folleto en impreso el cual fue colocado en las instalaciones de la UFRGS, con el objetivo de

²⁸ https://www.if.ufrgs.br/novocref/?page_id=5260

invitar a los estudiantes del programa de licenciatura en Física de la institución anfitriona. En total, recibimos 42 solicitudes de inscripción y finalmente iniciamos el curso con 40 estudiantes, los dos estudiantes que no iniciaron, argumentaron problemas personales.

Las Instituciones

- Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) localizada en Porto Alegre, capital del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil (Región Sur del país). Es una institución pública de educación superior fundada en 1934 y mantenida por el Gobierno Federal de Brasil;
- Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (UD) localizada en Bogotá D.C. capital de Colombia (Región centro del país). Es una institución pública de educación superior fundada en 1948, es mantenida con recursos del Distrito Capital;
- Universidad de Antioquia (UdeA) su campus principal está localizado en Medellín, capital del departamento de Antioquia, Colombia (Región noroccidental del país), cuenta también con sedes en otros municipios del departamento. Es una institución de carácter público, fundada en 1803, siendo reconocida como la más importante del departamento de Antioquia y una de las importantes del país, y
- Instituto Federal Sul-Rio-Grandense/Visconde da Graça (IFSul) localizado en la ciudad de Pelotas (Sur del Estado de Rio Grande do Sul) Brasil, El campus Pelotas-Visconde da Graça (CaVG), es uno de los campus vinculados al Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul). Es una Institución de educación técnica profesional de nivel medio y superior.

De la anterior descripción, una característica en común de las cuatro instituciones es que son de carácter público y ofertan cursos tanto de pregrado como de posgrado en diversas áreas del conocimiento y sus sedes principales se ubican en regiones urbanas.

Los estudiantes

La principal característica en común del grupo de estudiantes es la procedencia de las instituciones y el perfil profesional. Al respecto, resaltamos que los estudiantes participantes se encontraban cursando un programa de pregrado de carácter profesional en el momento de iniciar el curso de extensión. Por lo tanto, los estudiantes procedentes de la UFRGS (N=11), UD (N=13) y el IFSul (N=6)²⁹ estaban cursando programas de Licenciatura en Física, y los estudiantes de la UdeA (N=12) cursaban el programa de Licenciatura en Matemática y Física. Un elemento en común de estos cuatro programas es que sus objetivos institucionales se orientan hacia la formación de profesores de Física para desempeñarse en instituciones educativas a nivel básico, medio y universitario.

Con la intención de dar cumplimiento a sus objetivos institucionales, los programas cuentan con un currículo diseñado para diez semestres académicos, en el caso de la UdeA y la UD, nueve semestres para el IFSul y nueve etapas para el caso de la UFRGS. En general, estos currículos promueven en sus estudiantes una amplia formación hacia el aprendizaje y dominio de temas específicos de la Física, en conjunto con el desarrollo de conocimientos didácticos y pedagógicos para la enseñanza. En suma, los cuatro programas posibilitan a sus estudiantes la realización de prácticas y pasantías docentes en colegios de sus ciudades de origen. Estas prácticas están contempladas dentro de la malla curricular y son distribuidas a lo largo de todo el curso; otra característica es que son orientadas, por lo general, por profesores de la institución en colaboración con profesores de las escuelas. De igual forma, dentro de los objetivos de los cuatro programas académicos se encuentra promover en sus estudiantes una amplia formación hacia el desarrollo de proyectos de investigación en campos afines a la docencia de la Física. En general, el énfasis de estos programas es el de aportar elementos teóricos y prácticos para adelantar acciones investigativas y de innovación en el área, abriendo la posibilidad a sus egresados de continuar con su formación a nivel posgradual.

²⁹ El IFSul tuvo el menor número de estudiantes inscritos y también ningún estudiante terminó el curso. Como caso especial, contamos con la participación de un estudiante de Licenciatura en Química de esta institución.

En el primer *encuentro* (Tabla 6.3) explicamos a los estudiantes que el curso virtual era parte de mi trabajo de investigación como estudiante de doctorado en enseñanza de la Física de la UFRGS, manifestando desde el primer momento la idea de construir una comunidad de profesores de Física. En este mismo encuentro se les presentó el “*Término de Consentimiento Informado y Esclarecido*”, escrito en español y portugués, explicando los objetivos de la investigación a ser realizada y su conexión con el curso virtual (Apéndice A). En este término se resalta el carácter de participación voluntaria, tanto en el curso como en la investigación. Después del primer encuentro enviamos a los profesores colaboradores el término de compromiso en formato PDF, vía correo electrónico. Como se expresa en ese documento, los nombres de los participantes fueron mantenidos en reserva, garantizando así el cumplimiento de normas éticas para el manejo de datos personales.

Con relación a la edad de los estudiantes, en la Figura 6.1 podemos identificar que la mayoría (N= 37) se encuentran en el rango de edad entre los 20 y los 30 años. Esto nos permite afirmar que aproximadamente el 88% de los estudiantes son “nativos digitales” término usado para referirse a personas que nacieron y se han formado académicamente, utilizando tecnologías electrónicas e *Internet*.

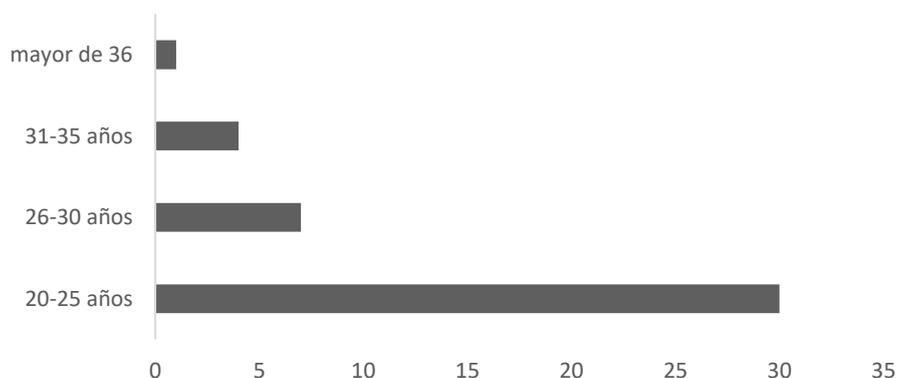


Figura 6.1. Rango de edad de los estudiantes del curso virtual de REA.
Fuente: autor.

Entre los principales rasgos de los nativos digitales, destacamos que:

- Quieren recibir la información de forma ágil e inmediata.
- Se sienten atraídos por multitareas y procesos paralelos.
- Prefieren los gráficos a los textos.

- Se inclinan por los accesos al azar (desde hipertextos).
- Funcionan mejor y rinden más cuando trabajan en red.
- Tienen la conciencia de que van progresando, lo cual les reporta satisfacción y recompensa inmediatas.
- Prefieren instruirse de forma lúdica a embarcarse en el rigor del trabajo tradicional (Prensky, 2010, p. 6).

Los anteriores rasgos con relación a la edad de los estudiantes y su condición de nativos digitales aportan elementos de gran interés en la identificación y análisis de la percepción acerca del EVA usado para el curso y su relación con el uso de herramientas tecnológicas en sus propios procesos de aprendizaje. Adicional al perfil generacional, podemos destacar que el 57% de los estudiantes inscritos son de género masculino y el 43% de género femenino y el 40% de los estudiantes son de nacionalidad brasileña y el 60% de nacionalidad colombiana.

A su vez, quisimos indagar un poco más acerca de los rasgos culturales, sociales y tecnológicos de cada uno de los países y ciudades de origen de los estudiantes, con el objetivo de situar nuestra población de estudio en un contexto real correspondiente al momento de inicio del curso. De esta forma, establecer relaciones y/o consecuencias entre las interacciones con los artefactos tecnológicos que nacen del entorno real de los estudiantes y su reflejo en el entorno virtual, dando forma a los espacios de participación en el curso de extensión.

Conectando lo real con lo virtual

Colombia se ubica en la región noroccidental de América del Sur, organizada políticamente en 32 departamentos y su capital es el Distrito Capital de Bogotá, en la cual se encuentra la sede del gobierno nacional. Su idioma oficial es el español, pero también existen diferentes dialectos y lenguas en los grupos y/o territorios étnicos. Tiene una población según censo de 2018 de 48.258.494 de la cual el 51.2% son mujeres y el 48,8% son hombres³⁰. La mayoría de los estudiantes colombianos que participaron del curso de extensión habitan en áreas urbanas de las ciudades de Bogotá

³⁰ <https://www.dane.gov.co/> Consultado en septiembre de 2019

(N=13) y Medellín (N=12) respectivamente. Al respecto, encontramos que Bogotá tiene una población aproximada de 7.200.000 de habitantes, conformada por 20 localidades. Es un centro político, económico y administrativo de gran importancia para el país, el cual acoge una gran diversidad de población procedente de las diferentes regiones. Por tal razón, su población se caracteriza por ser de raza mestiza (43%), blanca (37%), afrodescendientes (1,5%), indígenas (0,5%), gitanos (0.01%) y otro grupo étnico (18,9%). Tiene un clima de montaña con una temperatura media anual de 13 °C³¹. Referente al uso de las tecnologías, se encuentra según datos oficiales, que el 67 % de los hogares de la capital (aprox. 1.804.844 hogares) cuenta con conexión a Internet, presentando una mayor adopción de la conectividad fija (aprox. 96%), en comparación con la conectividad móvil (29%)³².

Medellín es la capital del departamento de Antioquia y es considerada como la segunda más poblada del país. Tiene una población aproximada de 2.508.000 habitantes, esta ciudad cuenta con un área metropolitana conocida con el nombre del Valle de Aburrá, sumando una población que asciende a los 3.821.000 de habitantes. Su población es mayoritariamente de raza blanca y mestiza (aprox. 93 %) seguido de afrodescendientes (6,5 %) e indígenas (0,1 %). La ciudad presenta un clima templado y húmedo, con una temperatura promedio de 21,6°C anuales, razón por la cual recibe el apelativo de la “*ciudad de la eterna primavera*”. Con relación al uso de las tecnologías, se encuentra que aproximadamente el 16% de los hogares del departamento de Antioquia tienen suscripciones a Internet fijo³³. En general, el 43.4 % de la población colombiana tiene acceso a Internet ya sea a través de una conexión fija o móvil.

Brasil, su nombre oficialmente es “*República Federativa do Brasil*” y su capital es Brasilia, la cual actúa como Distrito Federal sede del Gobierno Federal. Se ubica en la mitad oriental del subcontinente y posee también algunos grupos de pequeñas islas en el océano Atlántico. Tiene una población de 210.147.125 habitantes del cual el 48.3% son hombres y el 51.7% mujeres³⁴. Brasil es el país de mayor extensión y más poblado

³¹ <https://www.eltiempo.com/bogota/poblacion-de-bogota-segun-el-censo-el-dane-372940> Consultado en septiembre de 2019

³² <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/numero-de-hogares-conectados-a-internet-en-bogota-306542> Consultado en septiembre de 2019

³³ <https://www.elcolombiano.com/negocios/de-cada-100-antioquenos-16-tienen-internet-fijo-NL8591438> Consultado en septiembre de 2019

³⁴ <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de->

de América del Sur y el sexto más poblado del mundo. El idioma oficial es el portugués, pero existen aproximadamente más de ochenta lenguas indígenas y otras lenguas y dialectos que aún se conservan en algunas comunidades y sus descendientes, tales como comunidades de dialecto alemán e italiano. El país está organizado en 5 regiones con un total de 26 estados: región norte (7 estados), nordeste (9 estados), sudeste (4 estados), sur (3 estados) y centro-oeste (4 estados).

La mayoría de los estudiantes brasileños participantes del curso habitan en áreas urbanas de Porto Alegre (N=11) y Pelotas (N=6) respectivamente. Porto Alegre es la capital del estado de Rio Grande do Sul, en la región sur del país. Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)³⁵, tiene una población estimada de 1.483.771 habitantes, que sumada a la región metropolitana del Gran Porto Alegre alcanza los 4.317.508 habitantes. La demografía de la ciudad nos indica que sus habitantes son en su mayoría de raza blanca 79%, raza negra 10% e indígenas el 0.23%. La ciudad se encuentra localizada dentro de los límites de la cuenca del Paraná, la cual se extiende desde el norte hasta el centro de Brasil, siendo reconocida por tener en sus orillas el lago Guaíba, utilizado para la navegación fluvial. Con relación al acceso a Internet, la ciudad cuenta con un proyecto de *Wi-fi* gratuito para algunas de sus principales zonas, financiado por la Alcaldía de la ciudad y la Secretaría de Derechos Humanos. De esta forma, la región sur ocupa el tercer porcentaje más alto de usuarios de Internet, con aproximado de 68% en relación con la población total del Sur. Como resultado, vemos un incentivo para usar tecnologías en Rio Grande do Sul.

La ciudad de Pelotas, también se encuentra localizada en el estado de Rio Grande do Sul, tiene una población estimada de 342.405 habitantes, según el IBGE. La demografía nos indica que sus habitantes son en su mayoría de raza blanca (82%), negros y mestizos (17%) e indígenas (3%). Debido a la inmigración y la mezcla de culturas, la arquitectura y sus dulces se convirtieron en Patrimonio Cultural Brasileño, reconocido por el Instituto de Patrimonio Histórico Nacional (IPHN). En general, la Región Sur de Brasil, se ubica dentro de las regiones de mayor acceso a *Internet* en la cual un aproximado del 34% de la población cuenta con un computador portátil³⁶.

populacao.html?yt=resultados Consultado en septiembre de 2019

³⁵ <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/porto-alegre.html> Consultado en septiembre de 2019.

³⁶ http://data.cetic.br/cetic/explore?idPesquisa=TIC_DOM Consultado en septiembre de 2019.

En síntesis, la anterior descripción nos sitúa en dos contextos (Colombia-Brasil), que involucran diferencias significativas en aspectos culturales, sociales y de acceso a la tecnología, correspondiente al periodo en el cual realizamos el curso virtual de extensión. Consideramos que la diferencia de idiomas (español-portugués) puede ser interpretado por los estudiantes como una barrera para la interacción o por el contrario como un elemento de motivación. El anterior perfil fue usado como criterio para la conformación de los primeros equipos de trabajo. A continuación, describimos cómo estas actividades fueron implementadas en el curso atendiendo a cada uno de los principios de cultivo y cuál fue su nivel de impacto con relación a los objetivos propuestos para este estudio.

6.2.2 ¿En qué medida el EVA se convirtió en un espacio de encuentro para los participantes?

Dentro del principio de cultivo denominado “*Diseño para la evolución*” (sección 6.1.2), definimos que la principal acción a desarrollar era el diseño de un EVA el cual permitiera integrar de forma transversal un conjunto de acciones que involucran elementos claves para el cultivo de la comunidad. Para el EVA diseñado, hicimos especial énfasis en la necesidad de facilitar los encuentros y/o prácticas de los participantes del curso, permitiendo la continua interacción entre estudiantes, entre tutores y estudiantes y entre tutores. A continuación, describiremos las características de uso de estas salas de *chat* (abiertas y privadas) y los principales tópicos de discusión que surgieron en cada una de estas.

Salas abiertas:

#Cafetería: el objetivo de esta sala fue el de crear un espacio “informal” de encuentro, motivando a los participantes a compartir temas de interés personal o del equipo de trabajo. Esta sala sirvió como primer espacio de encuentro entre los participantes, mediante una breve presentación personal realizada, en total 25 estudiantes, los 2 tutores y los 2 profesores del curso hicieron su presentación. Esta actividad (presentación personal) fue contemplada como una acción del principio 2 (*Abrir el diálogo entre perspectivas internas y externas*) permitiendo al grupo en su conjunto conocer un poco acerca del perfil académico y/o profesional de los colegas (p. ej., estudiantes en proceso de trabajo de grado, temas de investigación y experiencia

laboral, entre otras). A su vez, conocer acerca de algunas actividades personales tales como: aficiones, gustos musicales y pasatiempos, al igual que el interés, motivación y/o expectativas por participar en el curso. De esta actividad resaltamos la disposición manifiesta de los estudiantes por aprender de forma colaborativa y dar lo mejor de sí para ayudar a sus colegas en el desarrollo del curso. Presentamos a manera de ejemplo las siguientes frases dadas por unos estudiantes:

A093

Participei de grupos de pesquisa em educação em Ciências como Bolsista de Iniciação Científica (...). Moro em Porto Alegre, sou gremista, adoro Física e gosto mais ainda de ser professor. Espero que possamos aprender muito juntos! Bom trabalho a todos nós

A042

(...) Minha expectativa, além de aprender e fortalecer meu treinamento, é aprender dos meus colegas e, porque não, da língua deles. É um espaço enriquecedor sem dúvida, espero contribuir para a equipe de trabalho

A011

Me gusta leer mucho y soy animalista, sobre todo amo a los perritos, cada mes le busco hogar a diferentes perros de la calle y actualmente ya adopté a uno. Cualquier cosa que necesiten y en la que pueda colaborar, con mucho gusto estaré pendiente.

A121

(...) Estoy iniciando mi trabajo de grado en el tema relacionado a los aceleradores de partículas principalmente en la sección transversal con respecto a la fisión nuclear. Me encanta interactuar con diferentes personas ya que es grato compartir ideas y criticar de manera constructiva (...).

Nuestra sala de cafetería sirvió además para realizar acaloradas “tertulias” del acontecer político y deportivo de Colombia y Brasil. Para esa época nos encontrábamos en plenas fases de grupos del mundial de Fútbol de Rusia 2018 y no dejamos de alentar a nuestras selecciones, celebramos los goles y sufrimos cuando fuimos eliminados de la Copa. Otro acontecimiento ocurrido y que también fue discutido en nuestra sala de cafetería, hace referencia a los comicios tanto de Colombia como de Brasil, en especial las jornadas de elección de presidente de la república. Algunos otros temas comentados, fueron el paro de camioneros en Brasil que inició el 21 de mayo y fue hasta el 30 del mismo mes, este paro logró paralizar gran parte del país (entre estas las actividades en la URFGS) y se realizó en protesta contra el aumento del precio del combustible diésel.

En síntesis, esta sala cumplió con los objetivos propuestos, permitiendo a los participantes tomar un “café virtual” y conversar de manera abierta e informal de temas de diversa naturaleza, tanto del acontecer nacional de cada uno de los países de procedencia como de actividades de interés general. De esta forma pudimos conocer un poco acerca de la realidad de cada país, estrechando nuestros lazos de amistad e identidad Latinoamericana, a su vez aportando elementos para generar empatía entre los participantes.

#Dudas de Rocket.Chat esta sala tenía como objetivo que los estudiantes pudieran formular preguntas y/o reportar problemas relacionados con el uso de la plataforma. A su vez, abrir la posibilidad para que fueran los mismos estudiantes quienes pudieran aportar en la solución de las preguntas que surgieran. Esta tuvo un bajo número de mensajes enviados (N=84), pero dentro de las discusiones generadas destacamos una secuencia de diálogos entre profesores y unos estudiantes acerca de la instalación de la plataforma:

P043

*Para Android, recomendados que a seguinte versão do aplicativo do Rocket.chat seja usada
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.konecty.rocket.chaty>
hl= pt_BR A versão nativa, mais nova, ainda está evoluindo e não mostrar arquivos postados no canal, por exemplo. Lembrando, sempre possível se conectar pelo celular usando diretamente o navegador acessando: <https://rea.rocket.if.ufrgs.br>*

A131

Es decir que no hace falta rellenar la bandeja de entrada del CREF para que los problemas sean vistos. Es que he notado que a pesar que es una plataforma muy buena, algunos de mis compañeros no han accedido a él por medio del móvil. Se prefiere el acceso por medio de computador.

P073

@ A131 no entedí tu pregunta

A021

Yo tengo el rocket chat instalado en mi teléfono

A131

Es decir. Si se poseen problemas es mejor recurrir al Rocket Chat en vez de llenar la carpeta de entrada del correo del CREF. Y eso lo acredito a que es sencillo entrar tanto desde un computador, como los que tenemos la aplicación móvil.

P043

@A131 Sim, a ideia é essa!

Consideramos que esta sala cumplió con el objetivo propuesto y sirvió de espacio para la resolución de dudas de carácter técnico. Las dificultades en el uso de una herramienta tecnológica, puede ser considerada como una variable que motive la deserción de los estudiantes en los cursos virtuales.

Con respecto a lo anterior, consideramos que la gestión tecnológica es una dimensión de gran importancia para el cultivo y mantenimiento de las CoP (Wenger *et al.*, 2009), por tal razón consideramos fundamental para estudios posteriores abordar esta discusión.

#Open-Source esta sala tenía como objetivo compartir información y temas relacionados con el uso de los recursos de código abierto. Esta sala también tuvo un bajo número de mensajes enviados (N=15), destacando que estos fueron en su mayoría enviados por los profesores-tutores, salvo el caso de un estudiante que compartió en dos ocasiones recursos relacionados con el *OpenSource*, recibiendo a su vez la respuesta de otro participante. El primer recurso correspondió a un enlace para descargar aplicativos de *software libre*:

A103

Esse link é muito bom para descobrir alternativas livres para app ou softwares. <https://alternativeto.net> AlternativeTo – Crowdsourced software recommendations AlternativeTo lets you find apps and software for Windows, Mac, Linux, iPhone, iPad, Android, Android Tablets, Web Apps, Online, Windows Tablets and more by recommending alternatives to apps you already know.

A023

legal!!

El segundo recurso fue una invitación a participar del décimo octavo *Festival Latinoamericano de Instalación de Software Libre –FLISOL-* que se estaba realizando en la ciudad de Porto Alegre.

A103

Esta acontecendo em Porto Alegre o 18o FISL onde acontecem diversas palestras sobre vários temas, alguns são sobre REA, então divulgo onde é possível ver os vídeos das palestras que já aconteceram caso algum

P043

@A103 Obrigado por compartilhar! Fica a vontade para postar aqui o que achares interessante do FISL.

Consideramos que, aunque esta sala tuvo un bajo número de mensajes enviados, se cumplió con el objetivo propuesto, ya que se permitió indagar un poco acerca del *Open Source* y compartir alguna información al respecto. Esta es una dimensión en la cual tenemos que trabajar arduamente en estudios posteriores, ya que a partir de comprender, divulgar y aplicar fundamentos de la filosofía *Open Source* y por ende de los REA puede ser posible motivar la participación de profesores que se identifican con estos principios.

#Avisos en estas salas fueron publicados por parte de los profesores-tutores mensajes de interés general para el curso³⁷, tales como: *i*) recordatorios de actividades a realizar y fechas importantes del cronograma; *ii*) sugerencias para la realización de las actividades; *iii*) presentación de los ítems a ser considerados como orden del día para el encuentro; y *iv*) enlaces de los videos grabados en los encuentros. También fue publicado el término de consentimiento esclarecido para que los estudiantes tuvieran acceso directo a este, al igual que otros recursos adicionales, (presentaciones en PDF y materiales complementario de las lecciones). En general, los objetivos propuestos para esta sala se cumplieron, ya que sirvió como espacio para informar a los estudiantes acerca de los acontecimientos del curso y generar un repositorio de recursos de consulta.

#Divulgación de las lecciones, esta sala al igual que la anterior, no permitía a los estudiantes publicar mensajes, por tal razón su principal uso fue dado por los profesores-tutores y cumplió con el objetivo de servir de espacio para organizar y almacenar los documentos de apoyo a las lecciones, todos estos en formato PDF.

#Dudas de las lecciones esta sala tuvo como objetivo facilitar la formulación de preguntas, comentarios o dudas sobre las lecciones y actividades a realizar, motivando a los estudiantes a brindar ayuda en la solución de las preguntas generadas por sus colegas. A su vez, esta sala sirvió de espacio para la realización de los encuentros programados.

³⁷ En esta sala los estudiantes no tenían acceso para publicar mensajes

Salas privadas:

#Equipos, para la creación de estas salas lo primero a realizar fue la conformación de los equipos. Para tal fin, se realizaron dos etapas de conformación, en la primera fueron creados 10 equipos, tomando como criterio que no fueran todos de la misma universidad. Para el segundo proceso se crearon 8 equipos, esta reorganización de equipos se realizó después de terminada la segunda lección (quinta semana) producto de la deserción de algunos estudiantes (N=8). Para la conformación de estos equipos se definieron como criterios: *i)* conservar aquellos equipos en los cuales todos los integrantes estuvieran participando y *ii)* reorganizar participantes que estuvieran trabajando solos, dado que buena parte de su equipo había desistido. Los equipos quedaron conformados como se presenta en la Tabla 6.4.

Consideramos que la participación de los estudiantes debía ser un factor vital para el buen desarrollo del curso, por tal razón en el momento que comenzamos a evidenciar problemas en los equipos, ya que algunos de sus integrantes no estaban participando, activamos las alarmas para intentar mediar en las discusiones, como lo registra el siguiente diálogo:

P073

@all Como está o andamento dos trabalhos das equipas?

A023

@all devagar pois está complicado conciliar nos horários devido às atividades individuais de cada membro.

P043

@023 Entendo. Busquem formas de trabalhar que não demandem muitos encontros síncronos. Façam anotações nos documentos e deixem comentários para os colegas. Usem e abusem do Rocket.chat como meio de comunicação. Deixem mensagens e, quando for oportuno, o colega responderá a seu tempo.

A023

@P043 OK!

P043

Como dica, o Rocket.chat permite que se faça chamadas de vídeo dentro dos canais das equipes, assim como no Skype. Deem uma explorada nesse recurso para ver.

El diálogo anterior permite identificar que, desarrollar estrategias de trabajo sincrónico en equipos online no es una tarea fácil, tal como lo afirma el estudiante

A023, dado que este tipo de encuentros exigen definir horarios que sean favorables para todos y esto resulta complicado.

Tabla 6.4. Etapas de conformación de los equipos de estudiantes.

Primera etapa		Segunda etapa	
Equipo 1	A013	Equipo A	A013
	A064		A011
	A011		A012
	A012		A061 A041
Equipo 2	A021	Equipo B	A122
	A054		A021
	A023		A023
	A022		A022
Equipo 3	A032	Equipo C	A032
	A042		A042
	A031		A031
	A033		A033
Equipo 4	A103	Equipo D	A062
	A041		A071
	A122		A043
	A093		A111 A092
Equipo 5	A063	Equipo E	A081
	A024		A072
	A051		A034
	A061		A063 A051
Equipo 6	A062	Equipo F	A082
	A053		A091
	A071		A101
	A043		A083
Equipo 7	A063	Equipo G	A052
	A081		A121
	A072		A131
	A034		A093 A103
Equipo 8	A082		
	A091		
	A101		
	A083		
Equipo 9	A113		
	A111		
	A092		
	A112		
Equipo 10	A052		
	A121		
	A131		
	A014		

Fuente: autor.

Cuando se realizó la segunda etapa de organización de los equipos (Tabla 6.4) se tuvieron dos caras de la moneda, por una parte, los que manifestaban una gran empatía y agrado por el trabajo realizado en los equipos, como se evidencia en los siguientes comentarios:

A033

O meu grupo está bem interativo, todos se esforçam para auxiliar e comentar ao máximo sobre as atividades. As atividades estão sendo refletidas todas em grande grupo, a ideia de compartilhar visões sobre uma mesma questão me agrada muito. Eu acredito que todas as contribuições foram válidas e adequadas.

A093

A experiência diferenciada de prática colaborativa à distância está sendo melhor do que eu poderia imaginar. As ferramentas escolhidas são excelentes e todas muito práticas para facilitar nossas interações, que vêm sendo cada vez melhores e mais frequentes.

A082

De momento todos los compañeros hemos participado, e intentamos responder lo mejor posible en las actividades.

Por otra parte, los que manifestaron dificultades para establecer contacto con sus colegas, aún después de realizada la reorganización de los equipos, como lo afirman los siguientes estudiantes:

A081

Aún nos resulta difícil ponernos de acuerdo en el grupo, creo que para esta próxima actividad no creo que sea posible que nos pongamos de acuerdo y más cuando fue poco o ninguno el trabajo de los demás integrantes en las otras actividades.

A011

Nuestro equipo, aunque está más grande, sólo participamos los mismos de siempre.

A092

Regular, porque en términos generales no ha establecido una comunicación con todos los integrantes del equipo.

En síntesis, las salas de *chat* de los equipos aportaron en la construcción de un espacio privado, de mayor intimidad entre los estudiantes, en los cuales tuvieron la oportunidad planificar, discutir y ejecutar las actividades, las cuales fueron después presentadas en las salas abiertas. Estas salas aportaron a la construcción de lazos de

amistad favoreciendo la creación de redes personales o “uno a uno”. Otro aspecto para destacar es la existencia de “intermediarios” dentro de los equipos, dado que algunos estudiantes tomaron la vocería y hablaron en representación de sus equipos en los espacios abiertos.

El encuentro:

Dentro de las acciones propuestas para el cultivo de la CoP, el *encuentro* lo pensamos como una actividad conjunta, entre profesor-tutores y estudiantes, creada con el fin de facilitar la mediación de los contenidos y situaciones-problema propuestas en cada una de las lecciones. A su vez, con los encuentros, quisimos apostarle a la idea de interactuar directamente con los estudiantes, con el objetivo de ayudar a “romper” aquella interacción en solitario que se realiza tradicionalmente en los cursos a distancia (Onrubia, 2005).

La primera acción para realizar durante el primer encuentro fue definir un horario en el cual tanto profesores-tutores, profesores colaboradores y estudiantes pudiéramos asistir. Para tal fin, propusimos un cuestionario virtual usando la herramienta *Google Drive*, de esta forma logramos establecer como horario común los viernes a las 15:00h (Horario Brasilia), 13:00h (Horario Bogotá). Como presentamos en la Tabla 6.3, fueron propuestos diez encuentros síncronos (del 27 de abril de 2018 al 22 de junio), pero fue necesario realizar un encuentro extra para el 18 de agosto de 2018.

Como cualquier otro tipo de reunión presencial, no todos los participantes llegaban a tiempo, en nuestro caso, no todos se conectaban en el horario puntualmente, Por tanto, fue necesario dar un tiempo de espera, en promedio 10 minutos, para que los participantes se fueran conectando e ingresando a la sala de *chat*. Ese tiempo de “espera” era aprovechado por los participantes para entablar un diálogo más informal y bastante joviales, desencadenando conversaciones sobre temas diversos del acontecer político, económico y/o deportivo tanto de Colombia como de Brasil. Esas conversaciones a simple vista podrían parecer triviales y pasar desapercibidas, pero en el fondo, dan una clara imagen de la importancia del encuentro como espacio para la construcción de confianza y empatía entre los participantes del curso, ayudando a su vez, a romper con la rutina de las actividades.

Por ejemplo, el primer encuentro fue un *videochat* (Tabla 6.3) el cual realizamos usando la plataforma *Mconf*³⁸ de esta manera hacer una presentación parte de los profesores y tutores tanto personal como en general del curso y que los estudiantes pudieran conocernos un poco y nosotros a ellos. También, realizamos dos transmisiones en vivo a través del canal de *YouTube* del Instituto de Física de la UFRGS³⁹ usando la herramienta de *OBS-Studio*⁴⁰ para hacer la transmisión. En esta transmisión siempre participaron dos profesores-tutores como mínimo, uno brasileño y otro colombiano, quien hacía las veces de traductor. Como caso especial, en el último encuentro también en vivo, se contó con la participación de uno de los estudiantes brasileños.

Con base en los resultados descritos a lo largo de esta subsección, podemos afirmar que el EVA implementado proporcionó un espacio de encuentro para los participantes del curso, dado que las salas de *chat* disponibles cumplieron en gran medida con los objetivos propuestos. A su vez, permitió el intercambio de información a partir de diversos recursos digitales complementando los materiales disponibles. Finalmente, la posibilidad que ofrece la plataforma *Rocket.Chat* de configurar salas abiertas y privadas permitió explorar la creación de equipos de trabajo y descentralizar el papel de los profesor y tutores, creando espacios abiertos para la socialización de las discusiones realizadas en privado por los equipos.

6.2.3 ¿En qué medida el curso generó condiciones para la conformación de un primer núcleo de la comunidad?

Como presentamos al inicio del capítulo, el punto de partida del presente estudio fue que al diseñar e implementar el curso virtual de extensión, en el cual se pudiéramos integrar algunos de los principios para el cultivo de CoP propuestos por Wenger *et al.* (2002), el curso serviría de punto de inicio para la construcción de una red y esta a su vez, esta puede servir de base para la conformación de un potencial núcleo de la CoP. En esta sección queremos discutir los alcances del curso con relación al proceso de cultivo de la CoP e identificar en qué medida las acciones implementadas generaron o no, condiciones básicas para la construcción de una red personal y posible núcleo de la comunidad.

³⁸ <http://mconf.org/>

³⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=bBCzXbrJyyU>

⁴⁰ <https://obsproject.com/es/download>

Con el objetivo de dar respuesta a este planteamiento inicial, retomamos aspectos claves identificados en nuestra revisión de la literatura y referencial teórico (Capítulos 2 y 3 respectivamente). Como primer aspecto, recordamos las apreciaciones de Wenger *et al.* (2002) para definir que las redes personales sirven para conectar a individuos de diferentes grupos y establecer conexiones y posibles acciones conjuntas propiciando la conformación de la CoP. Por otra parte, la Teoría del Aprendizaje Situado dimensiona el aprendizaje como una acción ligada a las prácticas en comunidad, a través del desarrollo de procesos de Participación Periférica Legítima (Lave, 1991; Lave & Wenger, 1991). Citando a los referidos autores, la Participación Periférica Legítima en un CoP, se define como el proceso por el cual un nuevo participante aprende acerca de las prácticas de la comunidad, ganando legitimidad entre sus colegas, dejando de ser un participante periférico, para convertirse en un participante pleno o central.

Procedimos a cuantificar el *nivel de participación y legitimidad* de estudiantes (N=40), profesores (N=2), tutores (N=2) y profesores colaboradores (N=3). La participación se determinó a partir del conteo de los mensajes enviados en las diferentes salas de *chat* abiertas, las salas privadas no se consideraron para este conteo. Para determinar la legitimidad, se realizó el conteo del número de veces que el participante fue citado por los colegas; para este fin, se usó el descriptor de usuario que genera por defecto la plataforma *Rocket.Chat*, tal como se presenta a continuación:

@nombre_usuario.

De esta forma cada mensaje contabilizado como participación estaba compuesto por el nombre de usuario, hora de envío y contenido del mensaje. Las citas fueron contabilizadas de dos formas, la primera fue a partir de los mensajes enviados que contenían el descriptor de usuario; y la segunda forma fue contando el mensaje en el cual aparecía de forma explícita el nombre del colega para quien iba dirigido el mensaje. No fueron considerados los mensajes que contenían el descriptor @all, ya que estos son dirigidos a todo el grupo y no representa una citación directa. Este conteo se realizó por dos investigadores en tiempos diferentes para corroborar los resultados. En otras palabras, los mensajes enviados definieron la participación y las citas recibidas la legitimidad. Por último, considerando que las variables de participación y legitimidad miden características heterogéneas de los participantes, presentando a su

vez, un valor promedio y desviaciones estándar diferentes, seguimos las orientaciones de Kim y Cavas (2013) y calculamos los valores estandarizados para las variables usando la transformación *z-score* mediante la siguiente ecuación:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}, \quad (1)$$

donde x corresponde a las variables (participación y legitimidad), μ al promedio de los datos y σ la desviación estándar. De esta forma, fue posible transformar las dos variables y comparar los resultados a partir de su desviación estándar, ya que al ser convertidas tienen el mismo valor promedio de cero y la misma desviación de uno.

Por otra parte, las comunicaciones electrónicas de carácter asíncrono que se dan a través de un *chat* pueden ser clasificadas creando un perfil para cuatro tipos de participantes. Estos son: *i) los colaboradores, ii) los asesores, iii) la audiencia y iv) los participantes silenciados*⁴¹ (Falk *et al.*, 1999; Kim & Cavas, 2013). De igual forma, es posible ubicar estos cuatro tipos de participantes en los cuadrantes formados a partir de la transformación *z-score*, como se presenta en la Figura 6.2.



Colaboradores

- Mensajes por encima de la media
- Citaciones por encima de la media

Consejeros

- Mensajes abajo de la media
- Citaciones encima de la media

Audiencia

- Mensajes abajo de la media
- Citaciones abajo de la media

Silenciados

- Mensajes encima de la media
- Citaciones abajo de la media

Figura 6.2. Tipos de participantes en comunicaciones electrónicas.
Basados en: Falk *et al.* (1999) y Kim y Cavas (2013).

⁴¹ Falk *et al.* (1999) y Kim y Cavas (2013) los llaman de “*silent participants*”, nosotros hemos decidido llamarlos como “*silenciados*”, dado que, son participantes que se manifiestan, pero el nivel de repercusión que tienen sus mensajes no es el suficiente, para ser citado por sus colegas.

Con relación a la figura 6.2, los participantes colaboradores (*Cuadrante I*) se caracterizan porque realizan un alto número de contribuciones a través de los mensajes enviados, siendo estos reconocidos como valiosos por sus compañeros, ya que muchos de ellos citan sus mensajes. Los asesores (*Cuadrante II*) realizan pocas contribuciones, pero las pocas hechas, tienen un alto reconocimiento ya que son citadas por varios compañeros. La condición de asesor en una comunidad virtual cumple un importante papel ya que crea conexiones entre los colaboradores y la audiencia. La audiencia (*Cuadrante III*) es categorizada con este nombre, porque participan poco, pero están atentos a las publicaciones de sus compañeros, citando gran parte de los mensajes que estos envían. Como lo afirman Kim y Cavas (2013) en la audiencia se encuentra la mayor parte de los participantes y se caracterizan por ser menos activos pero críticos. Finalmente, los participantes silenciados (*Cuadrante IV*) cuyos esfuerzos por participar no tienen el suficiente reconocimiento de sus colegas. Con respecto a los participantes silenciados, estos son de vital importancia para el estudio de comunidades dado que en el momento que alguno de estos se movilice y cambie de cuadrante, se interpreta como una acción de aprendizaje a partir de un proceso de Participación Periférica Legítima (Kim & Cavas, 2013).

En nuestro caso, al realizar la transformación de variables se obtiene los resultados que se presentan en la Figura 6.3, definiendo el eje de las abscisas para los mensajes enviados (participación) y el eje de las ordenadas para las citas recibidas (legitimidad). Los valores promedio para el número de mensajes y de citas fueron de 24.9 mensajes enviados y 9.0 citas recibidas; y la desviación estándar fue de 47,7 y 16,6 respectivamente. De esta forma, los niveles de participación y legitimidad de cada uno de los participantes (N=47) están representados según la posición que ocupe en el gráfico. A su vez, en la Figura 6.3 destacamos en azul a nueve participantes que después de terminado el curso continuaron interactuando entre sí, conformando una red social completa integrada por personas de diferentes orígenes y diversas redes personales de procedencia (Wenger *et al.*, 2011), la cual denominamos *red de intereses*. Respecto a la red de intereses conformada, presentaremos mayores detalles en la secuencia.

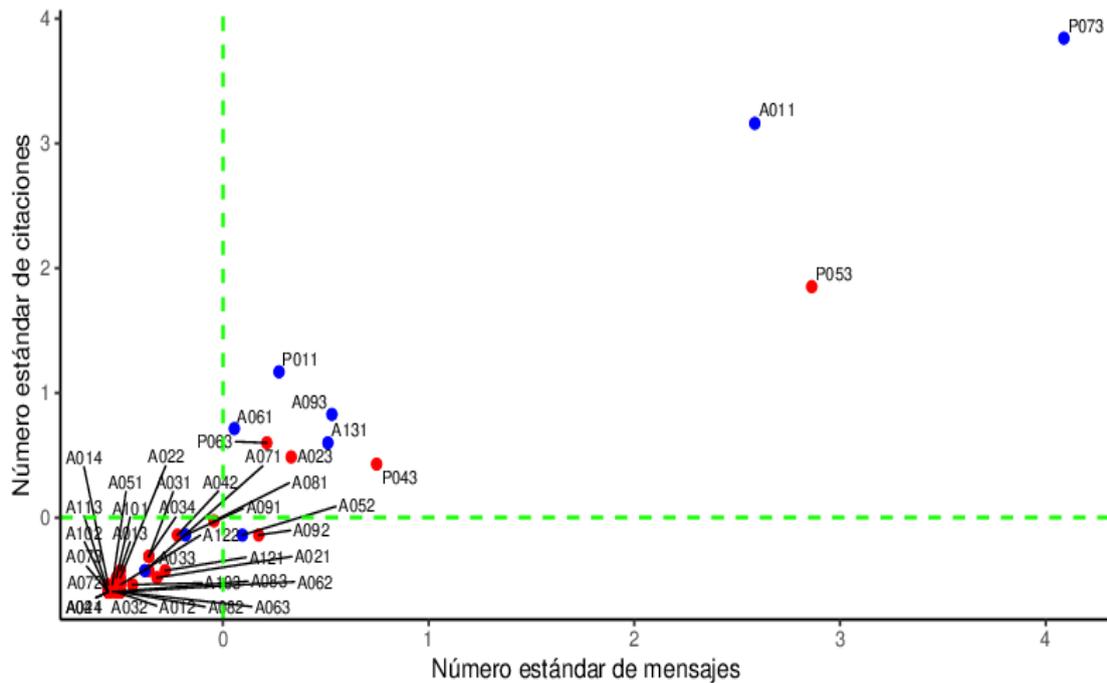


Figura 6.3. Tipos de participantes identificados en el curso virtual de REA.
Fuente: Vera-Rey *et al.* (2020).

A su vez, fue posible identificar los diferentes tipos de participantes del curso (Figura 6.3), los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Colaboradores: este papel fue asumido por los profesores-tutores (P043, P053, P063 y P073) dada la naturaleza de curso formal; y por un profesor colaborador (P011) quien, a pesar de realizar pocas participaciones con relación a los profesores-tutores (P073, P035 y P043), hizo contribuciones que fueron ampliamente reconocidas por los estudiantes, confirmando la legitimidad de su papel como profesor. También se destaca la continua participación a lo largo de todo el curso de cinco estudiantes (A011, A093, A131, A023, A061). Por otra parte, los colaboradores P073, A011 y P053 presentan un número extremo de mensajes por encima de la media, ya que su *z-score* está más allá de 2.0. Referente a las citas, los colaboradores P073 y A011 recibieron un número extremo de citas por encima de la media, ya que su *z-score* está más allá de 2.0. Todos los demás participantes se ubican entre -2.0 y +2.0 para las variables de citas y mensajes.

Consejero: en esta categoría no hubo participantes.

Audiencia: coincidiendo con lo expuesto por Kim y Cavas (2013), en esta categoría se ubica el mayor número de participantes (N= 35), confirmando que la mayoría de los estudiantes acostumbran a observar y participar poco.

Silenciados: en este papel se hallan dos estudiantes (A052 y A092). Se destaca que los participantes silenciados son de vital importancia para el estudio de comunidades virtuales, dado que en el momento en que alguno de estos se movilice y cambie de cuadrante, se interpreta como una acción de aprendizaje que surge de un proceso de PPL en CoP (Kim & Cavas, 2013).

En el Figura 6.4 presentamos la cantidad y el tipo de recursos compartidos por cada uno de los participantes. Por ejemplo, el profesor colaborador (P011) y el estudiante (A061) que hacen parte de los colaboradores (*Cuadrante I*), no se encuentran en esta figura ya que sus contribuciones en el *chat* se basaron en mensajes de texto, sin el envío de recursos anexos. A su vez, identificamos que el estudiante (A131) fue quien realizó el mayor número de contribuciones (N=31), siendo mayoritariamente enlaces *web*, seguido de archivos anexos.

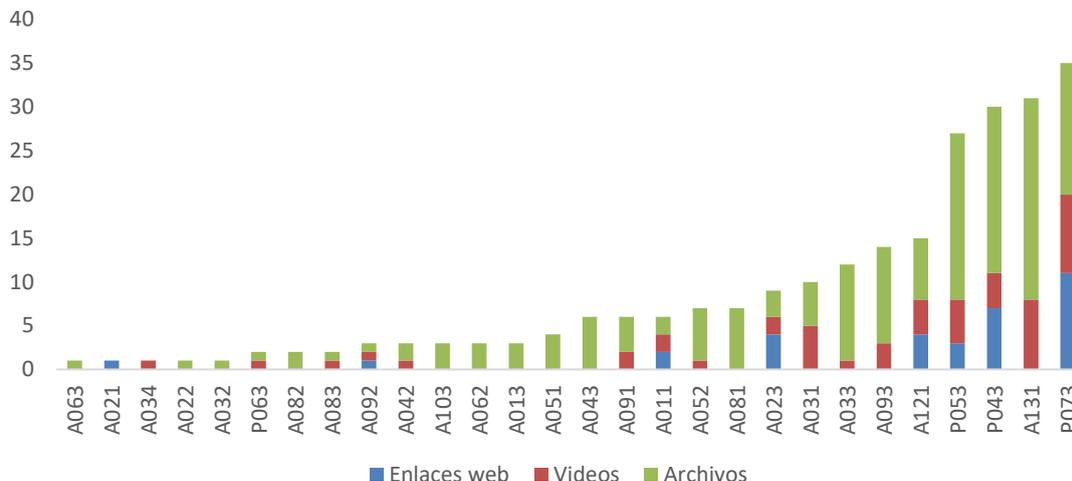


Figura 6.4. Tipo de recursos compartidos por los participantes del curso virtual de REA
Fuente: autor.

Entre la audiencia que realizó por lo menos una contribución (Figura 6.4), encontramos a los siguientes estudiantes, A013, A021, A022, A032, A042, A031, A033, A103, A063, A051, A062, A043, A081, A034, A082, A091, A083, A121. Por otra parte, los dos participantes silenciados A052 y A092, contribuyeron especialmente con enlaces *web* y archivos.

Los contenidos de los enlaces *web* compartidos fueron de diversa índole, en especial simulaciones de *PhET Colorado*⁴² y *Wolfram*⁴³, seguido de Repositorios de Recursos Educativos como es el caso del portal “Colombia Aprende”⁴⁴ del Ministerio de Educación de Colombia y la Plataforma Integrada de Recursos Educativos Digitales⁴⁵ del Ministerio de Educación de Brasil. Otros enlaces compartidos se enfocaron hacia la divulgación de eventos académicos relacionados con el *Software Libre*, al igual que los enlaces internos de documentos de *Google Drive* tales como cuestionarios y planillas electrónicas.

Como presentamos en la Figura 6.3 nueve a participantes (azules) continuaron interactuando entre sí una vez terminado el curso, dando forma a una red social que denominamos *red de intereses*. La Figura 6.5 permite ampliar la descripción de esta red, la cual estuvo conformada por seis participantes del primer cuadrante (Colaboradores), dos participantes del tercer cuadrante (Audiencia) y un participante del cuarto cuadrante (Silenciados).

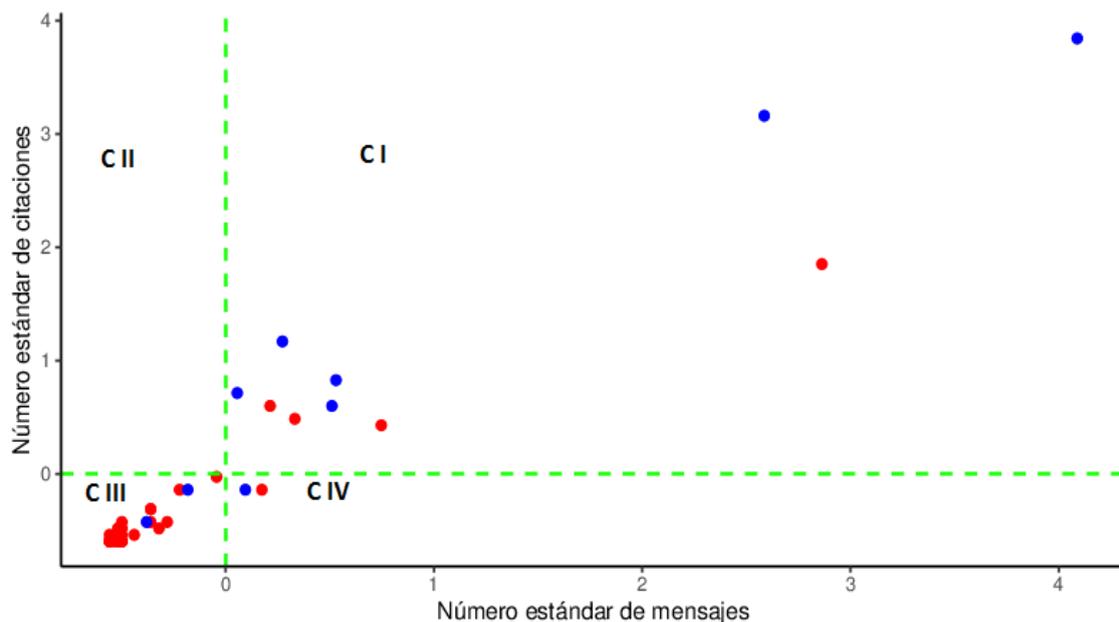


Figura 6.5. Red de intereses conformada a partir del curso virtual de REA.
Fuente: Vera-Rey *et al.* (2020).

⁴² <https://phet.colorado.edu/es/>

⁴³ <https://www.wolframalpha.com/>

⁴⁴ <https://redaprende.colombiaaprende.edu.co/inicio>

⁴⁵ <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>

Como presentaremos en el capítulo 7, la red de intereses creada a partir del curso virtual de extensión fue la base para la realización de dos proyectos: el primero, participar en la *Semana de la Enseñanza de la Física de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”* (UD) Bogotá, Colombia; mediante una comunicación oral, dando forma a la primera historia de creación de valor de la comunidad. Este proyecto a su vez contribuyó para la conformación de un primer núcleo conformado por cinco ex participantes del curso, cuya principal tarea fue dinamizar la red de intereses creada, dando inicio al segundo proyecto. Este nuevo proyecto tuvo como objetivo elaborar y publicar un libro virtual (*eBook*) como material de apoyo al docente para la enseñanza de la Física en Educación Media, dando forma a la segunda historia de creación de valor de la comunidad.

6.3. Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio I

Retomando la pregunta de investigación del presente capítulo:

¿En qué medida un curso de extensión en REA en la Enseñanza de Física puede servir como embrión de una Comunidad de Práctica virtual de profesores de Física?

La respuesta la presentamos a partir de los siguientes hallazgos:

- El curso virtual sirvió como embrión para el cultivo de una CoP virtual de profesores de Física, en la medida que permitió la construcción de una red de intereses que motivó la conformación de un primer núcleo de la comunidad;
- Mediante la implementación del curso virtual fue posible comprender que diseñar para la evolución (Principio 1) significa asumir desde el inicio que buena parte de las acciones planeadas no llegan a ser implementadas en su totalidad. Por tal razón, consideramos que el cultivo de una CoP virtual exige una gran sensibilidad y continua revisión para ajustar y negociar acciones futuras. Lo anterior nos permite reafirmar la pertinencia de nuestro referente metodológico adoptado, el cual se articula de manera acertada con los principios para el cultivo de una CoP virtual, permitiéndonos dimensionar la complejidad y diversidad de datos que surgen en los espacios virtuales.

- Los espacios académicos de carácter formal pueden ser una buena fuente para el nacimiento de comunidades. El desafío para asumir recae en garantizar la continuidad de los participantes y desligar el papel de profesores-gestores ganado en el curso, dado el alto nivel de legitimidad que adquiere, para pasar a ser visto como un colega.
- Las dificultades evidenciadas con relación al uso de herramientas tecnológicas se constituyen en variables de gran relevancia, tanto para el cultivo como para las etapas posteriores de crecimiento y madurez de la comunidad. Por tal razón, los procesos de gestión e innovación tecnológica deben ser entendidos como una práctica en sí de la comunidad, ya que sin estos resulta imposible la comunicación e interacción entre los participantes.

7. ESTUDIO II: LA PRÁCTICA, HISTORIAS DE CREACIÓN DE VALOR DE FISICoP

Como mencionamos en el Capítulo 5, el *Estudio II* tiene un carácter mixto con el cual buscamos dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué medida el desarrollo de prácticas al interior de la CoP virtual FisiCoP trazan trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos en los profesores que han participado del proceso de cultivo?

Para dar respuesta a la pregunta, planteamos el siguiente objetivo fundamentado en el referente teórico y metodológico adoptado:

Distinguir trazos de las trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos de los profesores que han participado del proceso de cultivo de la CoP virtual FisiCoP, a través de la narrativa de historias de creación de valor.

Una vez presentados los propósitos iniciales del estudio procedemos a describir a profundidad las partes que lo componen.

7.1 Camino metodológico

Del Capítulo 4 cabe recordar que los tipos de datos que surgen en una CoP son diversos y proceden de múltiples fuentes, dando cuenta de las actividades cotidianas que en esta se desarrollan. Por lo tanto, es necesario implementar una metodología que sea lo suficientemente flexible para adaptar continuamente los procedimientos y técnicas de investigación a las necesidades que surjan, pero lo suficientemente rigurosa para crear una imagen convincente del proceso y de los resultados obtenidos. A continuación, presentamos en detalle el proceso de investigación.

7.1.1 Trabajo de campo y recopilación de datos

Como presentamos en el capítulo anterior (Estudio I), el trabajo de campo lo iniciamos en el primer semestre de 2018 a partir del proceso de implementación del curso virtual de extensión acerca de REA, ofertado a estudiantes de últimos semestres

de cursos de licenciatura en Física y Matemáticas de dos Instituciones de Educación Superior colombianas y dos brasileñas. Entre las conclusiones presentadas del estudio, destacamos que el curso fue un “embrión” para el cultivo de la CoP de profesores de Física, en la medida que permitió la construcción de una red de potenciales interesados en vincularse al proyecto de cultivo de la comunidad, la cual denominamos como *rede de intereses*.

Esta red de interés permaneció activa después de terminado el curso, posibilitando el desarrollo de dos proyectos: el primero, participar en la *Semana de la Enseñanza de la Física de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”* (UD) Bogotá, Colombia, mediante una comunicación oral. Este proyecto dio forma a una de las historias de creación de valor de la comunidad, la cual hemos denominado como: *Historia 1. Participación en eventos: comunicación oral presentada en la Semana de la Enseñanza de la Física de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”* (UD) Bogotá, Colombia. A su vez, fue la base para la conformación de un primer núcleo de participantes que sirvió de “motor” para dinamizar la *rede de intereses* creada, dando inicio al segundo proyecto, el cual tuvo como objetivo elaborar y publicar un libro virtual (*eBook*). El proyecto surgió con la intención de desarrollar un material de apoyo al docente para la enseñanza de la Física en Educación Media, recibiendo el título de: *Historia 2. Desarrollo de material didáctico o instruccional: elaboración y publicación de un libro virtual para la Enseñanza de la Electrostatica*.

La conformación del primer núcleo de participantes trajo consigo un cambio en el tipo de observación adoptada por el *Investigador principal* para el trabajo de campo etnográfico. Es decir, durante el curso virtual el *Investigador principal* actuaba como tutor del y asumió el papel de *observador participante*, pero en el momento que comenzamos a desarrollar la comunicación (Historia 1), el *Investigador principal* pasó ser *Gestor/Investigador* de la comunidad, asumiendo una posición dentro del equipo de trabajo que me situó en el papel de *participante observador* (Guber, 2011). Este cambio también se evidenció durante la fase de análisis de datos, ya que el papel del *Gestor/Investigador* se modificó, ocasionando que sus acciones como *Gestor* disminuyeran y las de *Investigador* se incrementaran.

Dichos cambios llevaron también a diversificar el tipo de interacción *online* entre los participantes del proyecto, pasando de una interacción basada exclusivamente en texto a través de las salas de *chat*, a una interacción “híbrida” que incluía mensajes de texto y conversación hablada a través de *videochat*. En términos metodológicos este cambio generó grandes desafíos considerando que los datos a ser recolectados procedían de diferentes fuentes y tipo de interacción entre los participantes, reconfigurando a su vez el sitio de trabajo de campo etnográfico.

Citando a Hine (2015; 2017), la noción de un sitio de campo para el estudio etnográfico en *Internet* ofrece una poderosa lente para descubrir qué es lo que las personas hacen *online* y en particular, comprender cómo los espacios *online* emergen como entornos sociales ordenados. Sin embargo, el grado de complejidad del conjunto de conexiones que unen a las personas a través del contexto *online* y *offline*, conlleva a que el sitio de campo del etnógrafo no pueda ser confinado a la observación del contexto *online* dentro de una sola plataforma. En consecuencia, adoptamos un enfoque *multisituado* (Marcus, 1995), el cual exhorta a los investigadores a seguir los fenómenos de interés en todos los sitios que estos se desarrollan, con el fin de comprender las innumerables y complejas formas de conexión que caracterizan la vida contemporánea.

Una de las primeras acciones realizada para este estudio fue cambiar los códigos asignados a los participantes del *Estudio I* y generar seudónimos; de esta forma salen a escena procedentes de la UD de Bogotá, Colombia: *Natalia (A071)*, *Nicolás (A091)*, *Claudia (A051)*, *Mauricio (A061)*, *Karen (A121)*, *Mariana (A011)* y *Sergio (P011)*. De la UdeA de Medellín, Colombia: *Laura (A052)*, *Viviana (A092)*, *Lorena (A012)* y *Jairo (A042)*. Y procedentes de la UFRGS de Porto Alegre, Brasil: *Rodrigo (A093)*, *Taila (A033)* y *Estevão (P063)*; también la *Investigadora 1 (P053)*, *el Investigador 2 (P043)* y *el Gestor/Investigador (P073)*; y de la Universidad de Burgos (UBU) de Burgos, España, la *Investigadora 2*. Los nuevos colegas recibieron los seudónimos de: *Antonio y Mario* (procedentes de la UD); *Luisa, Daniel, Oscar y Víctor* (procedentes de la UdeA); *Izabel, Bianca y Tiago* (procedentes de la UFRGS); *Juliana*, profesora de Física y Matemáticas de la red de colegios públicos de Bogotá, con más de 5 años de experiencia docente; y *Raúl*, ingeniero informático quien se convirtió en el patrocinador “*sponsor*” de la comunidad.

En la etapa final de publicación del libro virtual (Historia 2) surgieron dos nuevos proyectos, el primero: realizar una comunicación oral en un evento académico en Medellín, Colombia en septiembre de 2019; y el segundo conformar un equipo enfocado en la gestión tecnológica de la comunidad. Con relación al primero proyecto cabe destacar que el evento académico tenía como título: *I Seminario Internacional de Innovación en Educación y Didáctica de las Ciencias* y fue organizado por la Facultad de Educación del Instituto Tecnológico de Medellín (ITM). A partir de esta iniciativa, surge la historia que titulamos: *Historia 3. Participación en eventos: comunicación oral presentada en el I Seminario Internacional de Innovación en Educación y Didáctica de las Ciencias, del Instituto Tecnológico de Medellín (ITM), Medellín Colombia*. Esta historia agregó un elemento fundamental a la consolidación de la comunidad, ya que nos permitió interactuar de forma presencial y estrechar lazos de amistad y camaradería.

El segundo proyecto surge a partir del interés de contar con una nueva plataforma virtual para la comunidad, la cual tuviera algunas de las características que ofrecen las plataformas de redes sociales y nos permitiera integrar en un mismo entorno un sistema de almacenamiento de datos en la nube y un gestor *online* de recursos ofimáticos (texto, planillas electrónicas, formularios y demás). Para tal fin, conformamos un equipo (*Izabel, Bianca, Tiago y Raúl*) cuyo objetivo se centró en dar soporte y gestión a los procesos tecnológicos de la comunidad, dando inicio al proyecto que titulamos: *Historia 4. Selección e instalación de una nueva plataforma tecnológica para la comunidad*.

Este proyecto aportó elementos relevantes para el cultivo ya que nos permitió explorar diversas plataformas *Open Source* para la conformación de redes sociales, tales como *Elgg*⁴⁶ y *Humhub*⁴⁷; y generar algunos rasgos de identidad para la nascente comunidad. Por ejemplo, al momento de pretender comprar un dominio y *hosting* para la instalación en la nube de una de estas plataformas, tuvimos que definir un nombre para nuestra comunidad. Así, mediante consenso nació “*FisiCoP: Física en dispersión*”. FísiCoP surge de combinar las palabras Física y Comunidad de Práctica y en “dispersión”, como analogía a la dispersión de la luz blanca. Adicional al nombre de la comunidad surgió un logo distintivo (Apéndice B), una cuenta de correo electrónico y

⁴⁶ <https://elgg.org/>

⁴⁷ <https://www.humhub.com/en>

un canal de *YouTube*. El desarrollo del proyecto lo realizamos de forma semipresencial, dado que teníamos acceso a una sala y unos computadores disponibles para los estudiantes de posgraduación del Instituto de Física de la UFRGS Campus do Vale. Por lo tanto, con *Izabel, Bianca y Tiago* realizamos encuentros presenciales en dicha sala y con *Raúl* mediante *videochat*.

Como mencionamos, la fase de análisis de datos generó cambios en el papel del *Gestor/Investigador* disminuyendo sus acciones como *Gestor* e incrementando las de *Investigador*. No obstante, el vínculo de *Gestor/Investigador* con los colegas de la CoP no se perdió durante esta fase, ya que a través de un grupo de *WhatsApp* creado durante el evento en Medellín (Historia 3), se mantuvo la interacción, especialmente, fue útil para compartir recursos de interés educativo. Este grupo tomó gran relevancia a partir del primer trimestre del 2020 cuando se decretó la pandemia mundial del *Covid-19*. Sobra decir que este acontecimiento cambió la vida de muchas personas no solo en lo personal, sino en lo académico y profesional.

El inicio de 2020 fue bastante difícil tanto para los investigadores como para los profesores miembros de la comunidad. Por ejemplo, la “avalancha” de nuevas demandas generadas por la “virtualización de las aulas” volcó a los profesores de la comunidad en busca de apoyo; por lo tanto, a través del grupo de *WhatsApp* comenzaron a compartir recursos e intercambiar experiencias que ayudaron a resolver algunas preguntas o inconvenientes presentados. Así, surgió el proyecto titulado “*Profes en tiempos de la pandemia*” como un espacio de encuentro y “desahogo” (desabafo) de los profesores de la comunidad. Aunque este proyecto en términos de la investigación podría resultar muy fructífero de analizar y reconstruir como una historia de creación de valor, por cuestión de alcance y límites de la pesquisa no se incluye dentro del trabajo de campo.

Para concluir el trabajo de campo del presente estudio, realizamos entrevistas semiestructuradas *online* a ocho participantes del proceso de cultivo. Cabe aclarar que las historias 3 y 4 se articulan dentro de la historia 2 ya que tienen una misma base y son interpretadas como subproductos. En la Tabla 7.1 se presentan los diferentes tipos de datos recopilados en cada una de las historias.

Tabla 7.1. Datos recopilados en los proyectos de FisiCoP: Física en dispersión.

Tipo	Historia 1: Participación evento académico en Bogotá (Colombia)	Historia 2: Elaboración y publicación libro virtual	Historia 3: Participación evento académico en Medellín (Colombia)	Historia 4: Selección e instalación nueva plataforma tecnológica
Diálogos a través de las salas de Chat de <i>Rocket.Chat</i> . (Mensajes de texto y emojis)	Desde el 03 de agosto de 2018 hasta el 12 de octubre de 2018.	Desde el 21 de agosto de 2018 hasta el 29 de septiembre de 2019.	1 de junio de 2019 hasta el 8 de agosto de 2019.	Desde 23 de mayo de 2019 hasta el 11 de septiembre de 2019
Diálogos a través de un grupo de Chat en <i>WhatsApp</i>	No usó esta plataforma.	Desde el 20 de junio de 2019 hasta el 08 de enero de 2020.	Desde el 03 de junio de 2019 hasta el 07 de octubre de 2019.	24 de septiembre de 2019 hasta el 18 de noviembre de 2020.
Grabaciones en video de los encuentros sincrónicos <i>online</i>	4 videos, en total 6h37min41s de grabación.	8 videos, en total 11h00min40s de grabación.	4 videos, pero los archivos se perdieron por un error de edición.	2 videos, en total 03h40min31s de grabación
Grabación en video de la presentación oral realizada en los eventos académicos	1 video de 34min00s	No aplica	1 video de 24min13s.	No aplica
Grabación en video de las entrevistas semiestructuradas <i>online</i>	Grabación en video de entrevistas realizada a 8 participantes del proceso de cultivo de la comunidad (7 participantes activos y 1 exparticipantes), en total 9h43min09s de grabación.			
Grabación en audio de las entrevistas semiestructuradas presencial	No se realizaron entrevistas presenciales.			Grabación en audio de entrevista realizada a un profesor especialista en el tema (1h07min43s)
Documentos elaborados por los miembros de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla de temas, responsables y revisores escritura. • Según el historial de versiones de <i>Google Drive</i> se realizaron 20 cambios al documento. • Diapositivas presentadas en el evento académico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de conformación de un equipo editorial. • Plan de página. • 3 versiones del documento base. • 4 versiones editables del <i>eBook</i>. en formato <i>elp</i>* • Planilla de metadatos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Primera propuesta de nombre para la comunidad. • Según el historial de versiones de <i>Google Drive</i> se realizaron 12 cambios al documento. • Diapositivas presentadas en el evento académico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segunda propuesta de nombre y logo para la comunidad • 1 acta de reunión • 1 rúbrica de evaluación de la plataforma
Videos expositivos acerca de un tema específico	No aplica.	3 videos, en total 38min32s	No aplica.	2 videotutoriales de 57min55s.
Diario de campo (investigador principal)	Notas escritas en agenda en papel, en las cuales se esbozan algunos ítems o aspectos importantes a ser considerados, posteriormente esas notas eran ampliadas en un documento de texto digital. De igual forma, se realizaron continuas grabaciones en audio (en el celular) para capturar rápidamente algunas ideas o reflexiones que surgían en los momentos menos esperados. El diario de campo se realizó desde el inicio del curso virtual (Estudio I) hasta la realización de las entrevistas semiestructuradas (Estudio II y III).			

El formato *elp* corresponde al archivo editable del programa *eXelearning*. <https://exelearning.net/>

7.1.2 Análisis de los datos

Considerando la diversidad de los datos recopilados (Tabla 7.1), delimitamos nuestra investigación exclusivamente al análisis de los diálogos de los participantes, tanto mensajes de texto y *emojis* como diálogos hablados mediante *videochat*, es decir, descartamos el análisis de documentos elaborados por los miembros de la comunidad. Como presentamos en la segunda parte del *Estudio I* (Sección 6.2), los mensajes enviados por los participantes del curso (estudiantes, tutores y profesores) en las diferentes salas de *chat* fueron considerados como un indicador de participación, por lo tanto, para el *Estudio II* decidimos mantener esa misma variable y tomar como unidad de análisis cada uno de los mensajes enviados por los participantes. Con la salvedad, que en este caso los mensajes no eran solo de texto y *emojis* como en el *Estudio I*, sino incluía mensajes de voz producto de la grabación de los encuentros por *videochat*. Esta condición nos generó un gran desafío en términos metodológicos, ya que necesitábamos definir una forma de articular estos dos tipos de interacción *online*, con el fin de dar continuidad a la variable de participación asumida en el *Estudio I*.

Partiendo de reconocer que analizar datos basados en texto y datos procedentes de grabaciones en video son dos cosas diferentes, nuestro interés con los videos se centró en analizar los diálogos y no los movimientos, gestos, imágenes y demás elementos que surgen momento a momento. Definimos como unidad de análisis los *turnos tomados* “*turn taking*” (Meredith, 2019; Paulus *et al.*, 2016; 2018) por cada participante, es decir, todos los mensajes enviados a través del *chat* y cada intervención hablada a través del *videochat*. Así, los encuentros por *videochat* fueron grabados en video y posteriormente transcritos usando el panel de edición de subtítulos de *YouTube*. De esta forma, logramos definir los *turnos tomados* por los participantes en los encuentros sincrónicos a través del video, estableciendo una equivalencia con los *turnos tomados* por los participantes a través del *chat*. De este modo concretamos nuestra unidad de análisis, la cual denominamos *Turno de Intervención del Participante (TIP)*. A continuación, describiremos el proceso de alistamiento de los diálogos para proceder al análisis.

Alistamiento de los diálogos y análisis de datos

Como presentamos anteriormente, los datos usados para la identificación y

descripción de los tipos de participantes del curso virtual de REA fueron recolectados de las diferentes salas de *chat* creadas en la plataforma *Rocket.Chat* (Vera-Rey *et al.*, 2020). Una vez terminado el curso, y comenzamos a desarrollar los diferentes proyectos que dieron vida a la CoP virtual de profesores de Física *FisiCoP: Física en dispersión*, estas salas fueron abandonadas paulatinamente y comenzamos a migrar hacia otras plataformas. Como presentaremos con mayor detalle en la *Historia 2*, identificamos dos situaciones que motivaron esta migración de plataformas. La primera se generó a partir de diversos inconvenientes ocurridos con el servidor⁴⁸ en el cual estaban instaladas las plataformas *Rocket.Chat*, *ownCloud*, *OnlyOffice* y *Mconf*. La segunda se debió a la facilidad y familiaridad que tenían los profesores en cuanto al uso cotidiano de plataformas, tales como *WhatsApp*, *Hangouts* y *Google Drive*, y mediante acuerdo colectivo, optamos por utilizarlas como medio de interacción sincrónica y asincrónica y también para el almacenamiento y gestión de herramientas ofimáticas *online*.

De esta manera, los datos a ser analizados combinaban interacciones *online* basadas en texto y habla recopiladas en diversas plataformas, lo cual, en términos técnicos nos representó un gran desafío. Como definimos anteriormente, el *TIP* es nuestra unidad de análisis, y este incluye intervenciones tanto en texto y emojis, como de voz transformado a texto mediante la transcripción. Por ejemplo, para los mensajes de texto se consideró la intervención total y no por líneas, por lo tanto, un *¡hola!* fue considerado como una intervención asignada al respectivo participante y posteriormente codificada como presentaremos en la fase de análisis. Para el caso de las conversaciones de voz, el proceso fue mucho más dispendioso, y realizamos los siguientes pasos:

1. Grabar en video el encuentro.
2. Editar el audio del video grabado usando el programa *Audacity*⁴⁹, con el fin de eliminar ruidos de fondo y amplificar las voces de los participantes; y exportar un nuevo audio en formato *mp3* de mejor calidad que el original.

⁴⁸ Estas plataformas se encontraban instaladas en un servidor de la UFRGS y en diversas ocasiones este quedaba fuera de funcionamiento. También, en ocasiones se generaron inconvenientes en *Rocket.Chat* para el registro de usuarios, ingreso y recuperación de contraseñas. Con *ownCloud* y *OnlyOffice* tuvimos problemas para la gestión de documentos *online* ya que realizábamos cambios y estos no quedaban guardados, es decir se perdía el trabajo realizado. Todo esto ocasionó que los profesores (en especial los nuevos participantes) fueran un tanto renuentes a estas plataformas, sobre todo porque les generaba pérdida de tiempo y una mayor curva de aprendizaje para su uso adecuado.

⁴⁹ <https://www.audacityteam.org/>

3. Renderizar el video integrando el audio editado (paso 2); y exportar un nuevo video en formato *mp4*, para este paso se usó el programa *Kdenlive*⁵⁰.
4. Subir el video al canal de *YouTube* de la comunidad y crear listas de reproducción según el proyecto; realizar la descripción del encuentro, de esta forma el canal de *YouTube* se convirtió en parte del diario de campo y repositorio de los encuentros de la comunidad;
5. Editar los subtítulos del video desde el panel de edición de *YouTube* asignando los respectivos tiempos para cada participante según la intervención realizada. Un aspecto para destacar es que *YouTube* genera de forma automática los subtítulos, los cuales, dependiendo de la calidad del audio, corresponden bastante bien con las frases dichas por los participantes, ayudándonos a ahorrar tiempo y trabajo en las transcripciones. En los fragmentos que la transcripción automática no fue la mejor, procedimos a digitar el texto y realizar el proceso de edición de forma manual. Esto sucedió especialmente en casos en los cuales: *i) el participante tenía demasiado ruido de fondo y resultaba casi imposible entender lo que decía; en este caso colocábamos el seudónimo dejando la casilla en blanco (sin texto) respetando el tiempo de la siguiente intervención; ii) cuando se cortaba la intervención por problemas de conexión de Internet; procedimos de la misma manera que en el caso anterior; iii) cuando dos o más participantes intervenían al tiempo, por ejemplo en las risas, procedimos a identificar los participantes que intervenían y el mismo TIP fue asignado a cada uno y; iv) en los encuentros en los que se hablaba en portugués y en español; por consiguiente, en las intervenciones de los colegas de Brasil fue necesario transcribir por completo el TIP, ya que la plataforma asumió como idioma principal el español. También, tuvimos un encuentro en el que los participantes hablaron en portugués e inglés; en este caso la plataforma asumió de forma automática el inglés y fue necesario transcribir las partes en portugués.*
6. Exportar los subtítulos y pasarlos a formato PDF asignado un código único para el nombre del archivo.
7. Subir el PDF al programa *Nvivo 12* para iniciar el proceso de clasificación y conteo de los TIP.

⁵⁰ <https://kdenlive.org/es/>

Los pasos anteriores los realizamos para los diálogos de todas las historias. Cabe aclarar que, definir esos pasos fue un proceso de ensayo y error usando el panel de subtítulos de *YouTube*. De esta manera, logramos definir el mejor camino que nos permitiera establecer un criterio de equivalencias entre los mensajes escritos y los mensajes hablados a partir de nuestra unidad de análisis, los *TIP*. A manera de ejemplo, la Figura 7.1 presenta la construcción de una secuencia de diálogos, donde el “*Okay*” de *Juliana* (*TIP 1*) corresponde a la respuesta a un *TIP* anterior asignado a *Víctor*; a su vez, *Víctor* cuando interviene (*TIP 2*) abre la posibilidad para que cualquier participante pueda intervenir, de manera que el *Gestor* interviene (*TIP 3*) para hacer una pregunta directa a *Juliana* y motivar su próxima intervención.

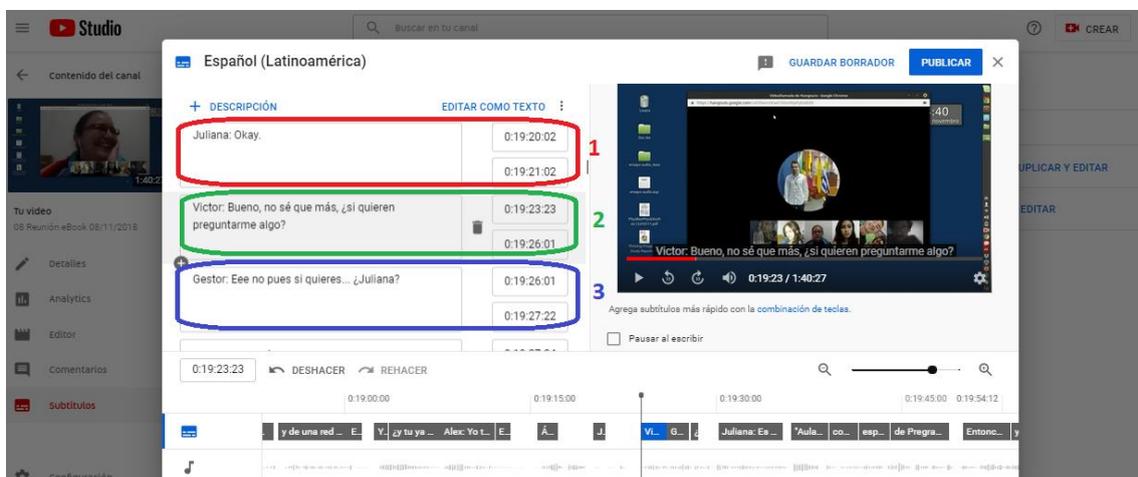


Figura 7.1. Construcción de una secuencia de diálogos en el editor de subtítulos de *YouTube*.
Fuente: autor.

Finalmente, el proceso de análisis tuvo tres fases. En la primera fase realizamos la composición de una matriz de acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor, la segunda fue la implementación de la matriz y la tercera la realización de entrevistas semiestructuradas. En la secuencia describiremos estas fases.

Fase I. Composición de la matriz de acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor

Usando el programa *Nvivo 12* creamos una base de datos con los diálogos de la Historia 1, la cual sirvió como piloto para la configuración de una matriz que denominamos “*Acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor*”, la cual presentamos en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor.

Acciones para el cultivo	Descripción de la acción	Indicadores de creación de valor	Descripción del indicador
Crear un ritmo	Promover actividades de corto, mediano y/o largo plazo que motiven a los participantes a involucrarse, ya sea de forma voluntaria o mediante acuerdo colectivo, en la planeación y desarrollo de las actividades.	Estimular la participación	Estímulos o ideas que motiven a los participantes a involucrarse en el desarrollo de actividades comunes y/o discusiones.
		Propiciar la vinculación de nuevos integrantes	Iniciativas de apertura de la comunidad y vinculación de nuevos integrantes.
		Distribuir tareas y/o actividades específicas	Iniciativas que promueven la participación autónoma y la toma colectiva de decisiones.
		Garantizar espacios para los encuentros <i>online</i>	Procesos de gestión de los recursos tecnológicos y espacios de interacción de los participantes.
Negociar la actividad	Generar estrategias específicas que permitan evaluar y definir colectivamente los objetivos, alcances, dificultades, temas y actividades a ser realizadas por la comunidad a corto, mediano y/o largo plazo.	Realizar <i>feedback</i> para el colega	Comentarios y/o información adicional acerca de la actividad o tema de discusión.
		Reflexionar sobre la propia práctica	Comentarios o historias acerca de su participación en comunidad y el ejercicio profesional docente.
		Gestionar recursos de coautoría <i>online</i>	Acuerdos establecidos para el uso de recursos <i>online</i> de trabajo colaborativo.
		Crear un cronograma de actividades	Procesos de diseño de un calendario, detallando posibles tareas, responsables y tiempos.
Construir relaciones interpersonales	Desarrollar procesos de interacción continua de los participantes. Expresar emociones y sentimientos. Definir y/o adoptar rutinas entre los participantes.	Expresar sentimientos	Expresiones acerca del estado de ánimo, su participación en comunidad y el ejercicio profesional docente.
		Compartir historias personales y/o profesionales	Intercambio de narrativas y/o reflexiones acerca de vivencias personales y/o profesionales.
		Definir normas y/o rutinas para los encuentros	Adopción de normas, principios y/o rutinas entre los participantes.
		Divulgar avances y/o resultados de las actividades realizadas	Iniciativas que motiven la presentación abierta de logros y/o dificultades de los proyectos realizados.
Proyectar la comunidad	Promover actividades para el crecimiento y desarrollo de la CoP.	Pensar acerca de la CoP	Posible metadiscurso acerca de la CoP, este se puede manifestar como parte de una reflexión individual o colectiva.

Fuente: autor.

La composición de la matriz (Tabla 7.2) la realizamos de la siguiente manera:

- A través de un proceso inductivo analizamos la base de datos, teniendo en cuenta los referenciales teóricos que definen las CoP (Lave & Wenger 1991; Wenger, 2001); los siete principios para el cultivo de CoP (Wenger *et al.*, 2002) y las narrativas de historias de creación de valor (Wenger *et al.*, 2011), Adicional, sirvieron como referente artículos analizados de trabajo de la revisión de la literatura (Cfr. Barab *et al.*, 2002; y El-Hani & Greca, 2011; 2013). También, fueron de gran importancia las notas del diario de campo recolectadas por el *Gestor/Investigador* desde agosto de 2018 hasta noviembre de 2020.
- El *Gestor/Investigador* realizó la lectura de la base de datos en su totalidad apoyado en sus notas de diario de campo, de esta manera estableció unos criterios para clasificar los TIP en categorías, identificando siete temas de discusión, creando a su vez una primera lista con ocho indicadores de creación de valor.
- Este proceso lo inició el *Gestor/Investigador* durante su estancia de investigación en la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos, España. Una vez realizada esta primera clasificación, la *Investigadora 2* (supervisora externa) revisó dichos criterios de forma independiente, los cuales posteriormente fueron discutidos, llegando a un consenso. Un aspecto para destacar de esta fase es que un mismo TIP podía ser clasificado en uno o varios temas o en uno o varios indicadores de creación de valor.
- Finalmente, la matriz fue revisada por los dos investigadores en Brasil de forma independiente (*Investigadora 1* e *Investigador 2*) quienes hicieron sus respectivos comentarios y propuestas de ajuste, iniciando la fase de implementación de la matriz (Fase II).

Fase II. Implementación de la matriz de acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor en las historias 2,3 y 4

Usando el programa *Nvivo 12* creamos para las historias 2, 3 y 4 una base de datos con los respectivos diálogos y aplicamos la matriz de la Tabla 7.2 para clasificar los TIP de esas historias. Hecha una primera clasificación por parte del *Gestor/Investigador*, la *Investigadora 1* la revisó de manera independiente, para posteriormente discutir ajustes y llegar a un consenso. Cabe destacar que, tanto en las Fases I y II los diálogos de los encuentros mediante *videochat* fueron analizados escuchando los videos y definiendo unos indicadores provisionales, los cuales después fueron corroborados en la transcripción, procediendo a clasificar el respectivo TIP. Por último, tanto en la Fase I y II en la medida que clasificamos los TIP se fueron creando diversos *Memos* para destacar elementos emergentes que ajustados al teórico reciben el nombre de “*proxy*” de las historias (Wenger *et al.*, 2011). En total, en las Fases I y II clasificamos 9611 TIP que corresponden a las 4 historias, la Tabla 7.3 presenta el número total de TIP clasificados según el tipo de interacción realizada en cada historia.

Tabla 7.3. TIP clasificados según el tipo de interacción.

Tipo de interacción	Participación evento académico en Bogotá	Elaboración y publicación libro virtual	Participación evento académico en Medellín	Selección e instalación de plataforma virtual	Total
Mensajes de texto y emojis a través del <i>Chat</i>	969	2030	769	438	4206
Mensajes hablados a través de <i>videochat</i>	2017	2685	0	703	5405
Total	2986	4715	769	1141	9611

Fuente: autor.

Al realizar esta clasificación (Tabla 7.3), un aspecto que nos llamó bastante la atención en cuanto al tipo de interacción de los participantes es la distinción que presenta Meredith (2019) acerca la interacción *asincrónica*, *cuasi sincrónica* y *sincrónica*. Traduciendo y parafraseando a la autora, comprendemos que los mensajes asincrónicos se envían a una plataforma para que los destinatarios accedan la próxima

vez que estén online, por ejemplo, el correo electrónico, los grupos de noticias o los foros *online*. En cambio, en la interacción cuasi sincrónica los mensajes se construyen por separado para ser enviados a una plataforma, pero los participantes deben estar conectados al mismo tiempo para poder ver la interacción. Un ejemplo de este tipo de interacción se da en las salas de *chat* multipartitas, que en nuestro caso fue la plataforma *Rocket.Chat*, ya que esta nos permitió comunicarnos con una o más personas tanto en las salas abiertas como privadas (Tablas 6.1 y 6.2).

Por otra parte, la interacción hablada mediante *Internet* es considerada como sincrónicas. En nuestro caso, los encuentros programados a través de *Hangouts* para el desarrollo de los proyectos, corresponde a este tipo de interacción. Meredith (2019) presenta que dado el crecimiento en el uso de las redes sociales han surgido nuevas plataformas de interacción, ocasionando que la interacción asincrónica y cuasi sincrónica tienden a converger. Hecha esta aclaración, el tipo de interacción *cuasi asincrónica* nos llamó bastante la atención y quisimos explorarla en el análisis de nuestros datos.

Fase III. Entrevistas semiestructuradas

Las nuevas demandas que trajo para los profesores miembros de la comunidad las “aulas remotas” producto de la pandemia, ocasionó también que tuviéramos que flexibilizar las labores de cultivo de la comunidad. Por lo tanto, consideramos poco pertinente tratar de involucrar a los profesores en el desarrollo de un nuevo proyecto. Entonces, el trabajo de campo durante el periodo de marzo a septiembre de 2020 lo centramos en mantener el contacto con los profesores mediante el grupo de *WhatsApp* y continuar buscando el patrocinador (Empresa de Raúl) y lograr la instalación de la nueva plataforma para la comunidad. En este emprendimiento se contó con una participación mucho más periférica de *Bianca* y *Tiago*. *Izabel* para ese tiempo ya había terminado su periodo como becaria voluntaria y se desvinculó del proyecto. En septiembre de 2020 ya cuando la situación de los profesores estaba un poco más calma decidimos retomar el trabajo de campo y diseñar junto con la *Investigadora 1* y el *Investigador 2* una entrevista semiestructurada, la cual fue aplicada a 8 participantes del proceso de cultivo.

Al momento de la entrevista el *Gestor/Investigador* presentó a los entrevistados el término de consentimiento, el cual fue escrito tanto en español como en portugués y fue elaborado en un formulario en *Google Forms*⁵¹. Los participantes tuvieron un tiempo para leer y diligenciar los datos personales y al momento de enviar el formulario se daba por hecho la aceptación de las condiciones del término por ambas partes. Antes de comenzar con las preguntas el *Gestor/Investigador* indicó a los entrevistados que la entrevista iba a ser grabada, que no era indispensable el uso de la cámara, solo si ellos lo querían. Para el Estudio III (Capítulo 8) también se realizaron entrevistas y conservamos el mismo grupo de entrevistados, estas fueron hechas en dos sesiones independientes y en la mayoría de los casos, con una semana de diferencia entre la una sesión y la otra.

Las preguntas de la entrevista fueron traducidas y adaptadas del modelo propuesto por Wenger *et al.* (2011) (pp. 22-23) para reflexionar acerca de la creación de valor en comunidad. Las preguntas fueron presentadas a los participantes en portugués, con el fin de estimular el bilingüismo que en un comienzo caracterizó a la comunidad, pero se fue perdiendo a raíz de la participación más periférica de los colegas brasileños. Las preguntas fueron:

1. *Foi divertido, inspirador, agradável?*
2. *Quão relevante foi para mim o(s) projeto(s) realizado(s) e que papel tive neste(s)?*
3. *Com quem interagi ou com quem fiz conexões?*
4. *Quais conexões são ou foram mais influentes para meu próprio desenvolvimento?*
5. *Que tipo de habilidades ou conhecimentos novos adquirir?*
6. *Em que medida a minha compreensão do tema ou minha perspectiva a respeito do tema mudou?*
7. *Considero que a minha participação no desenvolvimento dos projetos foi importante, já que...*
8. *As minhas ideias, aportes ou contribuições foram atendidas e valorizadas pelos colegas da comunidade, já que eles... ou pelo contrário, as minhas ideias ou contribuições não foram atendidas já que meus colegas não...*
9. *Consegui me expressar com liberdade e/ou manifestar as minhas emoções, sentimentos e desejos? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
10. *Eu conheço bem ou o suficiente aos colegas da comunidade para saber quem pode contribuir para o meu aprendizado? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
11. *Eu confio neles o suficiente para pedir ajuda? sim/não, por quê?*

⁵¹ <https://forms.gle/C9Dw8gqSd1kgRpC79>

12. *Estou ganhando ou ganhei reputação/reconhecimento por minha participação? sim/não, (pode descrever alguma situação específica).*
13. *Tenho novas ferramentas, métodos ou processos? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
14. *Tenho acesso a documentos ou fontes de informação que de outra forma não teria? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
15. *Eu agora vejo oportunidades de aprendizagem que não tinha visto antes? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
16. *Eu agora vejo oportunidades e/ou desafios com relação à minha participação em FisiCoP que eu não tinha visto antes? sim/não (pode descrever alguma situação específica).*
17. *Onde usei os produtos ou projetos que desenvolvi na comunidade?*
18. *Onde apliquei uma habilidade que adquiri?*
19. *Quando aproveitei uma conexão com um colega da comunidade para realizar uma tarefa específica?*
20. *Quando e como usei um documento ou ferramenta que a comunidade produziu ou disponibilizou?*
21. *Consegui recrutar ou convidar outras pessoas para perseguir uma causa que me interessa ou que poderia ser implementada na comunidade? sim/não, por quê?*
22. *De que forma a minha participação na comunidade contribuiu para meu desenvolvimento pessoal e/ou profissional?*
23. *O que minha organização (universidade/escola) conseguiu alcançar graças à minha participação na comunidade?*
24. *Que coisas gostaria de mudar na FisiCoP?*
25. *Que coisas ou temas gostaria de aprofundar e tentar começar um novo projeto na comunidade?*

Para la realización de las entrevistas se cumplieron los siguientes pasos:

1. Enviar un mensaje directo por *WhatsApp* a cada uno de los potenciales entrevistados, explicando la intención de la entrevista y solicitando manifestar su interés de participar.
2. Definir con el entrevistado un horario para el encuentro, estas conversaciones se realizaron mediante mensajes privados vía *WhatsApp*.
3. Crear el enlace de la entrevista el cual fue compartido vía *WhatsApp* minutos antes del horario acordado. Para la realización de la entrevista usamos la plataforma *Jitsi Meet*⁵², ya que, además del *videochat* permite grabar el encuentro sin límite de tiempo y almacenar el archivo en una carpeta en *Dropbox*⁵³. Un dato importante, en términos logísticos, radica en asignar un nombre y código a cada uno de los enlaces creados, usando como indicadores la

⁵² <https://meet.jit.si/>

⁵³ <https://www.dropbox.com>

fecha y nombre del entrevistado, con el fin de facilitar el almacenamiento de la grabación y posterior búsqueda del archivo.

4. Realizar las siguientes recomendaciones días previos a la entrevista: disponer de un tiempo máximo de hora y media; ubicar un espacio lo más alejado posible del ruido y de preferencia, disponer de audífonos o micrófono externo.
5. Una vez iniciado el encuentro, presentar el objetivo de la entrevista y el *Término de Consentimiento Informado*, el cual fue realizado mediante formulario en *Google Drive*. El enlace del formulario fue compartido por el *chat* de *Jitsi Meet* destinando un tiempo, que en promedio fue de 10 minutos, para leer el término, diligenciar los datos personales solicitados y enviar el formulario; con el envío se daba por aceptado el término de consentimiento. Ninguno de los participantes rechazó su envío.
6. Informar al participante que la entrevista iba a ser grabada. Para mejorar la calidad del audio se grabó la entrevista en simultánea usando *Audacity*.
7. Crear un documento de texto en *Google Drive* que incluía las 25 preguntas presentadas anteriormente; al momento de iniciar la ronda de preguntas se compartió el enlace al entrevistado para que tuviera conocimiento de la secuencia total de preguntas.
8. Informar al entrevistado que las preguntas podían ser respondidas de manera general o enfocando en una historia en específica. Algunos colegas colombianos asumieron la propuesta e intentaron leer la pregunta en voz alta haciendo una “traducción” simultánea, en otros casos el entrevistador tuvo que leer por completo la pregunta, haciendo la respectiva traducción.
9. Ampliar algunas preguntas mediante preguntas específicas o contraargumentando la respuesta dada inicialmente por el entrevistado, con el fin de obtener más información y ahondar en la reflexión acerca de la práctica realizada. Esto sucedió especialmente cuando el entrevistado había participado en más de una historia, pero se enfocaba en una sola para dar sus respuestas.

7.1.3 Reconstrucción de las historias y distinción de trayectorias de aprendizaje

La reconstrucción de las historias transita por tres niveles de análisis: *i*) creación del TIP en los datos primarios recolectados; *ii*) clasificación del TIP en indicadores de creación de valor, los cuales a su vez se agrupan en acciones para el cultivo (Tabla 7.2);

y *iii*) ciclos de creación de valor (Sección 4.2). Por su parte, como ya fue mencionado, las historias de creación de valor son historias de aprendizajes individuales y colectivos que trazan trayectorias. Mediante ese tránsito es posible distinguir trazos de las trayectorias de aprendizaje a partir de expresiones, comentarios, narrativas y/o acciones que describen experiencias de crecimiento personal y procesos de negociación colectiva.

En este punto es importante aclarar que, según los objetivos de investigación o naturaleza del proceso de cultivo, los investigadores y/o gestores de la CoP definen el nivel de profundidad y alcances de las historias (Wenger *et al.*, 2011). Es decir, se puede abordar un ciclo sin necesidad de posicionar todos los indicadores de creación de valor, y también se puede reconstruir una historia sin tener que pasar por todos los ciclos (Figura 4.1). En suma, las historias de creación de valor se constituyen en un dispositivo analítico que integra datos cuantitativos y cualitativos permitiendo destacar temas de discusión, acontecimientos, situación y *proxys* que facilitan la distinción de trayectorias de aprendizaje. La Figura 7.2 sintetiza el proceso para reconstruir las historias de creación de valor y distinguir las trayectorias de aprendizaje.

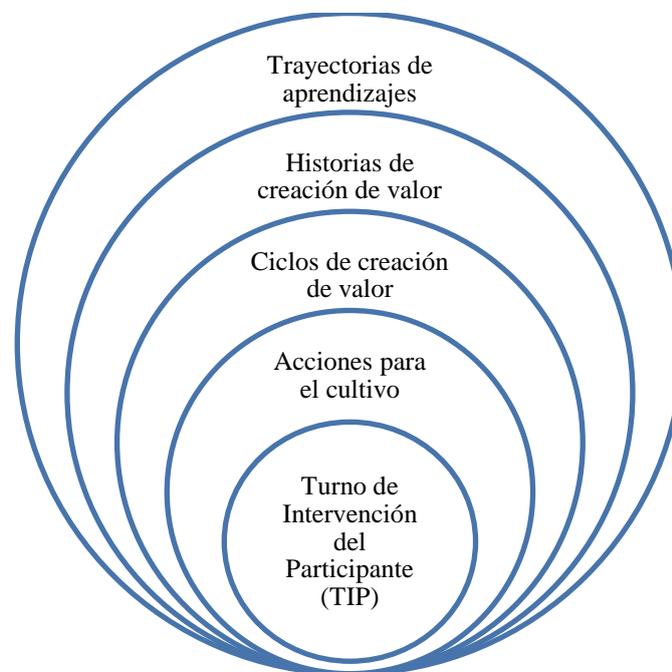


Figura 7.2. Reconstrucción de trayectorias de aprendizaje a través de las historias de creación de valor
Fuente: autor.

Sumado a lo anterior, las historias permiten investigar las relaciones, correspondencias, complementariedades y/o tensiones que transitan entre *las narrativas cotidianas* y las *narrativas aspiracionales*. La Tabla 7.4 agrupa las acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor a partir de las narrativas cotidianas y las aspiracionales.

Tabla 7.4. Narrativas cotidianas y aspiracionales a través de las acciones para el cultivo e indicadores de creación de valor.

Acciones para el cultivo	Indicadores de narrativas cotidianas	Indicadores de narrativas aspiracionales
Crear un ritmo	Estimular la participación	Distribuir tareas y/o actividades específicas
	Propiciar la vinculación de nuevos integrantes	Garantizar espacios para los encuentros <i>online</i>
Negociar la actividad	Realizar <i>feedback</i> para el colega	Gestionar recursos de coautoría <i>online</i>
	Reflexionar sobre la propia práctica	Crear un cronograma de actividades
Construir relaciones interpersonales	Expresar sentimientos	Definir normas y/o rutinas para los encuentros
	Compartir historias personales y/o profesionales	Divulgar avances y/o resultados de las actividades realizadas
Proyectar la comunidad		Pensar acerca de la CoP

Fuente: autor.

En síntesis, las historias no pueden ser comprendidas como una sumatoria de partes o de fragmentos, sino como la articulación de trazos de las trayectorias de aprendizajes individuales y colectiva, las cuales pertenecen a unos actores que interactúan en un contexto específico, aportando elementos para caracterizar y describir las prácticas y procesos de negociación de significados de la comunidad. Por lo tanto, la reconstrucción de la historia es la “materialización” del tratamiento analítico de los datos y la continua reflexión del investigador para articular su trabajo de campo con el proceso de escritura del texto etnográfico. De esta manera, las historias aportan a la construcción de una visión panorámica de la comunidad y permiten comprender la naturaleza y evolución del proceso de cultivo.

A continuación, presentamos dos historias de creación de valor de la Comunidad de Práctica virtual *FisiCoP: Física en dispersión*.

7.2. Participación en eventos: comunicación oral presentada en la Semana de la Enseñanza de la Física de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (UD) Bogotá, Colombia

La historia que presentaremos a continuación es el resultado de la composición del texto etnográfico (Fragoso *et al.*, 2011), articulando los cinco ciclos de creación de valor (Wenger *et al.*, 2011).

Valor inmediato

Desde tiempos remotos los científicos han considerado que la divulgación y discusión de ideas entre colegas, al igual que la socialización de resultados de sus trabajos de investigación contribuyen sustancialmente al desarrollo científico. Es bien sabido que en la Antigua Grecia y en el Oriente Medio los pensadores acostumbraban a reunirse para discutir acontecimientos o avances producidos en distintas áreas del saber, motivando una tradición que con el paso del tiempo adquirió gran importancia en el quehacer científico. Así, a partir del siglo XVIII los encuentros entre investigadores fueron cada vez más comunes, dando origen a los primeros eventos académicos, tales como: congresos, simposios y trabajos mancomunados entre distintas disciplinas de las ciencias naturales, motivando a su vez la conformación de sociedades y agrupaciones de investigadores. En términos generales, los eventos académicos abren la posibilidad de compartir y validar colectivamente conocimientos, hallazgos y/o experiencias que aportan referentes conceptuales, metodológicos y nuevos aprendizajes a los participantes; de igual forma, conocer nuevos colegas y ampliar nuestras redes de contactos.

La presente historia se inicia cuando un grupo de seis ex participantes del curso virtual sobre REA para la Enseñanza de la Física: *Natalia, Rodrigo, Mariana, Nicolás, Sergio*, y yo en calidad de *Gestor/Investigador*, decidimos participar en la Semana de la Enseñanza de la Física organizada por el programa de Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencia y Educación de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas” (UD) de Bogotá. Este es un evento académico que se realiza anualmente, por lo general entre los meses de septiembre y octubre, el cual desde sus primeras ediciones ha sido organizado por profesores y estudiantes pertenecientes al programa de Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias y Educación. La edición del 2018 tenía como título: *“XXI semana de la enseñanza de la Física. Realidad profesional del profesor de física:*

contexto, ocupación, docencia e investigación”. Participamos con la comunicación oral titulada: “*Curso virtual sobre Recursos Educativos Abiertos para la Enseñanza de la Física: una experiencia colaborativa entre licenciados en Física*”, cuyo objetivo se centró en reflexionar acerca del potencial que pueden tener este tipo de cursos virtuales como espacios no formales para la Formación Inicial de Profesores de Física en el uso de las TIC para la enseñanza de la Física, en especial el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA). Y mediante un relato de experiencias, compartir las vivencias del curso y dar a conocer la propuesta de conformar una comunidad de licenciados de Física, así como conquistar a algunos interesados que quisieran vincularse.

Para tal fin, partimos de la experiencia vivida en el curso en calidad de estudiantes (*Natalia, Mariana, Nicolás, Rodrigo*), profesor colaborador (*Sergio*) y tutor (*Gestor/Investigador*) para describir los objetivos y composición del curso, contenidos temáticos, materiales de apoyo, estrategias metodológicas y recursos tecnológicos usados. De esta forma, articular ideas, acciones y propuestas para la implementación de REA en la enseñanza de Física en los cursos de educación secundaria. Planteando como discusión en la comunicación, la posibilidad de explorar prácticas innovadoras implementando tecnologías libres, fomentando a su vez, la conformación de redes y comunidades de licenciados en Física.

Para la realización de este proyecto adoptamos una estrategia usada en el curso virtual, la cual consistió en programar encuentros semanales o según fuera necesario, para cumplir con las fechas establecidas por los organizadores del evento. En total, el proyecto tuvo una duración de 10 semanas (del 03 de agosto al 12 de octubre de 2018) tiempo durante el cual realizamos 8 encuentros: los cuatro primeros a través de la sala de *chat* de la plataforma *Rocket.Chat* titulada *#Semana de la Física UD* (encuentros cuasi síncronos) y los restantes, mediante una interacción “híbrida” que incluía *videochat* a través de las plataformas *Mconf* y *Hangouts* (encuentros sincrónicos). También interactuamos de manera *asincrónica* mediante mensajes de texto vía *chat*. La diferencia entre estos tres tipos de interacción es la siguiente: en la comunicación *asincrónica* los mensajes son enviados a una plataforma, en nuestro caso *Rocket.Chat* y los destinatarios pueden acceder al mensaje la próxima vez que se encuentren *online*. Por ejemplo, un mensaje enviado al *chat* por un colega podía ser respondido en cuestión de minutos, horas o incluso días dando continuidad a una misma secuencia de diálogo.

En cambio, en la interacción *cuasi sincrónica* los participantes del *chat* deben estar *online* en tiempo real, pero los mensajes se construyen de forma separada para ser enviados a la plataforma. Por lo tanto, los destinatarios pueden leerlo y responder de forma cuasi instantánea, aunque no simultáneamente, dado que en el *chat* no es posible una superposición de intervenciones, ya que existen fracciones de segundo que generan esa diferencia. Este tipo de interacción fue visible en los momentos previos al inicio del *videochat*, dado que el primer mensaje de saludo se realizaba a través de *chat* y se continuaba conversando, con el fin de dar un tiempo de espera para iniciar el *videochat* ya todos los participantes no llegaban a tiempo el encuentro. De igual forma, el enlace de acceso al *videochat* siempre era enviado a través del *chat*. Algo interesante con esas conversaciones durante el tiempo de espera, fue que permitieron conversaciones sobre temas abiertos (política, deporte, música, etc.) ayudando a crear un mayor grado de confianza mutua. Por último, la interacción por *videochat* (sincrónica) nos permitió conversaciones “cara a cara”, en las cuales todos los participantes podían intervenir al tiempo, ocasionando *interferencias y superposición de la voz*.

Adicional a los encuentros programados, identificamos otro tipo de encuentro, el cual se generaba de forma espontánea y denominamos “*encuentros relámpagos*”. Este tipo de encuentros se caracteriza por acontecer sin definir un horario previo y ser el resultado de una mediante una secuencia de mensajes de texto a través del *chat*, generados como respuesta a un mensaje enviado con antecedencia (mensaje asincrónico). Los *encuentros relámpagos* se asemejan a aquellos encuentros informales o no programados que se generan cuando nos cruzamos con uno o varios colegas por los corredores de la escuela o universidad. En consecuencia, iniciamos una conversación sobre algún tema que puede ser tratado de forma rápida, ya que estamos de paso y debemos continuar realizando otras actividades. En este caso, este tipo de encuentros se caracterizaron por su corta duración, en promedio 15 minutos *online* en el *chat*, para confirmar y/o reprogramar la fecha y hora del próximo encuentro y/o discutir aspectos puntuales del proyecto que debían ser resueltos antes del encuentro programado.

A partir de los diferentes tipos de interacción fue posible identificar siete temas de discusión: 1) *invitación a participar en el proyecto*; 2) *definición de la temática a abordar en la comunicación*; 3) *elaboración del resumen*; 4) *elaboración del documento escrito*; 5) *elaboración de las dispositivas a ser presentadas en el evento*; 6)

presentación de la ponencia oral en el evento; y 7) evaluación del proyecto y nuevas perspectivas.

En la Tabla 7.5 presentamos las características de los encuentros programados. Cabe destacar que el primer encuentro se realizó el viernes 03 de agosto de 2018 en horas de la tarde dando continuidad al horario en el cual realizamos los encuentros durante el curso virtual. En principio se pensó que podíamos continuar con este horario, pero considerando que a partir del segundo semestre del año, *Natalia, Mariana y Nicolás* habían comenzado a trabajar como profesores de colegio privado, y la diferencia horaria entre Brasil y Colombia es de aproximadamente 2 horas, este horario se cruzaba con sus jornadas de trabajo. Dadas estas circunstancias comenzamos a negociar un nuevo horario y decidimos que lo mejor era dejarlo para las horas de la noche, facilitando la asistencia de todos.

El primer encuentro (Tabla 7.5) nos sirvió para discutir acerca de los objetivos, plazos y requisitos de participación en el evento y paralelamente a ello definir la temática sobre la cual realizaríamos el resumen a ser enviado (Tema 1 y 2). Los siguientes tres encuentros, realizados también a través del *chat*, fueron destinados a la redacción y envío del resumen (Tema 3).

Tabla 7.5. Encuentros programados, evento académico en Bogotá.

Fecha del encuentro	Chat	Video-chat	Tema de discusión	Hora inicio	Hora final	Duración del encuentro (min)	% Asistencia
03/08/2018	X		1. Invitación	15:39	16:24	45	66,7%
			2. Temática				
10/08/2018	X		3. Resumen	14:46	16:55	129	66,7%
16/08/2018				21:45	00:09	144	66,7%
23/08/2018				21:44	00:10	146	83,3%
05/09/2018	X	X	4. Documento	21:53	22:47	54	83,3%
13/09/2018	X	X		21:54	23:35	101	66,7%
20/09/2018	X	X	5. Dispositivas	21:44	23:59	135	83,3%
			7. Evaluación				
04/10/2018		X	6. Presentación	22:05	23:38	93	66,7%
			7. Evaluación				

Nota: Las horas corresponden al horario de Brasilia.

Fuente: autor.

La aceptación del resumen por parte del comité evaluador del evento además de ser nuestro primer motivo de celebración colectiva nos generó el desafío de escribir el documento completo (Tema 4). Esta actividad requirió de dos encuentros que tuvieron un cambio significativo, y a partir de ese momento comenzamos a interactuar a través del *videochat*. Posterior al envío del documento completo, procedimos a realizar un encuentro para trabajar en la elaboración de las dispositivas a ser presentadas el día del evento (Tema 5), en este encuentro también nos tomamos un tiempo para pensar acerca de las posibles acciones de vinculación de nuevos colegas al grupo de trabajo. El último encuentro se enfocó en compartir detalles de las experiencias vividas por *Natalia, Mariana, Nicolás y Sergio* el día de la presentación oral (Tema 6) y realizar una evaluación general del proyecto desarrollado, con miras a dar continuidad a posibles nuevos proyectos y promover la vinculación de nuevos participantes (Tema 7).

En las 10 semanas de duración del proyecto realizamos 8 encuentros que se caracterizaron por ser una “combinación” de tres tipos de interacción: *asíncronica, cuasi sincrónica* y *sincrónica* y algunos *encuentros relámpago*. A su vez, los temas discutidos tuvieron diferentes niveles de participación definiendo situaciones de mayor y/o menor intensidad en las interacciones las cuales dan cuenta del ritmo creado por el equipo de trabajo. En la Figura 7.3 se presentan los tipos de interacción desarrollados con relación al nivel de participación en los temas de discusión identificados.

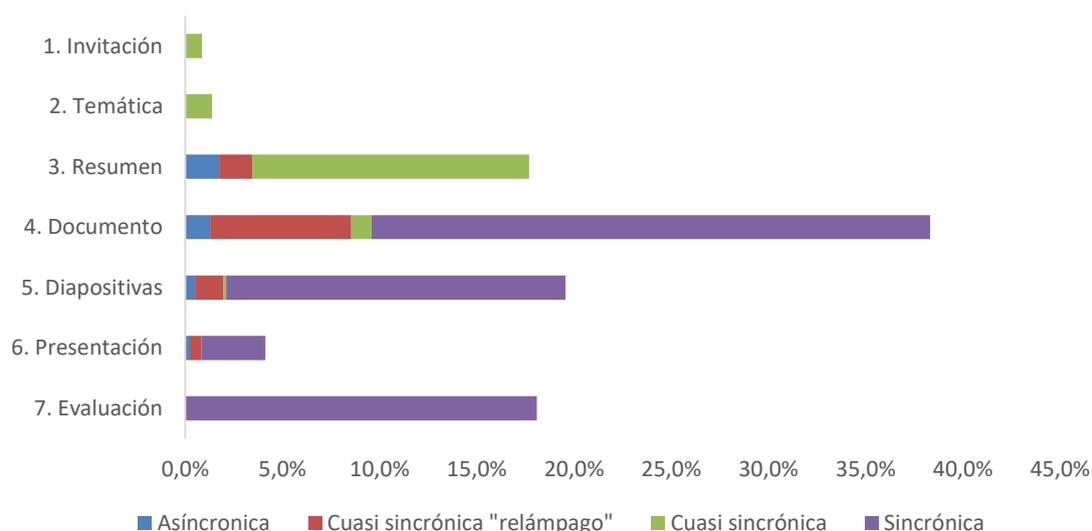


Figura 7.3. Tipos de interacción según los temas de discusión, evento en Bogotá
Fuente: autor.

Con respecto a la Figura 7.3, se evidencia que el proceso de elaboración del documento escrito a ser enviado al evento (Tema 4) fue el tema de discusión que tuvo la mayor participación durante el proyecto (aprox. 38%); seguido del proceso de elaboración de las dispositivas a ser presentadas en el evento (aprox. 20%); y, en tercer lugar, la evaluación del proyecto y generación de nuevas perspectivas (aprox. 18%). Una característica del tema cuatro fue que este integró todos los tipos de interacción. Esto significa que para escribir la comunicación y enviarla al evento tuvimos que movilizar diversas estrategias de interacción *online* que dinamizaron un conjunto de *subtareas* o *prácticas adyacentes* a la acción de “escribir colaborativamente” un documento académico. Las prácticas adyacentes identificadas fueron: 1) *escritura de una primera versión*; 2) *revisión y escritura de una segunda versión*; y 3) *ajustes, aprobación colectiva y envío del documento a través de la plataforma dispuesta por los organizadores del evento*.

De esta manera, logramos compartir y negociar significados acerca de: *i) el potencial que tienen los cursos virtuales como espacios no formales para la formación inicial de profesores de Física en el uso de las TIC; ii) la articulación de posibles prácticas innovadoras para el uso de REA en la enseñanza de Física en educación secundaria; iii) y la posibilidad de explorar iniciativas que promuevan la conformación de redes y comunidades de licenciados en Física.*

Valor potencial

La edición de 2018 de la Semana de la Enseñanza de la Física tenía como título: “XXI semana de la enseñanza de la Física. Realidad profesional del profesor de física: contexto, ocupación, docencia e investigación”; título que llamó considerablemente mi atención dado el interés que tengo por abordar temas relacionados con la formación de profesores de Física. Además, me pareció un evento propicio para dar un “puntapié” inicial en la implementación de acciones para el cultivo de la CoP virtual. Para tal fin, hice la invitación de forma directa a Rodrigo, mediante un encuentro presencial en la universidad y a Mariana a través del *chat* de *Rocket.Chat*. Pensé en ellos dos, porque, durante el curso virtual habían mostrado un alto nivel de participación ganando legitimidad tanto por parte de los colegas, como de los profesores y tutores. También, en algunas de sus intervenciones en el curso manifestaron su interés por hacer parte del

proyecto de conformación de la comunidad. Por lo tanto, consideré que este evento podría ser de su interés y decidí proponerles participar con una comunicación escrita, propuesta que fue aceptada en ambos casos. A su vez, *Mariana* tomó la iniciativa de invitar a tres ex colegas del curso: *Natalia*, *Nicolás* y al profesor *Sergio*. De esta manera, conformamos un equipo de trabajo que surgió a partir de una invitación *voz a voz* entre colegas, la Figura 7.4 resume el proceso de invitación y la conformación del equipo de trabajo.

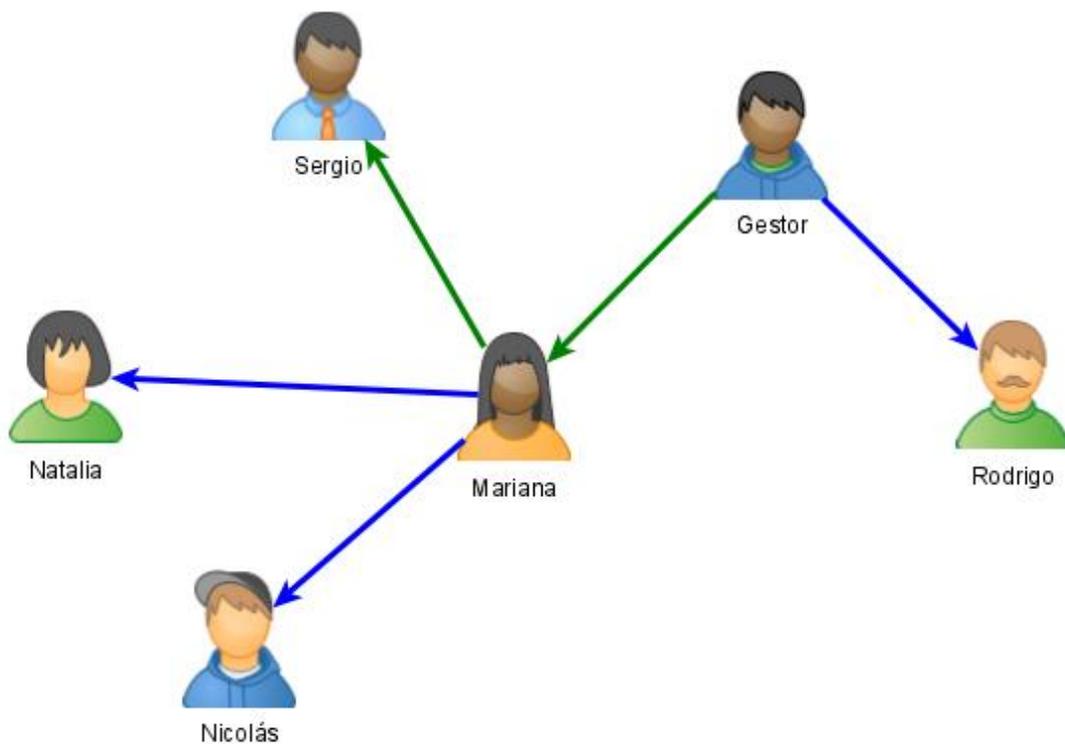


Figura 7.4. Invitación voz a voz, conformación del equipo de trabajo, evento en Bogotá.

Nota: invitación *offline* (Azul); invitación *online* (Verde). Los avatares no representan rasgos físicos, ni raciales de los participantes, estos fueron seleccionados aleatoriamente según la disponibilidad de colores que trae por defecto el programa *yworks*⁵⁴. Fuente: autor.

Con el fin de garantizar un espacio para los encuentros *online*, la primera tarea que realicé fue crear una sala privada en *Rocket.Chat* con el nombre de “Semana de la Física de UD” y agregar a *Mariana* y a *Rodrigo*. Días antes de crear la sala, me comuniqué con ellos mediante mensajes directos a través de *Rocket.Chat* y definimos el horario para un primer encuentro.

⁵⁴ <https://www.yworks.com/>

Como presenté en la Tabla 7.5, este lo realizamos el viernes 03 de agosto de 2018 en horas de la tarde, permitiendo el reencuentro con los ex colegas del curso virtual, dando a su vez “pistas” acerca del origen de las relaciones sociales preexistentes que facilitaron la invitación voz a voz y conformación del equipo de trabajo, tal como se presenta en la siguiente secuencia extraída del *chat*:

Gestor

1. *Ok pues como les comenté, la idea es poder participar con una ponencia o póster en la semana de la Física que se va a realizar en la Universidad Distrital en septiembre, se tiene plazo hasta el 24 de agosto para enviar el resumen. Una idea es trabajar de la misma forma que lo hicimos en el curso virtual usando el CrefCloud, para escribir el resumen tendríamos que definir sobre qué tema nos gustaría trabajar, ¿qué tema creen que se pueda presentar? ¿cuáles serían nuestras tareas?*

Rodrigo

2. *Grande ideia, Gestor. Já antecipo agradecimentos por me convidar e farei o possível para colaborar com esta ideia.*

Mariana

3. *Listo, yo le digo todo a Natalia va estar muy pendiente solo que en el trabajo no la dejan conectarse a esa hora.*

Mariana

4. *Gestor acabé de hablar con el profesor Sergio y le parece una idea genial... lo voy agregar por si él tiene aportes para este trabajo.*

Mariana

5. *Sergio adicionado à conversa por Mariana, con Nicolás trabajamos en el mismo lugar, entonces nos queda un poco más fácil trabajar.*

Gestor

6. *Perfecto*

Con las “pistas” aportadas por la anterior secuencia acerca de las relaciones sociales preexistentes entre los colegas del equipo de trabajo, fue necesario revisar algunas notas del diario de campo que contenían historias personales y/o profesionales compartidas por *Rodrigo, Natalia, Mariana* y *Nicolás*, permitiéndome conocer un poco de sus vidas cuando iniciamos el proyecto, por ejemplo:

- *Rodrigo* para esas fechas se encontraba realizando su pasantía docente y elaborando su *Trabajo de Conclusión de Curso (TCC)* para formarse como licenciado en Física de la UFRGS. Además, tenía en mente presentarse a la Maestría de Enseñanza de la Física de la UFRGS. Aunque con *Rodrigo* estudiábamos en la misma universidad, las primeras palabras que cruzamos fueron a través de la plataforma del curso virtual. Solo unas semanas después de iniciado el curso tuvimos la oportunidad de conocernos y conversar personalmente. Así, aproveché para hacerle la invitación a participar del proyecto. Tal como se presenta en la intervención 2, *Rodrigo* me manifiesta su agradecimiento por la invitación y expresa su disposición para colaborar con el proyecto.
- *Natalia* por su parte, conoció a *Mariana* cuando iniciaron el trabajo de grado para obtener el título de Licenciadas en Física en 2018, bajo la asesoría del profesor *Sergio*; y aunque trabajaron juntas durante un tiempo considerable no lograron consolidar una amistad más allá del trabajo académico. Sin embargo, la secuencia 3 permite evidenciar que *Mariana* y *Natalia* se hablaban frecuentemente y conocían acerca de sus horarios y actividades laborales.
- De igual forma, en las secuencias 3, 4 y 5 se evidencia el papel de intermediación asumido por *Mariana* con respecto al profesor *Sergio* y *Nicolás*. *Mariana* también comentó en una de sus historias que el profesor *Sergio* había sido su asesor de trabajo de grado; y con *Nicolás*, además de ser compañeros y amigos en la Universidad, eran para ese entonces colegas de trabajo, tal como quedó registrado en la secuencia 5.
- Finalmente, el profesor *Sergio*, fue asesor de mi trabajo de grado para formarme como licenciado en Física en 2010 y dada la coincidencia, también fue el asesor de *Mariana* y *Natalia*. *Sergio* es profesor e investigador vinculado al programa de Licenciatura en Física de la UD desde hace más de 20 años, graduado como Licenciado en Física de la misma universidad y cuenta con maestría en docencia de la Física. Después de varios años de haber perdido contacto, volvimos a conversar cuando iniciamos el curso virtual de REA, ya que junto con el equipo coordinador del curso, le hicimos la invitación a participar como profesor colaborador. Como se evidencia en la secuencia 4, *Mariana* se encargó de invitarlo a participar del proyecto.

En síntesis, *Mariana* asumió el papel de intermediación con *Natalia*, *Nicolás* y *Sergio* (colegas de Colombia), aportando a la creación de *capital de conocimiento social* para el cultivo de la CoP virtual de profesores de Física, dada su disposición para convocar y vincular amigos y/o conocidos mediante la invitación voz a voz; transformando su iniciativa en acciones que motivaron la *conformación* del equipo de trabajo. De la secuencia anterior, también se destaca como valor potencial de capital de conocimiento social, el *bilingüismo* presente en el equipo de trabajo, retomaré este aspecto más adelante.

Por otra parte, el primer encuentro abrió las puertas a un proceso de negociación de las actividades a ser realizadas, materializándose mediante la creación de un cronograma de actividades. Este cronograma se negoció partiendo de las fechas estipuladas por los organizadores del evento, al igual que, de la disponibilidad de tiempos de cada uno de nosotros. Dicho de otro modo, el cronograma de actividades es un indicador de *capital de conocimiento tangible* que aporta valor potencial al proceso de negociación colectiva de la actividad, derivando en productos tales como: las dos versiones del documento escrito y las diapositivas para la presentación oral de la comunicación, cumpliendo con los formatos y tiempos estipulados.

Además, el primer encuentro permitió la distribución de tareas iniciales, de manera que: *Mariana* se comprometió a crear una carpeta compartida en el *CrefCloud*⁵⁵, en la cual todos tuviéramos la posibilidad de subir y editar documentos. Yo me comprometí a subir a esa carpeta un primer documento en formato de texto, para que cada uno presentara una propuesta acerca del posible tema a ser abordado en la comunicación. Estas tareas iniciales son indicadores de capital de conocimiento intangible, ya que motivan la participación autónoma y la toma colectiva de decisiones. A su vez, las tareas iniciales ayudaron a “revivir” algunas prácticas implementadas durante el curso virtual, tales como: la gestión de recursos *online* para el trabajo colaborativo de documentos usando la plataforma *CrefCloud*, lo cual, al igual que lo sucedido con *Rocket.Chat*, se puede interpretar como un conocimiento previo compartido por el grupo.

⁵⁵ *CrefCloud* fue una instalación de *ownCloud* realizada en uno de los servidores de la URFGS asociado al CREF por eso recibió ese nombre, pero se trata de la misma plataforma.

En definitiva, la importancia del capital de conocimiento generado radica en el potencial de conformar el equipo de trabajo a partir de una invitación voz a voz entre colegas, amigos y conocidos, generando valor de *capital de conocimiento social* al proceso de cultivo de la CoP virtual. Así, la contribución de *Mariana* para la conformación de este equipo permite posicionar un indicador de creación de valor enfocado en *propiciar la vinculación de nuevos integrantes*. Dado su carácter potencial, este puede ser explorado en un futuro para generar iniciativas de apertura de la comunidad y creación de posibles nuevas conexiones. Por otra parte, las historias personales y profesionales compartidas por los colegas me permitieron conocer acerca del origen de las relaciones sociales preexistentes entre los participantes del equipo, en especial, trazar una trayectoria inicial de aprendizaje.

Valor aplicado

Diversificar los canales de interacción (*chat y videochat*) aportó nuevos elementos para el análisis cuantitativo y cualitativo de las prácticas desarrolladas por el equipo de trabajo. De esta forma, fue posible posicionar indicadores de creación de valor que permitieron monitorear la evolución de las prácticas y sus aportes al proceso de cultivo. En especial, determinar los aspectos que contribuyeron para que los colegas del equipo de trabajo asumieran el papel de promover acciones de apertura y vinculación de nuevos integrantes, consolidando de esta forma el primer núcleo de la comunidad.

Con respecto a lo anterior, hacer un estimativo de la *intensidad de los encuentros* programados arrojó las primeras luces en términos cuantitativos acerca de la evolución de las prácticas y sus aportes al proceso de cultivo. Así, en analogía con algunas grandezas de la Física, tales como: la *intensidad de corriente eléctrica*, la intensidad del encuentro se define como el cociente entre el número de *Turnos de Intervención del Participante* (TIP) y el tiempo de duración del encuentro, expresado en minutos. Los TIP corresponden a todos los mensajes hablados y de texto que los participantes realizan tanto de forma asincrónica, cuasi sincrónica y sincrónica, estos fueron contabilizados para cada uno de los encuentros, permitiendo la composición de Figura 7.5.

Al respecto, puedo argumentar que el primer encuentro por *videochat* (5-sep elaboración del documento) tuvo una intensidad mayor que el total de la suma de las intensidades de los cuatro primeros encuentros realizados a través del chat (invitación/temática y resumen). A su vez, al comparar la intensidad total obtenida en los encuentros por *videochat* (21,2 TIP/min aprox.) con la intensidad de los encuentros por *chat* (3,7 TIP/min aprox.), los primeros resultaron ser casi seis veces mayor (Figura 7.5).

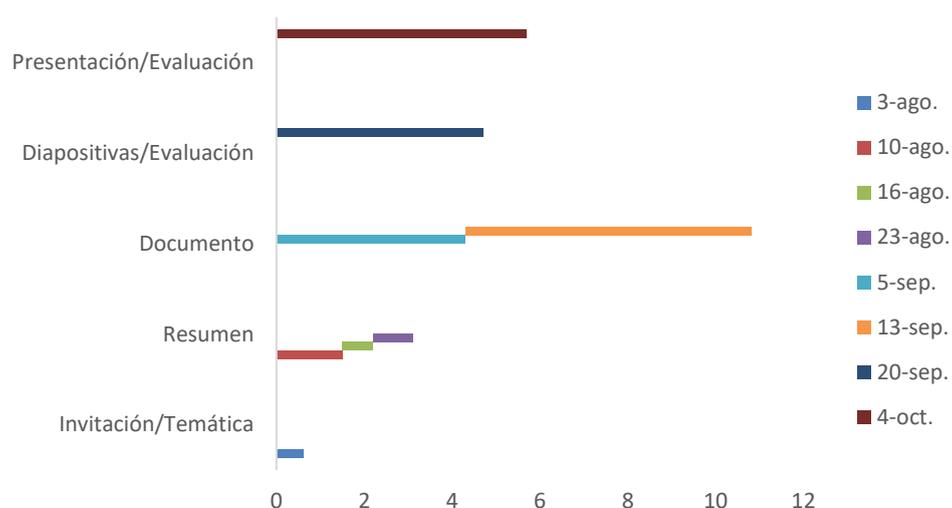


Figura 7.5. Intensidad de los encuentros programados, evento en Bogotá.

Nota: La intensidad de los encuentros se define como el cociente entre el número de TIP del encuentro y el tiempo de duración del mismos expresado en minutos TIP/min. Fuente: autor.

El anterior hallazgo puede resultar bastante obvio en términos cuantitativos, si consideramos que, por lo general, el número de intervención habladas que un participante pueden realizar en una unidad de tiempo resulta mayor que el número de intervenciones que puede realizar por texto a través del *chat*, ya que nos demoramos más para escribir que para hablar. Pero esta diferencia resulta significativa en términos de *eficiencia* a la hora de realizar una actividad colaborativa *online*. Por ejemplo, para escribir y enviar el resumen (máximo 300 palabras según el formato del evento) tuvimos que realizar tres encuentros a través del *chat* (Figura, 7.5), es decir tardamos tres semanas, en cambio para realizar el documento (máximo 6 páginas según el formato del evento) tardamos dos semanas, que equivalen a dos encuentros por *videochat*. En síntesis, mantener un grupo de conversación por *chat* puede resultar conveniente cuando el objetivo es discutir algún tema o compartir algunos recursos de

interés, pero cuando se trata de realizar una práctica colaborativa, el *chat* resulta ineficiente ya que demanda un mayor gasto de tiempo.

Estimar la intensidad del encuentro permite identificar dos tipos de encuentros a partir del análisis cualitativa: el primero lo denominamos centrado en la “*práctica*” y el segundo centrado en la “*comunidad*”. Por ejemplo, los encuentros realizados para elaborar el resumen y el documento pueden ser catalogados como centrados en la práctica, ya que permitieron cosificar la práctica en un objeto concreto, en este caso, un recurso digital (texto e imagen). En cambio, el primer y octavo encuentro (invitación/temática y presentación/evaluación) pueden ser catalogados como centrados en la comunidad, ya que sus objetivos fueron, estimular la participación de los colegas con el fin de crear un ritmo para la actividad, negociar la actividad mediante la creación de un cronograma y compartir historias que motivaron a proyectar la comunidad mediante la reflexión y evaluación de las prácticas realizadas. Por otra parte, el encuentro siete (20-sep diapositivas/evaluación) es una combinación de los dos tipos de encuentros, ya que se realizó una práctica de la cual se obtuvo un material digital (diapositivas) y se dio una discusión acerca del proceso evaluativo del proyecto.

Por último, la Figura 7.5 permite comparar los dos tipos de encuentros, por ejemplo, el encuentro del 5 de septiembre enfocado en la *práctica* tuvo una menor intensidad que el encuentro del 4 de octubre enfocado en la *comunidad*. La diferencia se debe principalmente a los *silencios* en cada encuentro, es decir, en el encuentro centrado en la práctica surgieron momentos en los cuales cada uno de nosotros estaba realizando una tarea específica en tiempo real y no necesitó intervenir para comentar algo al equipo. En cambio, en el encuentro 8 la mayor parte del tiempo estuvimos hablando, con pocos silencios; por lo tanto, su intensidad fue mayor. Puedo decir que, en el encuentro dedicado a la práctica aplica el dicho de “*más trabajo y menos charla*”.

Para ampliar la anterior comparación: el encuentro del 5 de septiembre lo realizamos a través de la plataforma *Mconf* mediante video conferencia. Así, de manera sincrónica cada uno de nosotros revisó la parte que había escrito el colega durante los días previos al encuentro, escribiendo los comentarios y haciendo los ajustes en el texto, según considerara pertinente. Fue un proceso de continuo *feedback*, ya que en el momento surgía alguna inquietud o aspecto específico a ser discutido, compartíamos la

pantalla mostrando el documento, al cual todos teníamos acceso en tiempo real, y señalaba los puntos relevantes. De esta manera, logramos no solo discutir acerca del contenido, sino también hicimos la revisión de la redacción, ortografía, normas APA y demás detalles que deben ser considerados a la hora de elaborar un artículo científico.

El estimativo de la intensidad de los encuentros también conduce a un hallazgo significativo acerca de los aspectos que contribuyeron para que los colegas del equipo de trabajo asumieran el papel de promover acciones de apertura y vinculación de nuevos integrantes, consolidando el primer núcleo de la comunidad. Con respecto a lo anterior, cabe recordar la diferencia entre un *equipo de trabajo*, una *red* y una *Comunidad de Práctica* (CoP) definida por Wenger (2001) y Wenger y colegas (2011). Según los autores la principal diferencia radica en: el equipo de trabajo tiene un inicio y un fin con la tarea o proyecto desarrollado. En la red, aunque existe un tema o interés común, no se construye una identidad definida, ya que sus interacciones pueden ser ocasionales o de corta duración en el tiempo. En cambio, en la CoP se crea y desarrolla una identidad compartida en torno a un tema o un interés común, consolidando prácticas de aprendizaje que se mantiene a lo largo del tiempo. De manera que, los encuentros por *videochat* trajeron consigo no solo un aumento en la intensidad de los encuentros, sino en la calidad de las discusiones generadas.

Este cambio dio un vuelco no sólo en el tipo de tecnología usada para realizar los encuentros de ahí en adelante, sino en la posibilidad para conocernos a través de la pantalla del computador. Así, cada uno de nosotros encendió la cámara de su computador para abrir las puertas de su hogar y de esta forma dar conocer algunos rasgos del contexto *offline* en el cual nos encontrábamos inmersos en ese momento. Claro, digo esto porque para mí fue importante que de forma espontánea cada uno de los colegas encendiera su cámara, sin que yo o alguien más hiciera la sugerencia; por el contrario, fue un acto “natural”, un poco comparable con los encuentros por *videochat* que tengo casi todos los días con mi familia desde que vine a vivir al Brasil.

El encuentro por *videochat*, en especial el realizado el 5 de septiembre⁵⁶, nos permitió conversar de una manera muy jovial y dinámica, transmitiéndome la sensación de estar realizando un trabajo con un grupo de colegas con los cuales ya experimentaba

⁵⁶ <https://youtu.be/UN7ngWWwu0A>

un alto grado de familiaridad. Recordé mis épocas de estudiante en la Licenciatura en Física cuando realizábamos trabajos en grupo y teníamos que reunirnos en la casa de algún compañero. El ambiente fue tan ameno y acogedor que en algunos instantes, pasó para mí por desapercibido el hecho de que nos encontrábamos en lugares diferentes y considerablemente distantes; a su vez, conversando en dos idiomas diferentes, claro, en ocasiones tuve que ayudar a traducir algunas de las intervenciones de *Rodrigo* para que los colegas colombianos y viceversa.

Además de abrirnos la posibilidad de hablar “cara a cara”, el *videochat* nos permitió comenzar a grabar nuestros encuentros. De esta forma iniciamos una rutina, una especie de “ritual” que se mantuvo durante el resto del proyecto y continuó en los otros proyectos realizados. La rutina consistió en grabar en video del encuentro, subirlo a un canal de *YouTube* y compartir el enlace en la sala de *chat* de *Rocket.Chat*. Inicialmente esta actividad se pensó como una estrategia para que los colegas que no pudieran asistir a los encuentros se informaran de cuál había sido la actividad realizada, pero con el paso del tiempo se convirtió en pieza clave de la memoria colectiva y creación de un *repertorio compartido* por los miembros de la naciente comunidad.

En síntesis, el *videochat* nos motivó a conversar de una manera muy jovial y dinámica, permitiéndonos expresar sentimientos de alegría y entusiasmo, propiciando bromas entre los colegas que arrancaron más de una risa. También, manifestar angustias, gustos y temores, en especial en los momentos previos a la presentación oral en el evento, al igual que compartir algunas historias personales y profesionales. Dicho de otro modo, la interacción por *videochat* nos permitió afianzar las relaciones interpersonales preexistentes a partir del reconocimiento de unos rasgos de *identidad compartida* a través de las historias y trayectorias académicas, profesionales y personales. A su vez, el *compromiso mutuo* adquirido de realizar la comunicación oral para el evento académico nos “impuso” un ritmo y unos parámetros de trabajo, ya que debíamos cumplir con los plazos y requisitos establecidos, siendo un catalizador del núcleo afianzando el sentimiento de comunidad.

Valor realizado

Es bastante habitual que nos pongamos nerviosos cuando vamos a exponer un tema específico ante un público desconocido. Una buena manera de reducir los nervios

es recibir sugerencias, consejos o comentarios de los colegas y ganar un poco de confianza tanto personal, como con relación al tema a exponer. Ese *feedback* entre colegas aporta no solo información adicional acerca del tema de discusión, si no también, permite transmitir un conocimiento basado en errores y/o aciertos del pasado que contribuyen a ganar confianza.

Junto con *Rodrigo* no podíamos participar como expositores del evento porque nos encontrábamos en Brasil y por cuestiones de tiempo y sobre todo por cuestiones económicas nos era imposible viajar a Colombia. Por lo tanto, *Natalia*, *Mariana*, *Nicolás* y el profesor *Sergio* asumieron por “unanimidad” esa labor. Entonces, en el encuentro destinado a elaborar las diapositivas (20 sep.), ya casi al final de la reunión *Mariana* preguntó para nosotros dos si queremos dar algún consejo que ellos pudieran considerar para el día de la presentación, suscitando la siguiente secuencia de diálogo tomada de la transcripción del video del encuentro:

Mariana

1. *¿Algún consejo que nos quieran dar?*

Gestor

2. *De mi parte no, ustedes son súper ávidos con ese tema.*

Rodrigo

3. *Eu tenho um*

Gestor

4. *Rodrigo tiene un consejo*

Mariana

5. *em espanhol, em espanhol*

Nicolás

6. *jajajajaja*

Rodrigo

7. *yo tengo un consejo... vou apresentar como uma ajuda um pouco com um brainstorming agora heee... como nós conversamos outras vezes já, vocês disseram que não tinham conhecimento, um conhecimento basto, um conhecimento amplo dos métodos ativos de ensino.*

Mariana

8. *No te entendí vez, ahí es donde digo la importancia de hablar lento jajajajaja*

Rodrigo

9. *Gestor traduz um pouquinho para eles com gentileza (...)*

Rodrigo

10. *Yo tengo una propuesta... eu faço um resumo dos dois métodos e coloco no drive, para vocês lerem, porque vão perguntar para vocês sobre os dois métodos que estão ali o Peer Instruction e o Just-in-Time Teaching. (...)
Então eu faço um resumo e aparto os principais aspectos dos dois e do que são métodos ativos que vão acorrer perguntas para vocês sobre isso*

La secuencia anterior permite posicionar dos indicadores de creación de valor: el primero, realizar *feedback para el colega* y el segundo *reflexionar sobre la propia práctica*. Con relación al primer indicador, *Mariana* interviene para solicitarnos consejos o comentarios que pudieran ser útiles para la realización de la presentación, lo cual da cuenta del grado de confianza y reconocimiento que tiene hacia nosotros (1). Intervengo para manifestarle que tengo la confianza de que ellos nos iban a representar muy bien en el evento (2). Por otra parte, *Rodrigo* manifiesta que tiene un consejo para dar (3). Él sabía que los colegas no tenían un conocimiento amplio acerca de los *métodos activos* de enseñanza y consideró que, dado el énfasis abordado en el documento realizado, podría ayudar con ese tema (7). Por lo tanto, se dispuso a realizar y compartir un resumen en portugués acerca del *Peer Instruction* y *Just-in-Time Teaching* para que los colegas lo leyeran y se prepararan para las posibles preguntas.

Como presenté en toda la secuencia, cada uno de nosotros habló en su lengua materna y contrario a lo que se podría pensar, esta condición no fue vista como barrera para la interacción, sino como una oportunidad que generó bastantes situaciones jocosas, cargadas de anécdotas y empatía. De paso, motivó a algunos colegas a aprender un segundo idioma, por ejemplo: *Rodrigo* en algunas de sus intervenciones comenzaba hablando frases en español (p. ej., inicios de las intervenciones 7 y 10); por su parte, *Mariana* y *Natalia* comenzaron a estudiar portugués en la plataforma *Duolingo*. Como consta en las intervenciones 8 y 9, en ocasiones también fue necesario contar con mi ayuda como traductor.

Finalmente, *Rodrigo* manifiesta con gran firmeza y seguridad que los asistentes a la presentación iban a realizar preguntas respecto a los métodos activos (10). Y efectivamente, como si *Rodrigo* tuviera algún “poder” de predicción, uno de los asistentes realizó esa pregunta para los colegas, tal como quedó registrado en la siguiente secuencia extraída de la transcripción de la grabación del último encuentro realizado (4 de oct.):

Mariana

1. *Respecto a cómo nos fue en la ponencia...yo estudié como loca, mi perro fue mi público el martes en la noche, el miércoles en la noche jajajaja. claramente lo que me sirvió y creo que a Natalia y a mí, es que el día anterior habíamos tenido una ponencia en esa sí estuvimos ¡huyy! súper nerviosas y ya para la del diplomado, yo por lo menos me sentí mucho más tranquila, hablé bien, lo que hicimos con Natalia y Nicolás fue dividirnos las diapositivas.
(...).*

Mariana

2. *Lo único triste fue que había muy poquita gente y eso fue por la ubicación del salón porque fue muy arriba y allá la gente no sube. (...), había más o menos como unas 8 personas yo creo.*

Gestor

3. *Y ¿qué pregunta les hicieron? ¿qué comentarios generaron?*

Mariana

4. *La fija la que iba a salir de...*

Gestor

5. *¿La que dijo Rodrigo?*

6. (Risas)

Gestor

7. *Rodrigo es un mago y ¿qué les preguntaron?*

Mariana

8. *No recuerdo exactamente la pregunta, pero yo había leído de eso, porque a mí me tocaba esa parte de los métodos activos, entonces yo leí como loca de eso (...)*

Mariana

9. *Y el profe Sergio también nos apoyó ahí, nos preguntaron digamos de las*

desventajas del uso de la TIC y... del uso de Recursos Educativos Abiertos en clase porque habíamos hablado de lo maravillosos que era, pero no de las dificultades y pues menos mal habíamos tenido también una clase dentro del diplomado que hablaba de las desventajas que podríamos tener en cuánto a eso y respondimos lo que a nivel general habíamos respondido en el curso del diplomado.

La anterior secuencia conecta con el segundo indicador de valor: *reflexionar sobre la propia práctica*. Como se presenta, *Mariana* nos cuenta cómo fue la experiencia de presentar la comunicación (ponencia) en el evento, expresando sus angustias y estrategias para preparar la presentación, en el cual *Horus*, su perro, fue su primer espectador (1). A *Horus* ya lo conocíamos, un perro “criollo” color café muy bonito, *Mariana* en un encuentro nos lo presentó, y por lo visto, le gustaba también la academia. Además, nos da indicios de la estrategia usada por los colegas para distribuir los temas a ser presentados.

A su vez, *Mariana* me hizo recordar épocas en la universidad, en especial cuando tenía clases en los salones del sexto nivel de la Facultad de Ciencias y Educación sede la Macarena (Bogotá). Estos eran los últimos y para llegar tocaba subir “un millón” de escaleras, tal como ella lo indica. Al parecer, la elección del salón por parte del comité organizador para las presentaciones no fue la mejor, ya que dichos salones son “*muy arriba*” y como *Mariana* lo expresó, redujo el número de posibles asistentes (2).

Las intervenciones 3 a 9 dan cuenta de las “predicciones” de *Rodrigo* y la importancia de conocer a los colegas y saber cuáles son sus puntos fuertes y debilidades para poderles apoyar en el momento preciso. La intervención 9 también permite identificar un aprendizaje derivado del curso virtual (diplomado), el cual pudo ser aplicado en el momento de las preguntas de los asistentes, con relación a las ventajas y desventajas del uso de REA para la enseñanza de la Física.

Finalmente, tal como lo presenta *Mariana* el profesor *Sergio* apoyó a los colegas a responder preguntas del palco, que, aunque era de número reducido, el debate y las reflexiones generadas fueron bastante profundas e interesantes. Tal como consta en el video grabado por la novia de *Nicolás* durante la presentación.

Con el profesor *Sergio* se dio un caso particular, él no participó de los encuentros programados dado algunos problemas que presentó para ingresar a *Rocket.Chat* y también por falta de tiempo. Su contribución en el proyecto se basó en revisar el documento final, haciendo comentarios y anotaciones de ajuste de forma asincrónica. El día de la presentación realizó una amplia reflexión acerca de su experiencia como profesor colaborador en el curso virtual, elogiando a su vez la iniciativa de pensar en la conformación de una comunidad Latinoamericana de profesores de Física.

Valor de reajuste

Como en toda historia, no todo puede ser “perfecto”, fueron identificados algunos indicadores que dan cuenta de acciones de reajuste que deben ser consideradas tanto para próximos proyectos como en general para el proceso de cultivo. La Figura 7.6 es el resultado de clasificar 2986 TIP de la historia con base en la descripción de los indicadores de creación de valor (Tabla 7.2). Al respecto cabe destacar que “*realizar feedback para el colega*” fue el indicador de valor de mayor porcentaje de ocurrencia (aprox. 31,4 %) siendo este un reflejo del continuo proceso de trabajo colaborativo generado a partir de la práctica realizada.

El *feedback para el colega* es un valor de aprendizaje que hace parte de un proceso de negociación significados con respecto a la actividad realizada. Tal como relata Wenger (2001): “He argumentado que incluso actividades rutinarias como tramitar solicitudes o almorzar en una cafetería suponen la negociación de significado, pero esta negociación es aún más manifiesta cuando participamos en actividades que nos interesan o que nos plantean un reto” (p. 77).

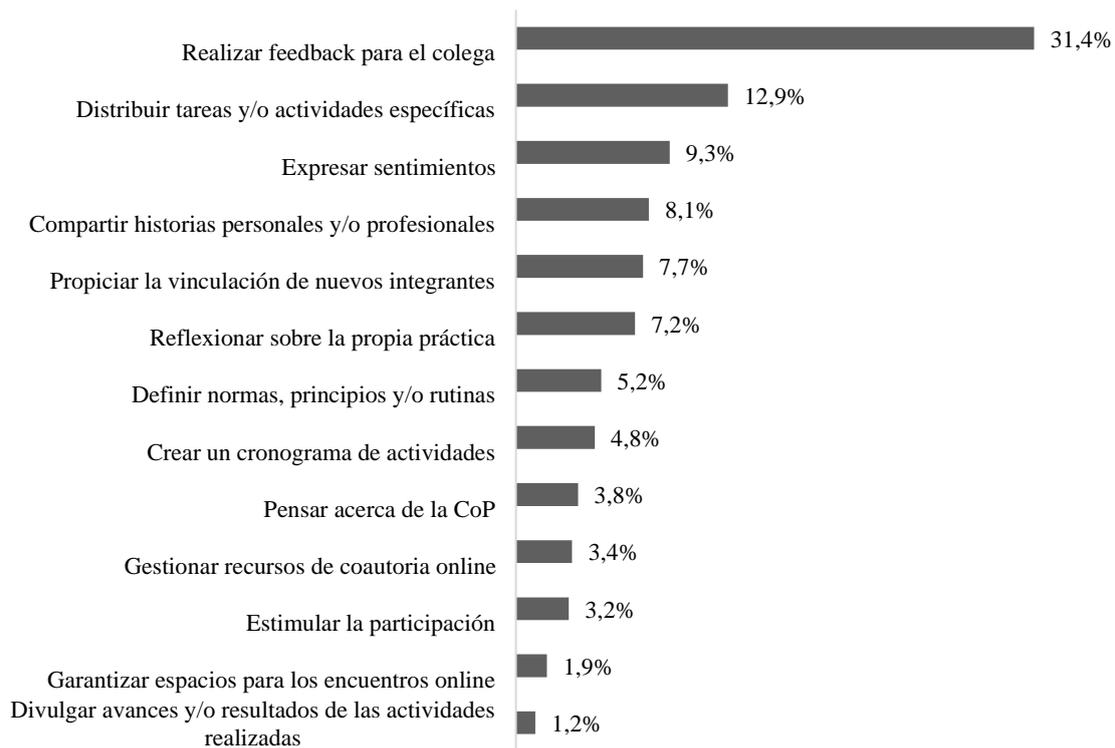


Figura 7.6. Indicadores de creación de valor, evento en Bogotá.
Fuente: autor.

De lo anterior, considero que el proyecto “*participar en un evento académico*” fue de interés para los colegas y los motivó a asumir el reto que, con excepción del profesor Sergio, puede representar para un estudiante de pregrado y con poca experiencia en investigación y/o participación en eventos académicos, escribir una comunicación oral y presentarla. Adicional al reto propuesto, considero que el mensaje de invitación que realicé a *Rodrigo* de manera presencial y a *Mariana* través del *chat* generó en ellos un “*ruido semántico*” con respecto a palabras y/o situaciones posiblemente desconocidas o por explorar, tales como:

- Interactuar con personas de diferente nacionalidad e idioma;
- Dar a conocer una experiencia vivida;
- Escribir colaborativamente usando herramientas *online*;
- Exponer un tema frente a un público desconocido;
- Ganar experiencia académica útil para el *Currículum Vitae*;

- Pensar en la posibilidad de asistir en representación de una institución.

Según la definición, “un ruido semántico ocurre cuando quien emite el mensaje usa una palabra o una frase cuyo significado no es conocido, o se utiliza de una manera diferente de quien lo recibe”⁵⁷ Así, puedo considerar que el proyecto “participar en un evento académico” generó un ruido semántico que abrió una puerta hacia un significado desconocido y enigmático que vitalizó un proceso de negociación colectiva.

De igual forma, este indicador se integra dentro de la acción para el cultivo denominada “negociar la actividad” ya que, a partir del proceso de negociación, surgieron estrategias específicas que nos permitieron evaluar y definir colectivamente los objetivos y alcances de la comunicación a ser presentada, y las posibles dificultades o situaciones que se podrían generar antes, durante y después de la presentación oral. Como sucedió con las “predicciones” de *Rodrigo* acerca de las posibles preguntas del público. A su vez, negociar la actividad nos permitió crear un cronograma de actividades ceñido a las fechas del evento y proponer acciones a corto plazo para la apertura del núcleo y posible consolidación de la comunidad. En contraste se encuentra el indicador “*reflexionar sobre la propia práctica*” que tuvo un porcentaje bajo (aprox. 7,2 %), lo cual me permite afirmar que la mayor parte de los encuentros fueron centrados en práctica permitiendo cosificar nuestra actividad a partir de la elaboración del resumen, el documento escrito y las diapositivas.

La Figura 7.7 presenta el porcentaje de ocurrencia de cada una de las acciones implementadas para el cultivo, encontrando que “*negociar la actividad*” fue la acción más destacada (47% aprox.), en comparación con “*proyectar la comunidad*” (4%). Lo anterior conlleva a pensar que “*proyectar la actividad*” se convierte en una acción prioritaria a implementar en proyectos futuros. El bajo nivel de ocurrencia de la acción “*proyectar la comunidad*” indica que destinamos poco tiempo a *reflexionar y evaluar las prácticas realizadas*, ya que para ese tipo de práctica sólo destinamos un encuentro y algunos minutos de otro. Lo anterior puede ocasionar una pérdida de *valor potencial de conocimiento de aprendizaje*, dado que la evaluación del proyecto no fue lo suficientemente exhaustiva y/o detallada, en consecuencia, los posibles aprendizajes generados pueden quedar “ocultos” o simplemente no ser socializados.

⁵⁷ <https://www.lifeder.com/ruido-semantico>

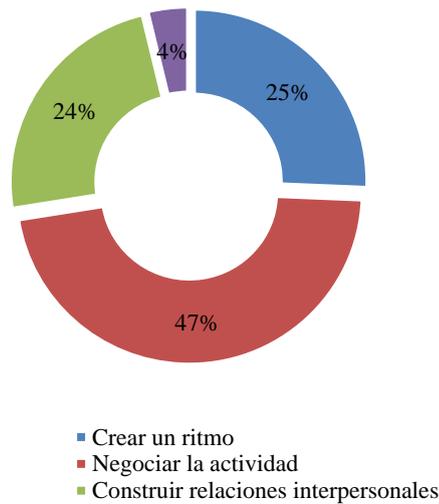


Figura 7.7. Acciones implementadas para el cultivo, evento en Bogotá.
Fuente: autor.

Tal como alertan Wenger *et al.* (2011) la evaluación de los procesos es un indicador de gran relevancia para el crecimiento de una CoP, ya que incita a sus miembros a pensar acerca de la comunidad, transformando las reflexiones personales y colectivas en posibles acciones a ser realizadas. En otras palabras, considero que desarrollar una práctica sin destinar el suficiente tiempo a reflexionar sobre lo realizado, puede ocasionar una pérdida de valor de la práctica en sí misma, la posible falta de continuidad de los participantes y un posible estancamiento en el proceso de cultivo.

Otro valor de reajuste es el nivel de participación del *Gestor* de la comunidad (aprox. el 45%) como se presenta en la Figura 7.8.

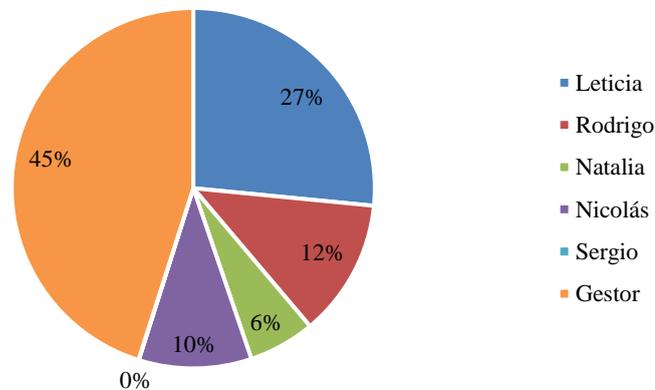


Figura 7.8. Participación de los integrantes del núcleo de la comunidad.
Fuente: autor.

Con relación a lo anterior, debo destacar que las propuestas y/o actividades a ser realizadas en la comunidad no pueden surgir únicamente de una persona, ya que esto generaría una alta concentración de poder en la toma de decisiones y reduciría el proceso de negociación de la actividad y distribución de tareas. Por lo tanto, en las futuras acciones para el cultivo de la CoP debemos promover una mayor distribución de tareas y responsabilidades, con el fin de reducir las intervenciones del *Gestor* y generar un mayor equilibrio entre las acciones propuestas y la toma de decisiones colectivas.

Finalmente, la agrupación de indicadores de creación de valor cotidianos y aspiracionales (Tabla 7.4) permite visualizar que los indicadores de *narrativas cotidianas* se encuentran en un porcentaje muy amplio con relación a los indicadores de *narrativas aspiracionales* (Figura 7.9). Este hallazgo conlleva a la necesidad de promover acciones futuras que motiven discusiones colectivas acerca de los alcances, proyecciones y/o trascendencia de la comunidad en el tiempo, con el fin de mantener visible el objetivo de cultivar la CoP virtual de profesores de Física.

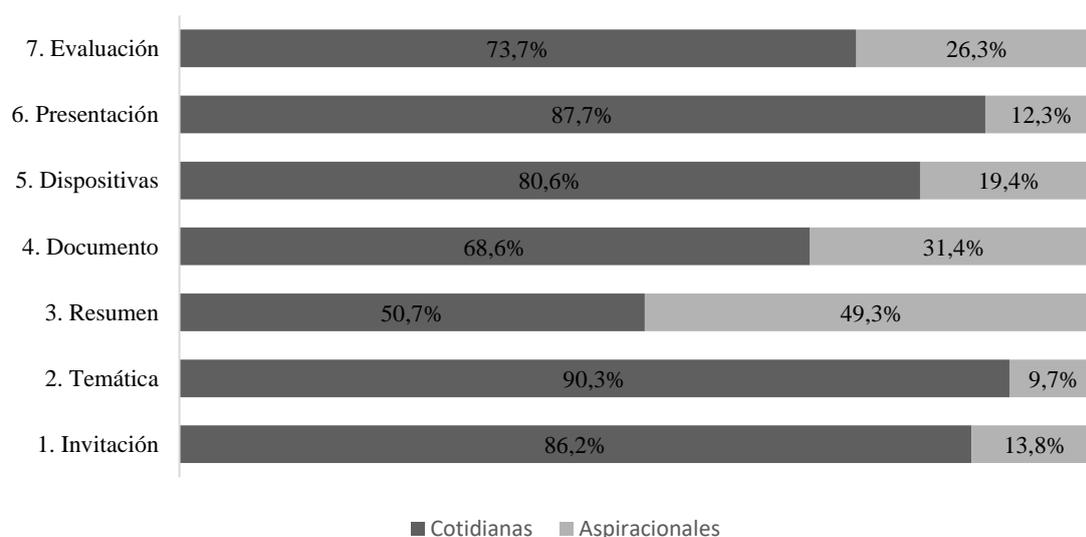


Figura 7.9. Narrativas de valor cotidianas y aspiracionales, evento en Bogotá.
Fuente: autor.

En síntesis, considero que el ciclo valor de reajuste para nuestra *Historia 1* se alcanzó, cuando el aprendizaje social producto de la participación de *Rodrigo, Natalia, Mariana, Nicolas, Sergio* y mía, provocó la negociación acerca del significado de “participar en un evento académico”, aportando valor de *capital de conocimiento social* cimentado en la construcción de relaciones interpersonales y responsabilidad mutua. Esto nos permitió expresar emociones y sentimientos; definir y/o adoptar rutinas entre

los participantes, intercambiar narrativas y reflexiones acerca de vivencias personales y/o profesionales y realizar un continuo *feedback* entre colegas acerca de los conocimientos que dan sustento a los REA y la Enseñanza de la Física usando TIC.

Trazos de trayectorias de aprendizajes individuales

Los trazos de los aprendizajes individuales generados pueden ser presentados a partir de algunas de las respuestas de los colegas a la pregunta:

- 1 ¿Fue divertido, inspirador, agradable?

La respuesta de *Mariana* fue:

¿me pareció inspiradora y agradable, divertida? divertida de pronto el día que la presentamos pero pues también fue... digamos que esa fue la primera creo sí... en ese evento yo hice tres ponencias, una de esas ponencias fue esa, pero esa fue la primera ponencia que yo hacía en mi carrera, entonces digamos que eso fue como... pues fue agradable y pues también inspirados pues porque yo no...lo que te digo, no había hecho una y en ese evento la rompí porque hice 3, pero sí fue genial cómo empezar con esa experiencia académica en ese sentido.

Pienso igual que *Mariana*, participar por primera vez en un evento puede ser el inicio de una experiencia académica que no se sabe dónde pueda terminar. Por ejemplo, oí hablar por primera vez de Aprendizaje Significativo Crítico en una palestra dada por el profesor Dr. Marco Antonio Moreira en el *XXI Congreso Nacional de Física* en 2005 realizado en Barranquilla, Colombia. Con ese evento, además de obtener un certificado como ponente que anexé a mi currículo y presentaba con orgullo en mis primeras entrevistas de trabajo como profesor de Física, me dio la oportunidad de viajar con un grupo de amigos de la facultad y de paso, conocer el mar.

La respuesta de *Natalia* fue:

Pues la verdad sí, porque yo no conocía... Fue algo que yo no nunca había hecho antes, participar en un curso virtual y pues de pronto saber que ese curso tuviera como tanta trascendencia para mí, de que no quedó ahí sino pues seguimos en contacto, entonces para mí fue un motivo de decir como... mire hay más opciones para conocer personas, más opciones para usted poder aprender, de culturizarse, entonces si a mí la verdad me ha gustado mucho y digamos que esa es una de las razones que por las que yo quiero seguir ahí y me gusta, lo hago porque me gusta no porque me obliguen. (...) En la elaboración de la ponencia pues fue... fue inspirador porque pues teníamos como una... una meta y entonces

tocaba como esa parte de investigar sobre el tema, esa parte de relacionarse, entonces ahí también fue chévere.

En su respuesta, Natalia presenta tres aspectos de gran relevancia: el primero, dimensionar el alcance que tuvo el curso virtual en términos de dar continuidad a los participantes y permitir la cohesión para la conformación del núcleo inicial. El segundo se relaciona con la posibilidad de comprender que existen otras formas posibles de aprendizaje, basadas en el *interés genuino*, la *autonomía* y la construcción de *relaciones interpersonales*. Y el tercer aspecto, permite situar el aprendizaje desde una perspectiva sociocultural como un proceso de *enculturación*, o como ella lo dice “culturizarse”. Así, la enculturación se entiende como el proceso en el cual los novatos aprenden a involucrarse en los discursos y prácticas de una comunidad (Driver *et al.*, 1994).

La respuesta de *Rodrigo* fue:

O curso foi divertido, inspirador e agradável, né. Com certeza foram as três coisas né e não sei se vai estar mais na frente, mas foi de um aprendizado muito grande. No curso e no projeto que foi desenvolvido foram duas experiências em que eu já sabia disso, mas nunca tinha experimentado conviver com pessoas de realidades absolutamente diferentes da tua. E o maior desafio é conviver com pessoas que não falam a tua língua né. Eles tinham alguma noção de como é o português, assim como eu tinha uma noção de como é o espanhol, mas a partir do momento que tu tem que interagir com essas pessoas e te fazer entender por expressão... bom só isso já é um aprendizado muito grande né. Mas foi... foram experiências agradabilíssimas, tanto as atividades desenvolvidas no curso quanto às interações que a gente teve para elaborar a comunicação, foram muito boas, assim, foi de uma... uma experiência de crescimento pessoal muito grande, eu me eu me senti muito melhor depois de passar por a experiência do que a gente sabe. Eu sento que aprendi muita coisa disso.

Por su parte, *Rodrigo* con su respuesta, abre la posibilidad de dimensionar las diferencias culturales, raciales e idiomáticas como oportunidades de aprendizaje y no como barreras que nos separan. Por el contrario, la convivencia en contextos de diversidad enriquece nuestros aprendizajes a partir del desafío de interactuar y comprender las realidades de los otros. Sobre todo, considero que en nuestro caso contábamos con un aliado estratégico para la interacción, el *portunhol*, reivindicado como patrimonio cultural el cual, hace parte de nuestra identidad latinoamericana, construida a partir de conquistas históricas, políticas y sociales (Sturza, 2019).

Trazos de trayectorias de aprendizajes colectivos

El proyecto realizado nos permitió discutir acerca del potencial que tienen los cursos virtuales como espacios no formales para la Formación Inicial de Profesores de Física en el uso de las TIC, en especial abrir la posibilidad para articular posibles prácticas innovadoras para el uso de REA en la enseñanza de Física en educación secundaria. También, nos permitió explorar iniciativas que promuevan la conformación de redes y comunidades de licenciados en Física. A su vez, este proyecto permitió trazar una trayectoria inicial de aprendizaje del grupo de trabajo, la cual se constituye en parte de nuestra identidad colectiva.

Desarrollamos normas y rutinas para los encuentros definiendo criterios para el proceso de coautoría *online*. A su vez, el cambio del *chat* al *videochat* mejoró nuestra *eficiencia* en la elaboración del producto. Por lo tanto, considero que mantener un grupo de conversación por *chat* no es conveniente cuando se trata de realizar una práctica colaborativa y este resulta ineficiente ya que demanda un mayor gasto de tiempo y recursos. Además de los temas discutidos acerca del contenido, revisamos la redacción, ortografía, normas APA y demás detalles que deben ser considerados a la hora de elaborar un artículo científico, este puede ser considerado como un aprendizaje potencial que se integra a múltiples prácticas.

La reconstrucción de la historia permitió identificar un aprendizaje derivado del curso virtual (Estudio I), el cual pudo ser aplicado en el momento de las preguntas de los asistentes al evento, como fue el caso de la pregunta relacionada con las ventajas y desventajas del uso de REA para la enseñanza de la Física.

Finalmente, surgieron algunas propuestas para vincular más personas al nascente núcleo de la comunidad y desarrollar un nuevo proyecto relacionado con los REA y la Enseñanza de la Física:

Nicolás

Pues la idea es... como buscar más personas que lleguen al grupo o que se interesen por... por lo que se hacen con las REA y más lo que se hace sobre las plataforma de Rocket.Chat, OwnCloud lo que va a generar es, como... pienso yo como vender un proyecto voz a voz es algo... importante si se pudiese seguir trabajando y profundizando más pues sería maravilloso yo creo que... con Mariana, hemos hablado de eso mucho y pues digamos que si se puede plantear la idea de una vez sobre la... sobre

la presentación o sobre el día que nosotros hagamos la... exposición del tema pues sería interesante.

Gestor

¿Cómo así? ¿plantear cual idea?

Nicolás

Intentar hacer una recolección de personas en la ponencia no sé, si deberíamos tomar los datos, lo que decía Camila nosotros en una planilla para tomar los datos y después poderles contactar por correo o... algo así como... reclutar nuevos colegas.

Con la idea de salir a “vender” un proyecto voz a voz y “reclutar” más colegas doy paso a la siguiente historia de creación de valor de *FisiCoP: Física en dispersión*.

7.3. Desarrollo de material didáctico o instruccional: elaboración y publicación libro virtual para la Enseñanza de la Electroestática

Así como en la sección anterior, vamos a presentar los resultados y análisis de los distintos ciclos de creación de valor.

Valor inmediato

La revolución industrial de mediados del siglo XIX trajo consigo grandes desafíos a los sistemas educativos, dado el crecimiento de la industria y la necesidad de contar con mano de obra que supiera adaptarse a las jornadas sistemáticas de trabajo, acatando órdenes y siguiendo instrucciones al pie de la letra. Por lo tanto, la escuela de esta época se caracterizó por imitar la “fábrica” moldeando estudiantes mediante exámenes, tareas, clases repetitivas y conceptos que debían ser aprendidos de memoria. Con el propósito de contribuir al cumplimiento de estos fines educativos surgió el material didáctico impreso, convirtiéndose en la columna vertebral de gran parte de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles y modalidades de educación.

Así, surgieron diversas imprentas y editoriales que se desarrollaron con auge durante el siglo XX, dando forma a lo que hoy conocemos como el libro de texto o libro escolar. Con el surgimiento de *Internet* y la aparición de la llamada *Web 2.0* a finales del 2004, el siglo XXI trajo consigo nuevos desafíos para los materiales didácticos, en especial para el libro de texto. Considerando la diversidad de recursos multimedia (*gif*, videos, simulaciones y animaciones, entre otras) que circulan por la red y que pueden ser de libre acceso, cada vez más estudiantes optan por usar *Internet* como principal

fuelle de informaci3n, desplazando en gran medida al texto escolar. Con esto no quiero decir que el libro de texto impreso tienda a desaparecer, sino que est1 siendo adaptado cada vez m1s al formato digital, dando origen al llamado *libro virtual* o *eBook*. Nuestra segunda historia de creaci3n de valor se inicia a partir de la propuesta de realizar un libro virtual de apoyo al docente de F1sica en Educaci3n Secundaria.

Como present3 anteriormente, el curso virtual de extensi3n sobre REA para la ense1anza de la F1sica fue el punto de encuentro entre estudiantes de licenciatura en F1sica de cuatro instituciones de Educaci3n Superior de Colombia y Brasil (dos colombianas y dos brasile1as) convirti3ndose en “semilla” para la conformaci3n de una red de intereses y potencial n1cleo de participantes para la CoP. Ese potencial n1cleo conformado por *Natalia, Mariana, Rodrigo y Nicol1s* y yo en calidad de *Gestor*, acogimos la propuesta del *Investigador 2* de elaborar un libro virtual para la ense1anza de la F1sica, con el objetivo de elaborar un apoyo al docente de F1sica en Educaci3n Secundaria y de paso vincular nuevos integrantes.

En uno de nuestros encuentros realizados para la elaboraci3n de la comunicaci3n (Historia 1), present3 la propuesta a los colegas del n1cleo la cual fue acogida, motivando la realizaci3n de tres tareas puntuales: la primera, crear una sala de *chat* abierta en *Rocket.Chat* con el t1tulo de *#Proyecto-REA*; la segunda, redactar un mensaje de invitaci3n para los ex colegas del curso virtual; y la tercera, publicar el mensaje en la sala de *chat* *#Cafeteria*. Esta sala permaneci3 activa a1n despu3s de terminado el curso. Una tarea adicional, con la cual no contaba, fue la propuesta de *Nicol1s* de salir a “reclutar” amigos y/o conocidos que tuvieran inter3s de participar del proyecto, sin importar si hab1an participado o no del curso.

Mariana

@all buenas noches a todos.

Queremos invitar a voc3s para se unir no canal de #Proyecto-REA. Desde este canal falaremos acerca de: come1ar com o projeto de elabora13o de um livro virtual (ebook) que atenda aos crit3rios para ser publicado como um Recurso Educacional Aberto para o Ensino de F1sica no Ensino M3dio. Queremos convidar voc3s para uma primeira reuni3o via Rocket.Chat, que ser1 realizada na pr3xima quinta-feira, 11 de outubro, 1s 20h (hor1rio de Bogot1) 1s 22h (hor1rio de Bras1lia). O objetivo desta reuni3o 3 definir alguns t3picos de interesse, poss1veis equipes de trabalho e tempos de execu13o. ¡Os Esperamos! TUDOS CONVIDADOS PARA TRABALHAR EM UMA GRANDIOSA PROPOSTA

Con el fin de iniciar con el proyecto de elaboración de un libro virtual (ebook) que cumpla con los criterios para ser publicado como un Recurso Educativo Abierto para la enseñanza de la Física en educación media. Los queremos invitar a un primer encuentro vía Rocket.Chat a realizarse el próximo jueves 11 de octubre 8:00 pm (hora Bogotá), 10:00 pm (hora Brasilia). El objetivo de este encuentro es definir algunas temáticas de interés, posibles equipos de trabajo e tiempos de ejecución. ¡Los esperamos! LOS ESPERAMOS PARA TRABAJAR EN UNA GRANDIOSA PROPUESTA

El mensaje fue escrito en portugués y español y se obtuvo la respuesta deseada. De esta manera surgió y se desarrolló el proyecto, el cual iniciamos contando con la participación de 22 personas en total: 12 ex alumnos del curso virtual (10 colombianos y 2 brasileños), 1 extutor (brasileño), 7 nuevos participantes (todos colombianos), una ex profesora del curso virtual (*Investigadora 1*) y el *Gestor*. Al igual que la historia anterior, el proyecto se desarrolló mediante unos encuentros programados, que al inicio fueron semanales, pero con el paso del tiempo y el abandono de algunos de los colegas, se volvieron más distantes.

El proyecto tuvo una duración de 11 meses (octubre de 2018 a septiembre 2019) siendo concluido por *Laura*, *Daniel* y *Juliana* quienes estuvieron desde el inicio; y *Tiago* y *Bianca* que ingresaron cuando el libro virtual se encontraba en su fase de desarrollo. Con respecto a los colegas que terminaron el proyecto, vale mencionar que *Laura* es una ex alumna del curso virtual que invitó a *Daniel*, quien para ese entonces era colega de universidad. *Juliana*, es una ex compañera de universidad con quien tuve también la oportunidad de trabajar en el mismo colegio como profesores de Física en Bogotá en 2010. Después de varios años de haber perdido el rastro nos contactamos por una red social y en una de las charlas de *chat* le comenté de la idea de conformar una comunidad de profesores de Física y le hice la invitación a participar en el encuentro programado. *Juliana* es profesora de Física de la Red de Escuelas públicas de Bogotá sumando más de 10 años de experiencia docente. Finalmente, *Tiago* y *Bianca*, en aquel tiempo eran estudiantes Licenciatura en Física de la UFRGS de primeros semestres, ellos se vincularon al proyecto en calidad de becarios del Programa de Iniciación Científica que ofrece la universidad.

Durante ese tiempo realizamos 11 encuentros programados: los tres primeros fueron exclusivamente a través de la sala de *chat* creada y los restantes mediante *videochat* usando la plataforma *Hangouts*. Sumado a los encuentros programados

también interactuamos de manera asincrónica mediante mensajes de texto, al inicio en *Rocket.Chat* y a finales del proyecto a través de un grupo de *WhatsApp*. A partir de los diferentes tipos de interacción y las actividades desarrolladas fue posible identificar cinco temas de discusión: 1) *invitación a participar en el proyecto*; 2) *definición de la temática*; 3) *preparación teórico-metodológica*; 4) *redacción y revisión del texto base*; 5) *diseño y publicación del libro virtual*. En la Tabla 7.6 se presentan las características de los encuentros programados.

Tabla 7.6. Encuentros programados, libro virtual.

Fecha del encuentro	Chat	Video chat	Tema de discusión	Hora inicio	Hora final	Duración del encuentro (min)
11/10/2018	X		1. Invitación	21:58	00:43	165
			2. Temática			
18/10/2018	X		3.Preparación teórico-metodológica	21:52	00:33	161
25/10/2018	X			21:52	00:23	151
08/11/2018	X	X	1. Invitación	23:04	00:44	100
			3. Preparación teórico-metodológica			
22/11/2018	X	X	4. Redacción y revisión	23:04	00:53	109
13/12/2018	X	X		23:03	00:41	98
24/01/2019	X	X		23:03	23:56	53
07/02/2019	X	X	1. Invitación	22:52	23:57	65
			4. Redacción y revisión			
28/02/2019	X	X	5. Diseño y publicación	22:06	23:19	73
11/03/2019	X	X		21:54	23:36	102
13/05/2019	X	X		23:09	00:04	55

Fuente: autor.

Una gran sorpresa que nos llevamos la *Investigadora 1, Estevão* y yo en este primer encuentro, fue la llegada de participantes que no habían estado en el curso virtual, siete en total. Por lo tanto, una de las primeras actividades, fue dar la bienvenida a los nuevos colegas y pedirles que realizaran una breve presentación personal. Para iniciar la discusión acerca del proyecto elaboré con anticipación un video de un poco más de 10 minutos, en el cual expuse conceptos básicos de los libros virtual y los posibles pasos que podríamos seguir para su elaboración y publicación⁵⁸.

⁵⁸<https://youtu.be/Su0sMrRtDzI>

El video fue enviado al *chat* mediante un enlace de *YouTube* para que los colegas lo pudieran asistir, dándoles el tiempo para ver el video y después comenzar la discusión. En el video explico que un libro virtual es un contenido presentado con un soporte físico diferente al impreso, ya que puede contener textos, gráficos, imágenes estáticas o en movimiento, así como algunos sonidos e hipervínculos. Dentro de los pasos que se deben tener en cuenta para su elaboración y publicación se encuentran:

1. Escoger un tema
2. Elaborar el contenido
3. Generar una estructura del libro virtual
4. Realizar un proceso de revisión
5. Dar formato y diseño
6. Dar formato al archivo
7. Registrar el material
8. Publicar y divulgar

A partir de algunas de las ideas presentadas en el video, iniciamos con la discusión acerca del tema sobre el cual podríamos realizar el libro.

Mauricio 22:54

1. *Bueno, entonces, según el video, lo primero que debemos definir, ¿es la temática que trabajaremos? ¿Ya hay algunas opciones entre las que debemos escoger, o tenemos que postularlas? ¿si es lo segundo, qué requisitos deberían tener las temáticas?*

Luisa 22:56

2. *Mi duda es, ¿Cómo se van a distribuir los equipos de trabajo?*

Nicolás 22:57

3. *La idea sería poder tener hoy como resultado de nuestro primer encuentro con los nuevos y antiguos participantes, tener claro el tema de trabajo. Mauricio hay que postular ideas.*

Mariana 22:57

4. *Luisa creería que la idea es que los equipos estén constituidos por personas de diferentes universidades, para que el trabajo se haga más interesante.*

Víctor 22:59

5. *Para escoger un tema tendríamos que mirar que dice el currículo en cuanto a las temáticas trabajadas en esos grados, tanto en Colombia como en Brasil. pues por mi parte pensaría en un tema de Física Moderna, pero por lo menos en Colombia en algunas instituciones eso no se enseña.*

Oscar 23:03

6. *Me parece que antes de tomar una decisión se debería pensar un poco en el nivel de profundidad, la intención del libro y la población.*

Estevão 23:04

7. *Abordar temas de Física Moderna em sala de aula sempre é uma boa oportunidade de aproximar o estudante de práticas da comunidade científica atual. Creio que um dos temas que seja mais interessante para nós professores abordarmos no Ensino Médio sejam as diferentes interpretações da Mecânica Quântica.*

Mauricio 23:13

8. *Relatividad especial, radiación de cuerpo negro, espectrometría, efecto fotoeléctrico, efecto Compton...*

Investigadora 1 23:09

9. *Temos o hábito de falar em Física Moderna, mas os anos modernos são os anos de 1920. Não deveríamos denominar Física Contemporânea, ou seja, a Física dos nossos dias? Certamente tópicos de Mecânica Quântica apareceriam, mas também poderia ser Física de partículas, ou caos, plasma, ondas gravitacionais...*

Gestor 23:18

10. *all algo que podríamos hacer para ir definiendo este primer punto sería una votación, no sé qué opinan?*

Como presento en la anterior secuencia de diálogos, el video cumplió con su objetivo y fue una especie “estopín” para la discusión, dado que surgieron diferentes inquietudes que dinamizaron el encuentro. Por ejemplo, *Mauricio* quería saber si dentro de la propuesta nosotros les íbamos a dar algunas opciones de temas para ellos seleccionar o por el contrario iba a ser parte de una puesta en común, y en caso de ser una puesta en común, le interesaba saber si habíamos definido algunos requisitos para las temáticas (1). A esas inquietudes *Nicolás* respondió con propiedad, que la idea era postular los temas, es decir, que el proyecto estaba totalmente abierto a los interés, motivaciones y alcances que le quisiéramos dar y uno de los objetivos de ese encuentro era tener claridad acerca del tema de trabajo (3).

Al respecto, considero importante tomar ciertos cuidados a la hora de emprender proyecto “abiertos” de esta naturaleza, ya que se puede correr el riesgo de que en un primer instante surjan ideas que cautivan a los interesados generando gran expectativa, pero en caso de no encontrar puntos de convergencia, fácilmente se puede disipar esa energía inicial. En el sur de Brasil, no sé si en el resto del país, tienen una frase para ese tipo de situaciones, “*gerar fogo de palha*”, es decir, algo que arde muy intenso al inicio pero que se apaga rápido porque no tiene el suficiente combustible para seguir.

Otra inquietud fue la de *Luisa*, ella quería saber de qué manera íbamos a distribuir los equipos de trabajo (2). Respuesta dada por *Mariana* quien también con gran propiedad dio a entender que la diversidad cultural y el intercambio de experiencias de variadas procedencias, es algo que para ella resulta interesante y puede motivar a otras personas a vincularse al proyecto (4). *Víctor* lanzó una propuesta bastante concreta, definir unos criterios para la selección del tema a partir de una revisión al currículo con el fin de identificar cuáles son las temáticas abordadas en Educación Media tanto en Colombia, como en Brasil. Manifestando su interés por abordar en el libro virtual temas de Física Moderna, ya que, en Colombia, y puedo opinar que, en Brasil, es un tópico poco abordado a nivel de Educación Media (5). Respuesta que fue dada por *Estevão* quien compartió su conocimiento respecto a la Enseñanza de la Física Moderna y las oportunidades que esta presenta para aproximar a los estudiantes a conocer acerca de la comunidad científica actual; dando a su vez, sugerencias de temas de interés para los profesores de Educación Media, con relación a la Mecánica Cuántica (7). *Mauricio* nos recordó algunos subtemas que podrían ser abordados (8) y la *Investigadora 1* nos explicó algunas diferencias entre la Física Moderna y Contemporánea (9). Finalmente, para ir orientando la discusión y llegar al consenso, propuse realizar una votación para seleccionar el tema (10).

Laura, Daniel, Mariana, Oscar, Andrés, Antonio y Luisa respondieron que estaban de acuerdo con la votación. Los tópicos para la votación fueron: Física Moderna y Mecánica Cuántica, ganando por mayoría la Física Moderna, después se plantearon los siguientes temas: 1) *Radiación de cuerpo Negro*, 2) *Radioactividad*, 3) *Relatividad*, 4) *Efecto fotoeléctrico*. Una vez definido el tópico y los posibles temas, surgió una discusión que llevó un poco más de 20 minutos acerca de la distribución de los temas y conformación de los equipos. Hasta que *Oscar* reafirmó un comentario que había hecho

antes (6) el cual fue prácticamente ignorado, acerca de la necesidad de pensar en el nivel de profundidad, intención del libro y población a la cual iría destinado:

Oscar 23:46

1. *Creo que debemos pensar en varias cosas antes de tomar la decisión:*
 - 1) *Población*
 - 2) *Intención del libro*
 - 3) *Nivel de profundidad en la 'temática' seleccionada*
 - 4) *Coherencia entre la temática y las orientaciones curriculares de ambos países.*

Mauricio 23:55

2. *Entonces definamos eso... ¿es una guía para estudiantes, o para profesores?*

Víctor 23:58

3. *Sin duda, algún tema nos llevará a otros, podríamos pensar en un sólo tema y repartir roles de acuerdo con ciertos aspectos a trabajar en la temática, es decir, desde una perspectiva histórica, epistemológica, social, de aplicación, etc.*

Oscar presentó cuatro puntos que deberíamos considerar para la toma de decisiones (1). *Mauricio* nos cuestionó acerca del público al cual iría dirigido el libro virtual (2) y *Víctor* nos dio ideas acerca de la necesidad de repartir roles y tareas, presentando cuatro posibles perspectivas o enfoques sobre las cuales podríamos subdividir el tema: *lo histórico, lo epistemológico, lo social y la aplicación* (3). En medio de esa discusión, *Oscar* planteó la siguiente propuesta:

Oscar 23:58

Quizás sea un poco tarde para proponer una temática, pero se podría pensar en electromagnetismo, creo que hay muchos recursos digitales y físicos que podríamos pensar para configurar un buen texto, además de que es algo cercano a los estudiantes y podríamos proponer prácticas experimentales.

La idea del electromagnetismo comenzó a tener eco, lo cual motivó a repetir las votaciones, esta vez los “candidatos” fueron la Física Moderna y el Electromagnetismo. *Víctor* fue el único que mantuvo su voto por la Física Moderna manifestando que, de igual manera, el Electromagnetismo también era una buena elección. Después de casi dos horas de negociación llegamos a un consenso acerca de la temática, generando algunas tareas para el siguiente encuentro:

Mariana 00:28

all quizá una tarea para el siguiente encuentro es pensar en los posibles enfoques que saldrían a partir del tema seleccionado.

Gestor 00:29

Entonces según los enfoques podemos ir organizando los equipos de trabajo.

Mariana 00:29

Exacto, de acuerdo a los enfoques que en el otro encuentro se piensen, organizamos los grupos.

La Figura 7.10 presenta el nivel de participación en cada uno de los temas de discusión identificados a lo largo de la historia. Sobre aspectos específicos de cada tema presentaré mayores detalles en los siguientes apartados.

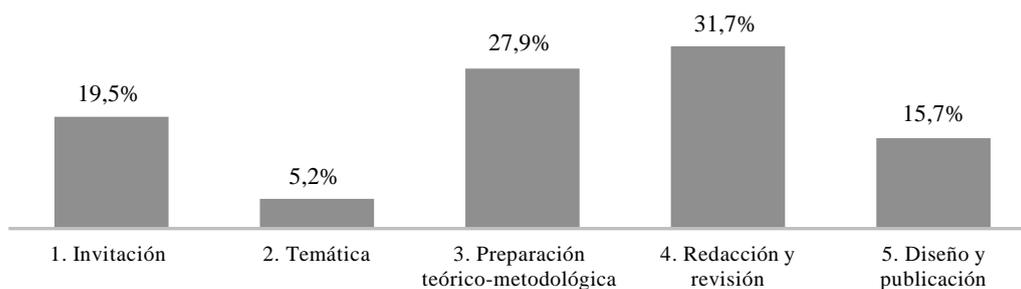


Figura 7.10. Nivel de participación en los temas de discusión, libro virtual.

Fuente: autor.

Una vez que definimos el tema sobre el cual comenzaríamos a trabajar, *Rodrigo* tomó la delantera y consultó sobre referentes acerca de las concepciones alternativas para la Enseñanza de la electrostática integrando actividades computacionales y experimentales (Dorneles *et al.*, 2012). Y me propuso, le ayudara como traductor para grabar un video explicando a los colegas acerca de la importancia de conocer estas concepciones, ya que esto sería una buena base para la elaboración del libro. El video tuvo una duración de un poco más de 19 minutos y estas fueron algunas de las reacciones generadas:

Taila 22:38

Rodrigo gostei muito da proposta, as concepções já mapeadas podem auxiliar nesse começo a não fugir muito do nosso objetivo.

Claudia 22:41

Es claro que el público objetivo son los estudiantes, pero ¿en qué nivel? no tengo claro eso.

Juliana 22:41

Con respecto al video, considero que es un punto clave mirar la producción que hay en cuanto a las concepciones alternativas. Mi trabajo de grado de maestría habla un poco al respecto, precisamente en el tema de corriente eléctrica. Acá les comparto el link donde pueden ver el resumen de la monografía <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75112>

Mariana 22:42

Claudia la idea que tenemos es que sea un nivel entre décimo y once refiriéndonos a Colombia... (no sé cómo sea en Brasil)

Rodrigo 22:42

Es lo "Ensino Médio", Mariana la educación media

Gestor 22:44

Juliana gracias por presentarte y por el dato de tu monografía que bueno saber que alguien de los que estamos hoy aquí en este chat ya trabajó en este tema jajaja

Claudia 22:44

Ok. Yo opino que a partir de las concepciones previas que tengan los estudiantes, elaborar o implementar una metodología.

Gestor 22:46

Entonces en el video se mencionan tres conceptos:

- 1. Corriente eléctrica*
- 2. Diferencia de potencial*
- 3. Resistencia eléctrica*

Mariana 22:47

¿Por cada uno de los conceptos hay subtemas, cierto? ¿son los que se ven en el cuadro del video cierto?

Rodrigo 22:48

Son dificultades conceptuales y concepciones alternativas algunas las más comunes

Adicional a la discusión relacionada con las concepciones alternativas identificadas en la literatura, tuvimos una discusión acerca de los enfoques históricos y epistemológicos de las Ciencias. *Víctor* en el primer encuentro planteó la idea de que debíamos repartir roles y tareas, y definir unos enfoques sobre las cuales podríamos subdividir el tema, ayudándonos a crear subgrupos con relación a lo histórico, lo epistemológico, lo social y la aplicación del electromagnetismo. Esta idea me quedó sonando, así que pensé en pedir ayuda con mis colegas del doctorado para que me recomendaran algún artículo o autor sobre el tema, de esta forma, conocer un poco acerca de la historia y epistemología de la Ciencia y presentar algunos conceptos e ideas en el próximo encuentro. Un colega del doctorado me ayudó con esta tarea, y no solo me recomendó alguna bibliografía (Moura & Silva, 2013), sino que se ofreció a grabar un corto video (15 min aprox.) para explicarnos acerca de los episodios de Historia y Filosofía de la Ciencia para la formación de profesores, siendo esta su línea de investigación. Al igual que con el video realizado por *Rodrigo* estuve como traductor.

Presenté este video en el tercer encuentro y nos ayudó a pensar acerca de la necesidad de incluir aspectos de la historia y epistemología de la Ciencia, definiendo los capítulos del libro a partir de episodios históricos y algunas controversias del electromagnetismo. De esta forma, creamos los equipos de trabajo adoptando tres contextos para la escritura del texto base: i) *científico*, encargado en redactar los principales conceptos del electromagnetismo presentando aspectos teóricos y experimentales; ii) *meta científico*, encargado de redactar aspectos epistemológicos, filosóficos, sociológicos y culturales de algunos episodios del electromagnetismo, integrando discusiones sobre la práctica científica, ampliando la discusión al papel y relación de la ciencia en la sociedad; y iii) *pedagógico*, encargado de definir aspectos didáctico-pedagógico pertinentes para abordar la historia de la Ciencia y la Enseñanza del Electromagnetismo, a partir de la adopción de una actitud crítico-transformadora de la práctica docente.

Los videos presentados en los tres primeros encuentros (video realizado por *Rodrigo*, por mi colega de doctorado y el que yo realicé) fueron recursos dinamizadores que sirvieron para motivar una discusión inicial y permitieron dar un cierto rumbo al tema del encuentro. Su principal característica fue la de atacar aspectos puntuales de la práctica y mediante una corta presentación (máximo 20 minutos) abrir el diálogo y

motivar procesos de negociación de significados entre los participantes. Por esta razón, considero este tipo de recursos como “*pildoras para la discusión*”.

Después de la preparación teórico-metodológica y la conformación de los grupos, iniciamos la redacción y revisión del texto base. La primera tarea fue diseñar un modelo de “plan de página” (Apéndice C), con el objetivo de definir criterios para la elaboración del texto base, tales como: las secciones, el número de caracteres por sección, número y tamaño de las imágenes y el estilo de citación de las referencias usadas. Así, surgieron las siguientes secciones del libro virtual:

- *Cuerpo del documento*: contenido temático abordando conceptos y experimentos del contexto científico del electromagnetismo.
- *¿Sabías qué...?*: datos curiosos, anecdóticos y/o enlaces complementarios del tema, integrando elementos del contexto científico y meta científico.
- *¿Y si lo intentas?*: pequeños desafíos o experimentos que el estudiante puede realizar con materiales de fácil acceso en casa, con el fin de motivarlo a descubrir y seguir explorando los temas del libro. Esta sección se orientó al contexto meta científico.
- *Érase una vez...*: descripción del contexto histórico del electromagnetismo presentando imágenes de las principales máquinas electrostáticas desarrolladas en la historia de la electricidad.

El proceso de escritura y revisión comenzó a todo “vapor”, al punto que *Mariana* nos motivó para que pensáramos como un equipo editorial y propuso el nombre de “*BraColFi: creando nuestro propio libro*”. Otro aspecto que quiero destacar fue la necesidad de establecer acuerdos para el uso de las herramientas *online* de trabajo colaborativo y de *coautoría* del texto, ya que escribir a varias manos en un mismo documento puede resultar bastante caótico, y generar posibles problemas al momento de editar, borrar o mover algún aporte hecho por el colega. Para la revisión, definimos que cada equipo hiciera comentarios y/o sugerencias al documento elaborado por los otros dos equipos, respetando los criterios de coautoría que habíamos establecido, fijando a su vez un plazo para la revisión. De esta forma, fue posible elaborar dos versiones del documento base con el cual, pasamos a la etapa de diseño y publicación.

Adoptamos y realizamos algunas adaptaciones al modelo de diseño instruccional estándar ADDIE para la producción de material educativo (Belloch, 2017). El modelo ADDIE adaptado (Figura 7.11) inicia con una etapa de *Análisis* del problema, del público y alcances del recurso, definiendo los posibles caminos para avanzar en la solución. También, en esta fase se seleccionan los temas o contenidos a desarrollar y se realiza un levantamiento de necesidades específicas a ser atendidas. En la fase de *Diseño* se define un plan o programa pedagógico, la secuencia y organización del contenido y los recursos (imágenes, audios, videos etc.) a ser integrados. La fase de *Desarrollo* constituye el proceso de integración del texto base con los recursos multimedia, garantizando los principios de usabilidad, granularidad y responsividad de los REA. La *Implementación* involucra el proceso de registro de metadatos y catalogación para ser publicado en un repositorio, por lo general mediante una licencia abierta como la *Creative Commons*. También implica la posible ejecución y uso del recurso en el salón de clase. Finalmente, la *Evaluación* y ajuste la cual se debe realizar en cada una de las fases. Un valor potencial de la adaptación realizada a este modelo es considerarlo como una espiral para permitir la generación de versiones de un mismo recurso, al completar las etapas del modelo y considerar la evaluación como un proceso continuo y no solo como una suma de resultados.



Figura 7.11. Adaptación realizada al modelo ADDIE.
Fuente: Colegas de FísiCoP (2019). Nota: para preservar el anonimato de los colegas no coloqué la referencia del trabajo presentado.

Valor potencial

Una taza de Café y un buen tema de conversación con un grupo de colegas y amigos son dos cosas que ayudan a desestresarnos y acumular experiencias positivas que construyen relaciones de amistad. Con un café y mejor aún si es colombiano ¡cualquier discusión se vuelve más llevadera!

Del curso de REA una de las salas de *chat* creadas fue la “*cafetería*”, esta tuvo como objetivo ser un espacio para “*conversar a la hora del café*”, de manera que, tanto estudiantes como profesores pudiéramos intercambiar mensajes sobre temas diversos. Una vez terminado el curso, esta sala permaneció abierta sirviendo de punto de encuentro para vibrantes conversaciones acerca del acontecer político y deportivo de Colombia y Brasil. Estábamos en pleno mundial de Rusia 2018, Colombia y Brasil mostrando su mejor juego, los colegas brasileños apoyando a nuestra selección y nosotros apoyando la de ellos, celebramos los goles de ambos equipos y sufrimos cuando fuimos eliminados del mundial:

Investigadora 1 21:52

1. *Foi lamentável a Colômbia perder nos últimos pênaltis. Estávamos no bar da universidade com cerca de 40 ou 50 pessoas e todos, exceto uma pessoa, torcendo pela Colômbia! Lamentável que não deu. Agora quem sabe vocês torçam por nós.*

Rodrigo 22:51

2. *Ao menos, a Colômbia honrou o esporte. Fez um jogo honesto, limpo e lutou até o fim. Pena que não deu pra ir a diante... 😞*

Mariana 00:17

3. *Rodrigo es cierto 😞 desde Colombia consideramos que el árbitro... pito um partido SUPER INJUSTO... Pero ni modos... jeje hay muchos memes de Neymar... ¿Qué dicen en Brasil de él?*

Investigadora 1 06:23

4. *Olá, Mariana! Em relação ao Neymar, as opiniões são divididas no Brasil. (E entre nós, professores 😊 não acho justo tudo que ele está sofrendo, mas não nego que penso que ele faz muito teatro (não só agora na copa, mas ao longo do tempo). E nos dias atuais, com as redes sociais, tudo se ampla (para o bem e para o mal). É sabendo do efeito de ampliação das redes que estamos empolgados com o nosso curso. Esperamos que estejamos cultivando uma comunidade para o intercâmbio de ideias e materiais didáticos que poderá continuar nos unindo cada vez mais e agregando novos interessados. Conversamos na sexta-feira no horário síncrono.*

Rodrigo 15:50

5. *Oi, pessoal @all! Não esqueçamos uns dos outros!! Nosso vínculo é muito importante e não podemos perdê-lo! Como vão? eliminados dela Copa.*

¡Así era!, estábamos motivados (*empolgados*); considerábamos importante mantener ese vínculo creado y hacerlo cada vez más fuerte. De esta forma, logramos realizar un nuevo encuentro en la cafetería con el fin de proponer posibles actividades que pudiéramos comenzar a desarrollar, reactivando el grupo base conformado en el curso. La primera persona en llegar y manifestar su interés por participar fue *Laura*:

Gestor 15:35

1. *Hola a todos, buenas tardes, la propuesta que surgió es poder realizar un proyecto en conjunto y que ese proyecto sea visible para nuestros currículos y nos motive a participar de esta comunidad. Podemos pensar en un REA publicable, tenemos ya los trabajos que fueron hechos dentro de las actividades propuestas en el curso, podemos reorganizarlas, mejorarlas y publicarlas.*

Laura 15:40

2. *Me parece genial. Como estábamos de vacaciones no había observado el curso. Es interesante retomar.*

Mauricio 15:43

3. *Y entonces, ¿por dónde empezamos o cuál será la ruta a seguir?*

Mariana 15:49

4. *¿Gestor la idea es hablarnos por este medio todos los viernes a esta hora? ¿Para continuar con las ideas que estamos haciendo?*

Jairo 15:50

5. *Concuerdo con Mariana*

Mariana 15:51

6. *A mí se me hace complicado este semestre conectarme a esta hora porque tengo clase, sin embargo, estaré al pendiente de lo que suceda. La idea es seguir trabajando.*

Gestor 15:52

7. *Podemos generar un canal sólo para ese proyecto, ¿qué opinan?*

Mariana 15:53

8. *Me parece bien, así nos funcionó para la ponencia. (...) Y pues al canal se unen las personas que estén interesadas.*

9. **Laura 15:53**

Si, sería mucho mejor.

Investigadora 1 15:53

10. *Sim, é uma boa ideia um canal especial, mas deve ser um canal aberto para todos que queiram participar.*

Dentro de la invitación a participar, una idea que me surgió fue la de incluir un elemento de valor al posible proyecto a realizar: *el Currículum Vitae* (1), de esta manera aportar *valor potencial de conocimiento intangible* al proyecto (Wenger *et al.*, 2011). *Laura* fue la primera en manifestar su interés (2). *Mauricio* por su parte, en un tono ya característico, cuestionó acerca de cuál iba a ser la hoja de ruta a seguir (3). *Mariana* comentó acerca de sus dificultades con relación al cruce de horarios para participar de los encuentros, pero aun así expresó su compromiso de continuar (4 y 6). Propuse crear un canal de *chat* para comenzar a intercambiar algunas ideas acerca del proyecto (7) y *Mariana*, confirmó que esa era una estrategia que habíamos utilizado para realizar la comunicación y había resultado efectiva, ratificando el sentido de contar con un *interés genuino* para participar del proyecto (8). *Laura* confirmó su intención de participar (9) y la *Investigadora 1*, recalcó en la necesidad de que el canal creado fuera abierto para que todos los interesados pudieran participar.

Lo anterior permite comprender dos de los principios para el cultivo de las CoP: *la creación de espacios públicos y privados; y propiciar diferentes niveles de participación* (Wenger *et al.*, 2002). Por ejemplo, en el curso virtual tuvimos dos tipos de salas de *chat*: *las privadas* diseñadas para promover actividades de carácter grupal y *las abiertas* para promover actividades generales que motivaran discusiones en colectivo. En este caso, contábamos con tres salas de *chat*, dos abiertas *#Cafeteria* y *#Proyecto-REA* y una cerrada *#Semana de la Física UD*. Esta condición permitió propiciar tres niveles de participación, denominados: *el núcleo, los activos y los periféricos*. La Figura 7.12 presenta la estructura conformada por los participantes del primer encuentro realizado (11 oct.).

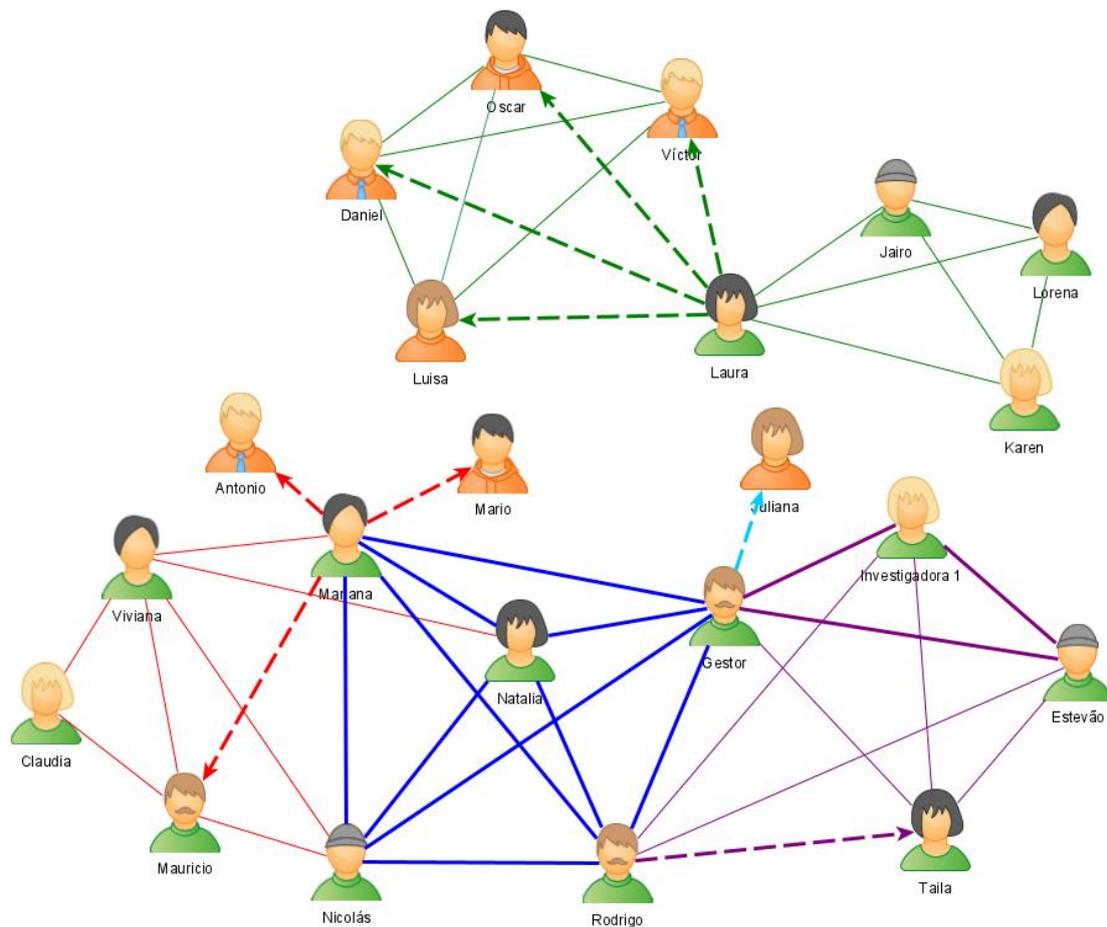


Figura 7.12. Participantes del primer encuentro para la elaboración del libro virtual.
Fuente: autor.

Con respecto a la Figura 7.12: los ex participantes del curso (avatares verdes): *Taila*, *Viviana*, *Laura*, *Claudia*, *Mauricio*, *Jairo*, *Karen* y *Lorena* tuvieron una participación periférica, con la característica que entre ellos se conocían, ya que eran colegas de universidad. Enlaces delgados rojos (UD) Bogotá; enlaces verdes (UdeA) Medellín; y violetas (UFRGS) Porto Alegre. Una importante característica de los colegas periféricos fue que permanecieron conectados y atentos en las discusiones informales de la cafetería. Los participantes activos (enlaces gruesos violetas)⁵⁹ estaban al tanto de las actividades del núcleo y aportaron continuamente ideas al proyecto, pero sin involucrarse directamente en las acciones de coordinación. El núcleo (enlaces azules), interactuábamos en una sala privada para elaborar la comunicación para el

⁵⁹ Entre los activos también se encontraba el *Investigador 2*, solo que el día del encuentro él no pudo participar por eso no aparece en la Figura 7.12.

evento en Bogotá y coordinamos las actividades de planeación y construcción de la propuesta de elaboración del libro virtual, la cual fue amplificada en las salas abiertas. Los nuevos participantes (avatares naranjas) fueron convidados mediante invitación directa *voz a voz* (enlaces punteados). *Mariana* invitó a *Mauricio*, *Antonio* y *Mario*; yo invité a *Juliana*; y *Laura* invitó a *Luisa*, *Daniel*, *Oscar* y *Víctor*, quienes para ese entonces eran sus colegas de la UdeA, además hacían parte de uno de los semilleros de investigación con los que cuenta la universidad.

En el encuentro por *videochat* del 08 nov. (Tabla 7.2) hicimos una pequeña ronda de presentación en la cual *Oscar* nos contó lo siguiente acerca de los semilleros de investigación:

Bueno no sé qué... ¿qué les cuento? Me llamo Oscar, soy estudiante de licenciatura en Matemáticas y física, actualmente estoy en octavo semestre, hago parte de una estrategia de la Universidad de Antioquia que se llama semilleros de investigación ¿no se si de pronto los colegas conoces un poco acerca de los semilleros?

(...)

Pues digamos que, en los semilleros, al menos en nuestra universidad, son espacios extracurriculares, para el fomento a la investigación. Por lo general, están conformados por estudiantes, profesores, egresados; son todas aquellas personas que de alguna forma se quieren formar en investigación y pues lo hacen de manera voluntaria.

Acá en Colombia hay una red nacional de semilleros de investigación, en nuestra institución tenemos una red institucional de semilleros de investigación, yo coordino esa red y bueno, esa es una red interdisciplinaria porque vincula semilleros de investigación de todas las áreas o de muchas áreas de conocimiento y de diferentes programas de la en la Universidad.

Entonces puede haber semilleros de Ingenierías, de áreas de la salud, de educación, de ciencias exactas y naturales. Bueno, de muchas áreas en realidad, entonces bueno, he venido trabajando pues con los chicos de los semilleros.

El semillero al que pertenezco se llama "MATHEMA-FIEM", está adscrito al grupo de investigación 'MATHEMA' También hago parte del grupo de investigación y el semillero se dedica a la educación matemática.

En ese mismo semillero están Daniel y Luisa. Bueno, no sé qué más contarles.

Hago parte del grupo de investigación y de una red que se llama: 'RECOMEN'. Que es la red colombiana de modelación en educación matemática. Trabajo en la 'U' también, como monitor y como auxiliar de investigación de grupo... Bueno, ¿no sé qué más? ¿si quieren preguntarme algo?

Oscar nos compartió información valiosa acerca de los *semilleros de investigación* de la UdeA y me motivó a indagar más sobre el tema, permitiéndome conocer que, para el caso de Colombia, no existen unos lineamientos que orienten sus condiciones básicas de constitución, organización, calidad y extensión. Por lo tanto, tal como lo afirma *Oscar*, son espacios extracurriculares de las universidades que potencian el desarrollo de prácticas de investigación formativa en sus estudiantes, quienes motivados por el interés de aprender a hacer investigación se vinculan a los semilleros de forma voluntaria. La importancia de estos semilleros radica en la posibilidad de aproximar a los estudiantes a los grupos de investigación sirviendo de puente para el desarrollo de trabajos de grado, monografías (TCC), pasantías profesiones y posible continuidad a los cursos de posgraduación. Además, su carácter no formal dentro de las universidades les proporciona una cierta “movilidad” con la cual muchas veces los grupos de investigación no cuentan, sobre todo por cuestiones burocráticas de las universidades, permitiéndoles establecer conexiones con otros semilleros facilitando la conformación de las redes interinstitucionales.

Oscar también nos comentó que coordina la red nacional de semilleros de investigación de Colombia y nos compartió su experiencia, transformándonos en participantes periféricos de sus prácticas, aportando nueva información y *valor potencial de capital social* al abrirnos la posibilidad de generar conexiones con la red de semilleros de investigación que él coordina. Dimensionar el valor de este tipo de encuentros conlleva a oportunidades potenciales de colaboración y desarrollo de proyectos comunes. A su vez, permite comprender que las Comunidades de Práctica (CoP) no son “espacios” aislados del mundo exterior, si no que estas se conectan para establecer puntos de convergencia sobre los cuales es posible negociar una *empresa conjunta* y generar puntos de encuentro entre comunidades.

Otro aspecto por destacar de la Figura 7.12, es el trabajo realizado por *Laura* para invitar a sus amigos y colegas del semillero de investigación del cual hace parte. Esto permite comprender que en una CoP sus miembros hacen parte de otras comunidades como una muestra de *multiafiliación*. El trabajo realizado por *Laura* para conectarnos con otras comunidades recibe el nombre de *correduría* (Wenger, 2001), y consiste en traer nuevas ideas, nuevos intereses, nuevos estilos y nuevas conexiones, introduciendo elementos de la práctica de una comunidad en la otra. Por ejemplo, las

intervenciones de *Oscar* en el primer encuentro dieron cuenta de su comprensión de la Enseñanza del Electromagnetismo y su pertinencia para el proyecto, considerando los alcances y objetivos propuestos, y sus argumentos nos llevaron a realizar una segunda votación, con la cual aprobamos el Electromagnetismo como tema para el libro virtual.

Por otra parte, *Laura* durante el curso virtual fue una estudiante *silenciada* (Vera-Rey *et al.*, 2020) esto significa que tenía una participación por encima del promedio de sus compañeros a través de los diferentes mensajes que enviaba al *chat*, pero sus mensajes no eran del todo “escuchados” por sus colegas, ya que no respondían directamente a ella, ni tampoco desencadenaban una secuencia de discusión en el *chat*. El cambio de *Laura* de hacerse “escuchar”, asumir una posición de líder y aproximar dos comunidades se puede interpretar como un trazo de aprendizaje producto del “movimiento” generado al pasar de una participación periférica y silenciada para una participación central y colaborativa. No me aguante la curiosidad por saber qué la había motivado para invitar a sus amigos y colegas y le hice las siguientes preguntas, a lo cual *Laura* respondió:

Gestor: *¿Conseguiste invitar o convidar a otras personas para perseguir una causa de tu interés y pueda ser desarrollada en la comunidad?*

Laura: *pues... convidar a otras personas si, incluso a pesar de que ya no están no sé si recuerdas que por ahí estuvo Luisa, estuvo Oscar, en algún momento hicieron parte de la comunidad y también aportaron pues como en ese proceso de escritura del libro y finalmente Daniel que también está super ocupado, pero también sigue como con la idea de retomar esos encuentros en algún momento, entonces sí.*

Gestor: *¿cómo fue ese proceso? ¿qué te motivó a invitarlos a ellos?*

Laura: *precisamente por la idea de... bueno ellos son personas que también les gusta mucho las cuestiones de investigación, entonces siento que la comunidad en esos términos no sólo... no sólo los iba a beneficiar a ellos, porque obviamente les va a aportar, sino que ellos también podrían hacer unos buenos aportes dentro de la comunidad y de igual forma como ahorita decía que es muy chévere porque la comunidad no sólo está pensada en personas del mismo... del mismo lugar sino que es una comunidad un poquito más amplia entonces creo que podría ser muy beneficioso para todos.*

Las respuestas de *Laura* permiten ejemplificar la importancia de los participantes periféricos. Como ya lo había indicado antes, ellos cumplen el papel de observadores de las prácticas que realiza la comunidad y facilitan la conexión e intercambio de información e innovaciones con otras comunidades. A su vez, sus

colegas al hacer parte del núcleo de otra comunidad realizaron una participación mucho más periférica dentro de nuestra comunidad. Considero que esta fue la razón que no les permitió la continuidad en el proyecto, tal como lo expresa Laura. Pensar en el beneficio mutuo a partir de una práctica convergente entre comunidades, promueve sinergias alineadas con objetivos globales que traspasan los límites de la misma comunidad y permiten crear zonas fértiles para la negociación de significados en la práctica.

Valor aplicado

Cuando ingresé al doctorado como estudiante regular en el primer semestre de 2017, algo que me causó gran admiración fue la posibilidad de contar con un espacio adaptado para que los estudiantes de la posgraduación pudieran permanecer en el campus y trabajar en sus respectivas investigaciones, sin la necesidad de estar “deambulando” por los salones de clase o cubículos de las bibliotecas. Entonces, entre mis primeros anhelos como estudiante del doctorado fue contar con mi propio espacio en la sala. Así, que hablé con el representante estudiantil quien me informó que los únicos espacios disponibles eran en la sala 0212, la cual no conocía. Esta sala tenía una particularidad, además de ser la última del bloque, durante algún tiempo estuvo desocupada ya que, por algunos agujeros del techo se entraban palomas y otras aves que hacían sus nidos en el cielorraso, por tanto, el olor a plumas y excrementos resultaba un tanto desagradable, sin contar los posibles problemas de salud que esto pudiera ocasionar. Pero el problema había sido resuelto el semestre anterior, ya que habían colocado mallas para impedir el ingreso de las aves al tejado y remodelado el cielorraso; y considerando que solo un colega usaba esa sala, tenía varias mesas disponibles. Así, gracias al hábito que me transmitió mi colega de sala, adopté la rutina de ir todos los días al campus y trabajar allí, cumpliendo un cierto horario como si se tratara de cualquier otro trabajo. Al siguiente año, dos colegas más se ubicaron en esta sala, la cual fuimos redecorando a tal punto que contábamos con: cafetera, un tablero acrílico y un sofá que, aunque un tanto desarmado, servía para descansar y compartir algunos momentos de ocio con los colegas.

En esta sala comenzamos a trabajar en la fase de diseño y desarrollo del libro virtual. De manera que, la primera acción que realizamos con *Bianca* y *Tiago* fue recuperar un *PC* que nadie usaba porque su *hardware* estaba bastante desactualizado.

Este fue formateado y le instalamos una de las distribuciones más leves de *Linux* llamada *Arch Linux*⁶⁰, permitiéndonos así “reciclar” la máquina. Tiempo después, con un poco más de gestión, logramos conseguir otro *PC* con un *hardware* más actualizado, el cual también fue formateado e instalada una distribución de *Linux* mucho más versátil y potente: en un inicio *Manjaro*⁶¹ y finalmente *LinuxMint*⁶². Es importante aclarar que los *PC* y demás recursos de la sala no eran para nuestro uso exclusivo, cualquier otro colega del posgrado que necesitara de espacio para estudiar o del *PC* para realizar algún trabajo o consulta podía crear su propio usuario y acceder a la sesión, nosotros creamos nuestro usuario como comunidad al cual *Bianca*, *Tiago* e *Izabel* podíamos acceder. *Izabel* mantuvo una participación mucho más periférica durante esta fase del proyecto, pero estuvo atenta a todas las discusiones que se llevaron a cabo a través de *WhatsApp*, ya que gracias a sus aportes comenzamos a pensar en un nuevo nombre y un posible logo para nuestra comunidad.

Después, comenzamos a explorar programas que nos permitieran hacer las primeras versiones del libro, hasta que nos decidimos por *eXelearning*, esta es herramientas de autor de código abierto para crear contenidos educativos de forma sencilla, es decir, sin necesidad de tener un conocimiento especializado. Una ventaja que tiene esta herramienta es que permite la creación y catalogación de los metadatos del recurso. Esta es una de las partes más importante de los REA, ya que sin una adecuada catalogación el recurso no puede ser recuperado, reutilizable, adaptado y compartido porque se perderían derechos de coautoría intelectual. Esta tarea fue asumida por *Bianca* y *Tiago* comenzó a trabajar en la propuesta de instalar una nueva plataforma virtual para la comunidad.

Suele suceder que en una comunidad sus participantes presenten ideas a sus colegas y estas no sean atendidas o desarrolladas a corto plazo. Este tipo de ideas adquieren un valor potencial para ser realizadas en el momento menos esperado. Así sucedió con el proyecto de selección e instalación de la nueva plataforma virtual (Historia 4). *Rodrigo* en uno de nuestros encuentros de núcleo cuando trabajamos en la elaboración de la comunicación de Bogotá realizó la siguiente intervención:

⁶⁰ <https://archlinux.org/>

⁶¹ <https://manjaro.org/>

⁶² <https://linuxmint.com/>

“(.) quanto mais poder espalhar as ideias do trabalho colaborativo entre professores, entre licenciados, universitários, professores já que atuam nas escolas públicas, privadas enfim. Eu acho muito importante difundir sim, e precisamos falar né... Para conseguir pensar nas plataformas, procurar plataformas que sustentem melhor, que consigam uma capacidade melhor né... Porque um trabalho assim como o nosso quanto mais gente participar melhor. (...) Temos muita coisa a ser pensada, mas logo assim o que vocês estavam discutindo ali da divulgação”.

Las palabras de *Rodrigo* acerca de “difundir” (*espalhar*) las ideas de la comunidad relacionadas con el trabajo colaborativo entre profesores comenzaron a dar vueltas en mi cabeza, en especial su preocupación por hacer que esta labor fuera lo más eficiente posible y para tal fin debíamos mejorar nuestros canales de divulgación, incluyendo la plataforma tecnológica que usábamos en ese momento. Por lo tanto, comencé a imaginar en la posibilidad de que la comunidad contara con un entorno propio para su crecimiento, y gracias al interés presentado por *Bianca* y *Tiago* con relación al tema tecnológico, pensé en rescatar la idea de *Rodrigo* y proponerles conformar un equipo encargado de brindar soporte tecnológico a la comunidad.

Ya teníamos un espacio físico de encuentro y contábamos con unos recursos tecnológicos para iniciar este proyecto. Nuestro segundo paso se orientó en estudiar acerca de la relación entre gestión tecnológica y el cultivo de CoP. Por lo tanto, atendiendo uno de los principios propuestos por Wenger y colegas para el cultivo de las CoP “*Abrir un diálogo entre la perspectiva interna y externa a la comunidad*” decidimos emprender este proyecto. En nuestro caso, teníamos una perspectiva interna (seleccionar e instalar una plataforma virtual para la comunidad) nos faltaba conocer una perspectiva externa, así que decidimos indagar cómo las CoP realizan sus procesos de gestión tecnológica. Por recomendación del *Investigador 2* nos aproximamos a una comunidad perteneciente al Instituto de Física de la UFRGS llamada “*Centro de Tecnología Académica*” (CTA)⁶³; la cual puede ser considerada como una CoP ya que tienen un compromiso mutuo cimentado en el diseño y desarrollo de proyectos colaborativos guiados por los principios de la ciencia abierta, cosificados en la figura del *Hiperobjeto* (Mega *et al.* 2020b).

Con gran curiosidad por conocer acerca del CTA surgió la idea de realizar una entrevista a uno de los profesores fundadores. *Tiago* se encargó de hacer el primer

⁶³ <https://cta.if.ufrgs.br/capa/>

contacto contándole acerca de nuestra comunidad y sobre la posibilidad de realizarle la entrevista. De esta forma, agendamos un día y hora para la entrevista, infelizmente por un cruce de horarios de última hora que se le presentó a *Tiago* no nos pudo acompañar, entonces, la asumimos *Bianca* y yo. Para *Bianca* esta fue la primera entrevista que realizaba dentro de un trabajo de investigación y por lo que pude notar, fue bastante emocionante para ella. La principal conclusión de esa entrevista fue que una CoP como el CTA se encarga de gestionar sus procesos tecnológicos como una práctica en sí de la comunidad, y los procesos de gestión involucra el uso de herramientas, recursos y plataforma libres para el almacenamiento de datos todo dentro de los principios de la ciencia abierta y el conocimiento libre.

La idea de divulgar actividades y resultados de los proyectos de la comunidad; y propiciar la vinculación de nuevos integrantes mediante una plataforma propia quedó en el “*tintero*” por más de seis meses. Hasta que *Raúl*, un amigo y ex colega de trabajo, ofreció su empresa de tecnología registrada en Colombia (con operaciones en Colombia y Estados Unidos) para ser nuestro patrocinador “*sponsor*”. La figura de patrocinador hace parte de la teoría de las CoP abordando como dimensión los procesos de gestión tecnológica de las comunidades y la conformación del *Hábitat* de la comunidad (Wenger *et al.*, 2009). Esta dimensión nos sirvió de inspiración para iniciar el proceso de búsqueda, evaluación e instalación de la nueva plataforma. Por ejemplo, para instalar la plataforma necesitábamos comprar un nombre de dominio, por lo cual fue necesario definir un nombre para nuestra comunidad, y mediante la siguiente discusión realizada en el grupo de *WhatsApp* llegamos a un consenso:

[22/10/19 17:00:49] Gestor

¿Qué les parece este nombre para nuestra comunidad “Com-ciencia” en portugués sería “Com-ciência” no cambia mucho, que opinan? ¿Igual es solo una posibilidad?

[22/10/19 17:13:32] Juliana

¡Me gusta! Las letras Podrían tener los colores de nuestras banderas.

[22/10/19 17:27:26] Mariana

UCH que idea tan bonita.

[24/10/19 14:43:59] Bianca

Achei ótima a ideia, mas foca muito na Colômbia e não parece que tem brasileiros nela

[24/10/19 14:47:41] Tiago

Eu achei o nome interessante também. Como assim teria um enfoque maior na Colômbia?

[24/10/19 14:51:19] Izabel

Eu acho o nome legal, porém já vi ele em outros lugares, não acho original, tem uma revista com esse nome aqui, eles têm canal no YouTube e tudo. Também acho que não. A ideia de colocar as cores das duas bandeiras é muito boa.

[24/10/19 14:54:46] Gestor

A ideia é ter um nome que seja o mais universal possível.

[24/10/19 14:55:44] Tiago

Concordo. Caso viemos a ter membros de outros países.

[24/10/19 14:58:30] Bianca

Está certo. Irei pensar num nome universal

[30/01/20 17:06:22] Gestor

Colegas tudo bem, tenho boas notícias, estive falando com um amigo que tem uma empresa de software nos Estados Unidos e quer participar da nossa comunidade apoiando o tema tecnológico, então poderíamos instalar a plataforma em um dos seus servidores, mas precisamos definir o nome da comunidade para poder comprar o domínio e ter o endereço web.

[30/01/20 17:26:35] Izabel

Que legal! Parabéns! Que o projeto possa se expandir mais e mais! Não tive outras ideias de nomes...

[30/01/20 17:30:35] Juliana

Yo soy pésima para los nombres... ¿Los chicos de Brasil, tenían alguna idea? Algo creo recordar al respecto. (...) Del documento que hizo Izabel me gusta Física em dispersão. El logo del átomo está muy bueno.

[30/01/20 22:30:06] Bianca

Pensei em FísiCoP

[30/01/20 22:31:29] Juliana

Me gusta! FísiCoP: Física em dispersão.

[30/01/20 22:31:52] Tiago

Também acho bom!

[30/01/20 22:32:08] Mariana

Me gusta

[31/01/20 10:03:45] Izabel

Eu achei legal! Acho que fica diferente dos que já existem.

[31/01/20 10:32:27] Gestor

Gostei é porque tem nombre (FisiCoP) e sobrenome (Física en dispersión) kkkk

[31/01/20 10:33:10] Izabel

Siim! Achei bem legal mesmo. E tem sentido pro projeto, ainda mais se for incluir mais países futuramente.

[31/01/20 11:57:57] Gestor

Le voy a decir a mi amigo que ese es el nombre con ese puede ir comprando el hosting. (...) Tengo una duda, ¿sería en dispersión o en expansión, cual queda mejor?

[31/01/20 12:02:29] Tiago

Eu penso que dispersão. Pois expansão da um sentido da Física que está expandindo, e não em aumento de alcance.

[31/01/20 12:06:29] Izabel

E o logo poderia envolver cores relacionadas à dispersão da luz branca.

[31/01/20 12:17:58] Bianca

Boa

Llegar al consenso acerca de nuestro nombre como comunidad fue un proceso de negociación que duró un poco más de tres meses, cuyo resultado fue el sitio web www.fisicop.org, un logo distintivo, una cuenta de correo electrónico⁶⁴ y un canal de *YouTube*⁶⁵. La moraleja de este episodio de la historia *¡tiempo y paciencia!*

Valor realizado

El ciclo de valor realizado permite identificar mejoras en el desempeño, tanto de carácter personal como de la comunidad en sí, aportando indicadores que destacan el nivel de impacto o alcances obtenidos por el o los proyectos realizados y la reputación

⁶⁴ fisicoprofes@gmail.com

⁶⁵ <https://youtu.be/utRnqOZ-riE>

de la comunidad a partir de la aplicación del capital de conocimiento (Sección 4.2). Una forma que tuvimos para divulgar avances y/o resultados de los proyectos realizados fue mediante la participación en eventos académicos. De esta manera, buscamos dar a conocer los proyectos realizados en la comunidad usando como técnica el relato de experiencias con el fin de presentar los logros, dificultades, reflexiones vividas durante el desarrollo del proyecto alineadas con un referente teórico y metodológico derivado de una revisión preliminar de la literatura.

Partiendo de la experiencia de participación vivida en el evento académico de Bogotá (Historia 1) dividimos los trabajos relacionados con la gestión tecnológica de la comunidad. Así, *Bianca* y *Tiago* se perfilaron a elaborar una relatoría de sus actividades como becarios y presentarlas en el *XXXI Sal3n de Iniciaci3n Científica*⁶⁶ de la UFRGS. *Bianca* particip3 con el trabajo titulado “*Recursos Educacionais Abertos no ensino de Física: suporte tecnol3gico para dissemina33o de seu uso*” el cual tuvo como objetivo dar a conocer las actividades desarrolladas por el equipo de soporte tecnol3gico de la comunidad y presentar los requisitos necesarios para facilitar el dise1o y publicaci3n de REA. En particular, la comunicaci3n se centr3 en describir los tipos de licencias adoptadas y la construcci3n de metadatos para la publicaci3n de REA bajo la licencia Creative Commons (CC). Por su parte, *Tiago* particip3 con la comunicaci3n titulada: “*Suporte Tecnol3gico para o Cultivo de uma Comunidade de Prática virtual de Licenciados em Física*”. En esta present3 el concepto de cultivo de las CoP describiendo el proceso de b3squeda y criterios de selecci3n de una plataforma que permitiera el gerenciamiento de contenidos, “*Sistema de Gest3n de Contenidos de Aprendizaje*” (*SGCA o LCMS, en ingl3s*) facilitando el acceso a recursos, almacenamiento de REA y la gesti3n de usuario. Una posible conclusi3n de este trabajo fue comprender que el soporte tecnol3gico va m3s all3 de la elecci3n y mantenimiento del *software* y *hardware* utilizado por la comunidad, sino que se puede definir como parte fundamental de una pr3ctica desarrollada por la comunidad.

De igual forma, el equipo que escribi3 el libro virtual nos presentamos al *I Seminario Internacional de Innovaci3n en Educaci3n y Did3ctica de las Ciencias*, organizado por el Instituto Tecnol3gico de Medell3n (ITM), de Medell3n, Colombia. En esta oportunidad elaboramos la comunicaci3n titulada: “*Comunidad de Pr3ctica Virtual*”

⁶⁶ <https://www.ufrgs.br/salaoufrgs/2019/08/13/>

de profesores de Física: una experiencia colaborativa en la elaboración de un Recurso Educativo Abierto (REA) para la enseñanza de la Electrostática en educación media". El principal objetivo de esta comunicación fue promocionar la comunidad como un entorno emergente para la formación inicial y continuada de profesores de Física, definiendo como práctica conjunta el uso, estudio, distribución y modificación de Recursos Educativos Abiertos (REA) para la enseñanza de la Física en Educación Media. De esta forma, describir las etapas del proceso de elaboración y publicación del libro virtual, al igual que la adaptación realizada al modelo ADDIE.

Este evento tuvo un aliciente especial y fue la posibilidad de conocer por primera vez a los colegas de Colombia de manera presencial (con excepción de Juliana porque ya nos conocíamos de la universidad). Coordinamos con *Juliana* para vernos en Medellín, así que ella viajó desde Bogotá y yo desde Porto Alegre, encontrándonos con *Laura* y *Daniel* quienes fueron nuestros anfitriones, a tal punto que *Laura* y su familia tuvieron la gentileza de hospedarme en su casa durante los días del evento y me enseñaron todos los secretos de la “arepa” Antioqueña. Adicional, fue una buena excusa para visitar a mi familia que reside en Bogotá y de paso encontrarme con *Mariana* y *Nicolás* en un bar cercano a nuestra *alma mater*, para compartir historias de nuestras vidas como estudiantes y profesores de Física.

En síntesis, los tres trabajos tuvieron como objetivo dar a conocer la comunidad y divulgar resultados de las actividades realizadas. La Figura 7.13 presenta la composición del equipo que concluyó el proyecto del libro virtual.

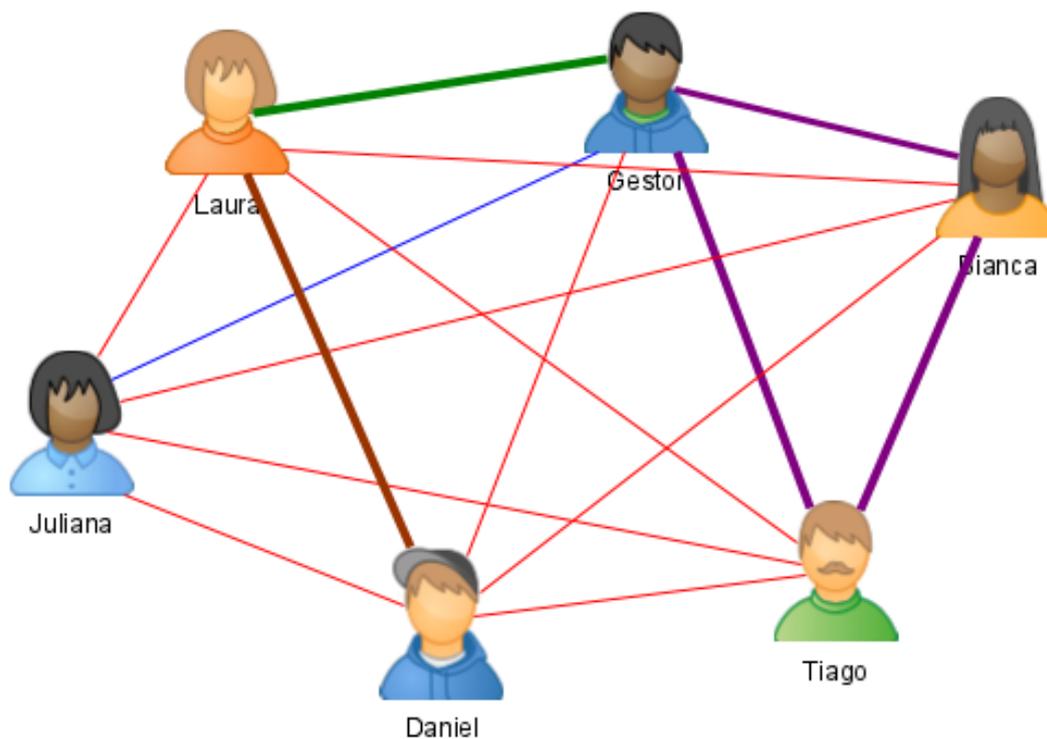


Figura 7.13. Equipo que concluyó el proyecto del libro virtual
Fuente: autor.

La Figura 7.13 presenta las siguientes convenciones:

- Colegas de la UFRGS, interacción mediante encuentros semi presenciales (enlaces violetas).
- Colegas de la UdeA interacción mediante encuentros semi presenciales (enlaces cafés)
- Vínculos creados a partir del curso virtual de REA (enlaces verdes)
- Vínculos creados a partir del proyecto de elaboración y publicación del *eBook* (enlaces rojos).
- Vínculos creados en el contexto académico/laboral (enlaces azules).

Valor de reajuste

El libro virtual fue publicado en la página *web* del CREF⁶⁷ y esta presenta un inconveniente y es que el recurso no puede ser descargado para su uso *offline*, ni tampoco tiene un contador de visitas por recurso, por lo tanto, no tenemos el dato de cuantos usuarios han accedido o han hecho uso del material. Por consiguiente, consideramos que este es un aspecto de reajuste sobre el cual podríamos trabajar en un futuro cercano.

Otro aspecto de reajuste radica en la división que se generó entre los colegas de Colombia y Brasil. Cuando creamos los dos subgrupos, uno encargado de escribir el texto base para el libro virtual y el otro encargado de diseñarlo y hacer todo el proceso de integración multimedia, incluyendo el soporte tecnológico de la comunidad, generamos una ruptura. Consideramos que esta ruptura se dio porque no definimos canales de interacción entre los dos equipos, ocasionando un distanciamiento de los colegas de Brasil, tal como lo manifiesta *Bianca* a continuación, ellos se sintieron excluidos, generando la sensación de que la comunidad era solo para profesores colombianos:

Gestor: *o que tu não gostou, ou que tu acha que a gente pode melhor ou que pode tentar fazer de outro jeito?*

Bianca: *eu só me lembro que tu alguma vez me falou que estava tentado conversar com professores do Brasil inteiro né, se lembra?*

Gestor: *Sim, sim alguns professores do Nordeste alguma vez, e isso?*

Bianca: *isso acho bom, deveríamos envolver mais professores de aqui do Brasil, seria muito legal, seria além da bolsa se tivesse bastante professores do Brasil eu poderia ser mais participativa das reuniões e seria muito mais legal, com toda a comunidade. Mas também se a comunidade se divide em duas não sei?*

Gestor: *Mas então seria uma comunidade que fale Espanhol e a outra Português?*

Bianca: *pois é...*

Gestor: *Mas eu não sei se esse seja o objetivo né? Por exemplo tu alcançou conhecer algumas coisas do que acontece na Colômbia, ou o que acontece na educação na Colômbia?*

Bianca: *mais ou menos acho que não muito, a verdade não se teve muito tempo para essa interação, esse é um aspecto bom para melhorar, não tinha pensado em isso.*

⁶⁷ http://www.if.ufrgs.br/cref/ebook_electricidad/

Lo anterior lleva también a comprender que al interior de una comunidad existen rasgos de identidad que generan afinidades y permiten una mayor cohesión. Un chiste, una historia, una mala palabra, una comida, entre otras, son aspectos que se deben compartir y aprender a negociar sus significados para no generar condiciones de exclusión y/o marginalidad. En nuestro caso, nos faltaron encuentros para compartir otro tipo de experiencias diferentes a las del proyecto desarrollado, de esta manera intercambiar rasgos de la cultura brasileña y colombiana que permitieran una mejor integración. A su vez, un aspecto importante de reajuste es divulgar resultados de las actividades realizadas tanto dentro como fuera de la comunidad, para mantenernos al tanto de lo que sucede en los equipos y no generar rupturas.

Esta división también ocasionó un distanciamiento con respecto al uso de *software* libre y herramientas de código abierto adoptados como un rasgo de identidad del proceso de cultivo de la CoP virtual. Es decir, la idea inicial implementada en el curso virtual de extensión sobre REA de usar exclusivamente plataformas de código abierto y apropiarnos de la *cultura libre* (Souza *et al.*, 2019; 2020; Vera-Rey *et al.*, 2020), con el paso del tiempo y el desarrollo de los proyectos se fue perdiendo. Esto se evidenció a partir de la migración hacia el uso de plataformas privadas (*WhatsApp*, *Hangouts*, *Google Drive*) y la escasa discusión acerca de las prácticas realizadas en comunidad usando dichas plataformas.

Una posible explicación y por ende un valor de reajuste, radica en comprender que la división de tareas en los dos grupos y la falta de canales de comunicación y/o divulgación interna hizo que las discusiones, las posibles reflexiones y/o aprendizaje respecto al *software* libre quedaran focalizadas en el grupo de colegas brasileños encargados del soporte tecnológico de la comunidad. En consecuencia, los colegas colombianos encargados de escribir el libro virtual quedaron marginados de estas discusiones, limitando los procesos individuales y colectivos de apropiación y posible aplicación de estos principios. En síntesis, consideramos indispensable para el cultivo sostenible de la CoP virtual *FisiCoP: Física en dispersión* definir y mantener canales internos de divulgación de las actividades y/o subproyectos, con el fin de garantizar la continua comunicación entre colegas y promover procesos de negociación de significados, en la práctica.

Otro indicador de reajuste es el tiempo de ejecución del proyecto. En un inicio se pensó que la elaboración del libro virtual iba a ser un proyecto para ser desarrollado en un máximo de tres meses, pero las cosas fueron cambiando, los colegas fueron desistiendo y el proyecto se extendió por casi 11 meses. Tal como afirma *Laura*, necesitamos reajustar los tiempos de ejecución de los futuros proyectos y materializar las ideas.

Gestor: *¿qué cosas te gustaría cambiar del FisiCoP?*

Laura: *de FisiCoP... pues a ver no sé... diría que pero es algo... es algo más debido a mi personalidad empezar a plasmar o yo no sé si lo están haciendo a ir consolidando esas ideas porque a veces uno habla y habla y habla y se pierden muchas, muchas ideas para un proyecto o para la elaboración de algo, entonces yo creo que es muy importante hablar porque se pone en juego también todas esas visiones, pero también es importante a medida de que uno hablando ir materializando si se quiere hacer algo en comunidad entonces no sé cómo estén trabajando eso, pero yo diría que mejorar un poquito un poquito eso también la materialización de las ideas,*

Gestor: *¿la organización también de las tareas?*

Laura: *exacto los tiempos*

Gestor: *¿tener una mejor planeación de los proyectos?*

Laura: *sí en cuanto a los tiempos.*

Trazos de trayectorias de aprendizajes individuales

Los trazos del aprendizaje individual generados a partir del proyecto los presento en algunas de las respuestas de los colegas a las siguientes preguntas:

¿Veo ahora oportunidades de aprendizaje que no había visto antes? sí/no (puede describir una situación específica).

Bianca: *Eu vejo sim novas oportunidades de aprendizagem, o fato de criar comunidade de entender esse processo de participação mais periférica né, de tentar construir o núcleo de uma comunidade e da plataforma que estávamos testando. Também conhecer a professora... já de uma escola e ver o interesse de ela quer participar, acho que é uma coisa bem legal para quem já está dando aula foi nesse caso da comunidade porque já todos estão dando aula. Eu acho que é bem importante assim, já ter mais alguma ideia ou os conhecimentos sobre como motivar aos professores ou como ajudar eles para aumentar o aprendizado mesmo dando aula ou produzir REA, isso também é bem importante.*

El aprendizaje también se puede distinguir a partir de identificar oportunidades para aprender a partir de la práctica. La idea que contar con una plataforma para la comunidad y conformar un equipo de trabajo enfocado los procesos de gestión tecnológica de la comunidad, nos llevó a estudiar acerca de los principios para el cultivo de CoP (Wenger *et al.*, 2002) y también acerca de cómo las CoP administran las tecnologías para el desarrollo de sus propias prácticas (Wenger *et al.*, 2009), aportando una fundamentación teórico-metodológica para emprender este proyecto. Por ejemplo, para configurar los permisos de acceso y perfiles de usuarios de la plataforma nos fue necesario comprender los niveles de participación que interactúan en una CoP: núcleo, activos y periféricos. En el núcleo estarían los administradores de la plataforma, en los activos usuarios registrados con algunos permisos para publicar y editar y en los periféricos, usuarios no registrados, pero con acceso a algunos contenidos como una forma de atraer su atención y motivarlos a registrarse. Por tal razón, la respuesta de *Bianca* inicia relacionando los estudios realizados acerca de cómo crear comunidad y entender los procesos de participación periférica y responsabilidades del núcleo. Por otra parte, *Bianca* en un evento *online* en el que participó conoció a una profesora de Física colombiana y ella tuvo la iniciativa de invitarla a participar de la comunidad:

A gente participou do mesmo evento online que é do ScIC de aquele site de filiações o nome do evento é Cool Teacher e de aí eu vi que ela falou, ela publicou no Facebook depois, porque depois do evento criaram um grupo em Facebook para tudo que tinha participado para interagir e criar novas conexões e de aí ela estava lá e falou que era da Colômbia e ela queria dar -oi- para todo mundo. Eu falei assim -oi eu sou do Brasil e faço parte de uma comunidade com professores colombianos, não sei se tiveres interesse de participar- e falou que sim e depois foi que a gente começou a conversar, só que com ela eu falei em Inglês eu não falei em Espanhol.

Bianca se encargó de presentarnos a la profesora y dada la coincidencia ella era una ex colega de *Juliana* porque trabajaron en el mismo colegio, solo que, en jornadas contrarias, pero se conocían. La profesora a su vez hace parte de la *Red colombiana de Mujeres Científicas* y participa de manera periférica en nuestra comunidad.

Gestor: *com relação ao tema do suporte tecnológico das comunidades tu acha que também é uma oportunidade de aprendizagem?*

Bianca: *sim, eu gosto muito da parte tecnológica, tipo... estou querendo muito aumentar os meus conhecimentos sobre isso então eu acho que é uma parte bem importante.*

La respuesta de *Bianca* amplía la idea de despertar y mantener un *interés genuino* como “motor” para el aprendizaje, ya que conlleva a articular los gustos personales con intenciones autónomas de ampliar los conocimientos o temas a ser aprendidos. Por ejemplo, a la pregunta acerca del tipo de habilidades o conocimientos nuevos adquiridos, *Bianca* respondió:

Bianca: *eu adquiri o conhecimento sobre o software eXelearning que eu tinha e achei muito legal e também... aprendi da filosofia dos Recursos Educacionais Abertos e o Open Source a questão das licenças abertas e também da escrita já que eu participei da SIC e também da apresentação todos esses foram conhecimentos que eu não tinha antes.*

Gestor: *é verdade, que tu participou da semana da Iniciação Científica lá na UFRGS e como foi essa experiência?*

Bianca: *Foi meu primeiro salão né de iniciação científica, eu vi que quando eu treinava estava muito nervosa, mas eu gostei que na apresentação não gaguejei e não fiquei nervosa então isso achei bem positivo. Também, eu acho que como tive uma preparação muito boa eu consegui apresentar bem também, eu acho que foi uma coisa bem legal ter participado.*

Gestor: *e teve algum comentário, as pessoas falaram para ti alguma coisa com relação a isso?*

Bianca: *sim, falaram que achavam muito legal e queriam saber dos próximos passos da comunidade, eu tive que falar da plataforma e demais e pelas coisas que falaram, deu para entender que a nossa comunidade ainda tinha muita coisa para fazer mais ou menos isso assim, não teve nenhuma crítica diretamente aos metadados ou coisa assim, eles gostaram porque é importante ter uma comunidade de físicos assim e ter continuado interagindo todo este tempo.*

La tarea de disponer de un espacio físico donde tuviéramos los recursos tecnológicos adecuados para nuestros propósitos marcó un gran trazo de aprendizaje el cual se basó en el interés de explorar de manera autónoma un Sistema Operativo nuevo, como fue el caso de *Linux*. Tal como lo expresa *Tiago*:

Aprender como funcionava o Linux que eu não tinha tido contato antes e que é algo que hoje eu uso quase que diariamente, partindo do zero já que eu não tinha conexão com o software aberto (...). Eu entrei no que era o Linux o software aberto, eu aprendi a mexer com comandos básicos, eu aprendi a ir atrás e procurar sobre coisas do Linux, ver canais do YouTube que falam de Linux e coisas assim, então foram nesses projetos que eu comecei a... a interagir com o universo Linux e Open Source, que é algo divertido e agradável para mim. É inspirador no ponto de vista de procurar os recursos e de explorar as possibilidades dos recursos e das suas utilidades”.

Para *Daniel*, los trazos de su aprendizaje comenzaron a delinearse a partir en la etapa de redacción y revisión del libro virtual, tal como lo expresa en su respuesta acerca de las nuevas oportunidades de aprendizaje:

Claro, yo siento que cuando se genera una comunidad como nuestra comunidad de profesores... frente a la curiosidad del otro, frente a la duda del otro, frente a la sugerencia del otro es donde surge ese mismo conocimiento. Entonces cuando hablábamos por ejemplo de un asunto de electrostática de cómo llevarlo a la Escuela, entonces ya uno le entraba la duda y ya uno iba a consultar, entonces siento que eso ha permitido que nosotros profundicemos sobre el conocimiento y tratemos de abrir ese panorama. Por ejemplo, yo era una persona que salí desconociendo mucho lo que tenía que ver con el Recurso Educativo Abierto entonces, participar por ejemplo con la ponencia me pude empapar mucho de ese asunto de los Recurso Educativo Abierto.

La acción “enseñar *Electrostática en la Escuela*” se puede interpretar como un *ruido semántico* que sembró en *Daniel* la duda de cómo lograrlo, motivándolo a consultar y profundizar sus conocimientos acerca del tema, cosificando el conocimiento aprendido a partir del contenido temático abordado en el libro virtual. Adicional, la realización de la comunicación presentada en el evento en Medellín le permitió “empaparse” acerca de los REA y su implementación para la enseñanza de la Física.

Juliana por su parte, expresa que las oportunidades de aprendizaje que surgieron después de realizado el proyecto y que no había visto antes, se orientan hacia la posibilidad de aprender de los compañeros con menos experiencia docente, como lo afirma en su respuesta:

Juliana: *sí, yo creo que sí, el hecho, el hecho de aprender de compañeros, de colegas que tienen menos experiencia que yo es posible, es posible y creo que yo como que nunca había pensado que eso podría ser posible, o no me lo imaginaba.*

Gestor: *¿Cómo así Juliana no me queda claro?*

Juliana: *por ejemplo, veo una oportunidad de aprendizaje en la interacción con colegas que tienen menos experiencia que yo.*

Gestor: *¿en tu trabajo cotidiano no habías visto esa posibilidad?*

Juliana: *no... no lo había visto porque pues... aunque yo ya estoy mayorcita jajaja casi siempre soy de las más jóvenes en los grupos de compañeros que estoy, entonces pues no había interactuado con gente con menos experiencia, entonces no había tenido la oportunidad de verificar que ese aprendizaje si se puede dar.*

La respuesta de *Juliana* amplía la discusión acerca de las posibilidades que abren las CoP para la construcción de un *diálogo generacional* aportando valor a las interacciones entre profesores novatos y profesores con más años de experiencia.

Adicional, las historias permitieron identificar los siguientes recursos transversales (*proxys*) los cuales consideramos pueden servir de inspiración para que los profesores diseñen e implementen actividades de aprendizaje colaborativo en un entorno virtual o semipresencial, en especialmente, en las condiciones actuales de enseñanza remota producto de la pandemia. Los cuales presentamos a continuación.

7.4 Proxys entre historias: posibles acciones para un aula virtual colaborativa

Las historias de creación de valor presentan relaciones de correspondencias y/o complementariedad las cuales configuran unos elementos transversales (*proxys*), de esta forma, es posible articular elementos en común que puedan ser replicados en futuras actividades y facilitan los procesos de evaluación del valor creado. Cabe aclarar, que con esta sección no pretendemos proponer que este tipo de actividades se implementen en un salón de clase para convertirlo en una CoP, ni tampoco, pensarlo como un modelo didáctico de clase. Nuestro interés radica en recuperar la mayor cantidad de elementos de las historias que puedan ser útiles para los profesores. De esta manera, abrir la posibilidad de diversificar las aulas que se realizan de forma virtual o semipresencial, proponiendo un tipo de actividad centrada en el desarrollo de proyectos a corto plazo, que motiven el *interés genuino*, la *autonomía*, la construcción de *relaciones interpersonales* y la *negociación de significados* entre los estudiantes. Este tipo de proyectos se caracterizan por contar con los siguientes componentes:

- *El encuentro*: es el “espacio habitual” de interacción y presencia de los miembros de la comunidad o equipo de trabajo. Distinguiendo entre predominantemente presencial o predominantemente virtual.
- *La invitación*: tensión entre lo conocido y lo desconocido.
- *Ruido semántico*: mensaje transmitido a partir de la invitación.
- *Prácticas adyacentes*: actividades específicas que contribuyen a definir un cronograma inicial, distribuir tareas y asumir responsabilidades mutuas.

- *Los intangibles*: elementos simbólicos de cohesión y promoción social, con valor potencial de desencadenar acciones individuales y colectivas en el grupo.
- *Píldoras para la discusión*: recursos articuladores o “detonantes” que sirven para motivar una discusión inicial y permiten dar un “rumbo” al encuentro. Una característica de estos recursos es que deben ser ágiles y sucintos para no saturar con información y generar tensión o cansancio en los participantes. Pueden ser orientados hacia el estudio de un referente teórico o la presentación de un caso o problemática que presente el equipo de trabajo.
- *La votación*: asamblea y toma de decisiones en colectivo.
- *Tiempo de dedicación*: tensión entre el querer y el hacer, negociación de horarios y disponibilidad de tiempos.
- *Eficiencia*: tensión entre el tiempo de dedicación y los procesos de participación y cosificación.
- *Los rituales*: tensión entre la participación y la no participación.
- *Trazos de aprendizaje*: expresiones, comentarios, narrativas y/o acciones que describen experiencias de crecimiento personal y procesos de negociación colectiva.
- *Turnos de intervención de los participantes (TIP)*: unidad de análisis de las interacciones (cualitativas y cuantitativas).

7.5 Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio II

Cabe recordar que, las dos historias anteriormente presentadas fueron una reconstrucción a partir de tres niveles de análisis:

1. creación del TIP en los datos primarios recolectados,
2. ii) clasificación del TIP en indicadores de creación de valor, los cuales se agrupan en acciones para el cultivo y
3. iii) historias de creación de valor a través de los cinco ciclos.

Mediante el tránsito por estos tres niveles es posible distinguir trazos en las trayectorias de aprendizaje tanto individuales como colectivos a partir de expresiones, comentarios, narrativas y/o acciones que describen experiencias de crecimiento personal y procesos de negociación colectiva. De esta manera, las historias de creación de valor se constituyen en un dispositivo analítico que integra datos cuantitativos y cualitativos permitiendo destacar temas de discusión, acontecimientos, situación y *proxys* que facilitan la distinción de los trazos en las trayectorias de aprendizajes y facilitan la evaluación del valor creado.

A su vez, la reconstrucción de la historia es la “materialización” del tratamiento analítico de los datos y la continua reflexión del investigador para articular su trabajo de campo con el proceso de escritura del texto etnográfico. De esta manera, las historias generan una visión panorámica de la comunidad y permiten comprender la naturaleza y evolución del proceso de cultivo, transformándose en parte del repertorio compartido por la comunidad.

Retomando la pregunta de investigación del presente capítulo:

¿En qué medida el desarrollo de prácticas al interior de la CoP virtual FisiCoP trazan trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos en los profesores que han participado del proceso de cultivo?

La respuesta es:

En la medida que las prácticas desarrolladas en la CoP virtual se transformen en historias compartidas de aprendizaje que aporten valor para sus integrantes y para la comunidad como un todo, distinguiendo trazos que configuran procesos de negociación de significados.

Por otra parte, los procesos de negociación de significados permiten determinar *campos de identificación y negociabilidad* dentro de una comunidad la cual se encarga de definir las “reglas” que cimentan una *economía de significados*, dando forma a nuestras identidades. En el siguiente capítulo abordaremos la discusión de los campos *de identificación y negociabilidad* a partir de los resultados del Estudio III.

8. ESTUDIO III: LA IDENTIDAD, ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN Y CAMPOS DE IDENTIFICACIÓN Y NEGOCIABILIDAD

Como se mencionó en el Capítulo 5 el *Estudio III* tiene un carácter cualitativo con el cual buscamos dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física?

Para dar respuesta a la anterior pregunta planteamos el siguiente objetivo:

Determinar los campos de identificación y negociabilidad de la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física, a partir de dos escenarios de intervención: el sujeto “yo” profesor/investigador y la brecha entre investigación y práctica docente.

Una vez presentados los propósitos iniciales del estudio procedemos a describir a profundidad las partes que lo componen.

8.1 Camino metodológico

Para dar cumplimiento a los anteriores objetivos de investigación adoptamos como referencia el modelo propuesto por Wenger (2001) denominado “*ecología social de la identidad*” (p. 232). Este modelo nos sirvió como inspiración para adaptar sus componentes y estructurar una matriz de análisis que presentamos en la Figura 8.1, la cual se organiza en tres bloques y la titulamos “*Matriz identidad docente, campos de identificación y negociabilidad*”.

El primer bloque de la matriz corresponde a los *escenarios de intervención* compuestos por: *los sujetos y las instituciones*. En los sujetos ubicamos a: *i) profesor en formación inicial (PFI); ii) profesores en inicio de carrera docente (IPP); iii) profesores con más de 5 años de experiencia profesional (FCP); y iv) investigadores*. En las instituciones ubicamos: *Universidad y Escuela*.

Los escenarios de intervención según García y Guerrero (2012) se consideran como el “espacio vital” de interacción humana, constituyéndose en espacios socialmente diferenciados, interconectados y complementarios, cuya interconexión se da a través de vínculos y relaciones. Los citados autores definen el escenario sujeto como “el deseo del individuo de ser un actor social, situado en unas relaciones sociales, unas relaciones de dominación y un entorno cultural y técnico” (García y Guerrero, 2012, p. 41).

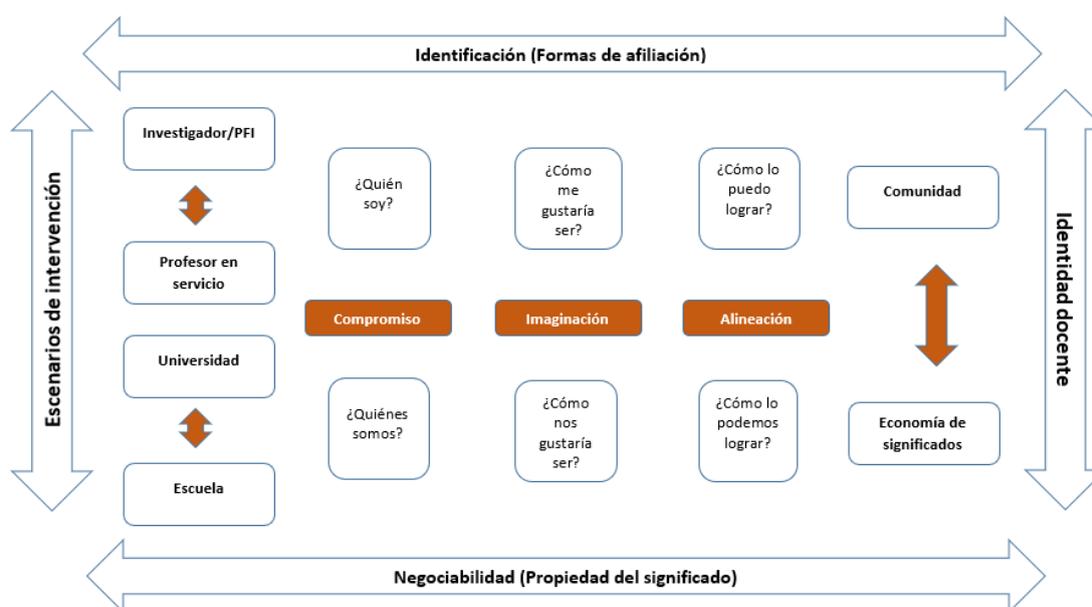


Figura 8.1. Matriz identidad docente, campos de identificación y negociabilidad.
Fuente: autor.

El segundo bloque corresponde a los *modos de afiliación* compuestos de tres dimensiones: *compromiso*, *imaginación* y *alineación*. Como presenta Wenger (2001) la afiliación a una comunidad es una parte esencial de nuestra identidad ya que integra procesos de participación y cosificación. Por medio de la participación sabemos que una práctica nos es familiar y nos sentimos competentes para realizarla y comprometernos con los demás, ya que tenemos la certeza de que las otras personas también están comprometidas con una empresa conjunta. La cosificación crea indicadores de afiliación a la comunidad (símbolos, objetos, rituales, códigos, lenguajes, etc.) generando señales de identidad y un despliegue de competencias que nos hacen miembros de esta y nos diferencian de otras comunidades.

De lo anterior, los modos de afiliación (compromiso, imaginación y alineación) configuran una gama de “posibilidades” con las cuales nos afiliamos a una comunidad y generamos procesos de formación de identidad. Según Wenger (2001):

- 1) *compromiso*: intervenir de una manera activa en procesos mutuos de negociación de significado;
- 2) *imaginación*: crear imágenes del mundo y ver conexiones en el tiempo y en el espacio haciendo extrapolaciones a partir de nuestra propia experiencia;
- 3) *alineación*: coordinar nuestra energía y nuestras actividades con el fin de encajar dentro de unas estructuras más amplias y contribuir a empresas de mayor envergadura (pp. 215-216).

El tercer bloque corresponde a la *economía de significados*, esta se relaciona con la producción y adopción social de significados y el sentimiento de ser miembro de una *comunidad* por medio de los modos de afiliación. Por ejemplo, un mismo objeto o idea puede tener significados distintos en un grupo de personas y son atribuidas diversas propiedades a estos significados dentro de unas economías reguladas por una comunidad, la cual se encarga de dar valor a los significados negociados. Parafraseando a Wenger (2001) es posible comprender que: *i*) los significados tienen diversos grados de valor; *ii*) los miembros de una comunidad tienen diversos grados de control sobre los significados que produce la comunidad y desarrollan modos para emplear y modificar esos significados según sus propias capacidades; y *iii*) la naturaleza social de un proceso de negociación de significados permite que existan ofertas y demandas que aportan propiedad a los significados, contribuyendo a los aprendizajes y la formación de identidades.

Finalmente, la formación de identidad pasa por un proceso dual entre la *identificación* y la *negociabilidad* (Wenger, 2001). En la Figura 8.1 la identificación y la negociabilidad se encuentran paralelos a los tres bloques anteriormente descritos, configurando lo que hemos denominado *campos de identificación y negociabilidad*, cuya finalidad la definimos a continuación:

Los campos pueden contribuir a identificar y/o ejemplificar acontecimientos, tensiones y/o sinergias fuertemente conectadas que emergen de la raíz del escenario de intervención y sus procesos de formación de identidad. De esta manera, proponer posibles discusiones o caminos de aproximación entre sujetos e instituciones, a partir del análisis cualitativo de las formas de afiliación a una comunidad y las propiedades de los significados atribuidos por una economía.

Para determinar los campos de identificación y negociabilidad realizamos como técnica de recolección de datos la reconstrucción de la *red egocéntrica* (Figura 8.2) de cada uno de los entrevistados que han hecho parte del proceso de cultivo de la CoP virtual. La reconstrucción de la red egocéntrica permite complementar la visualización de la red personal y contextualizar la narrativa de sus historias personales de vida (Diaz-Bone, 2007; y Hein *et al.*, 2013).

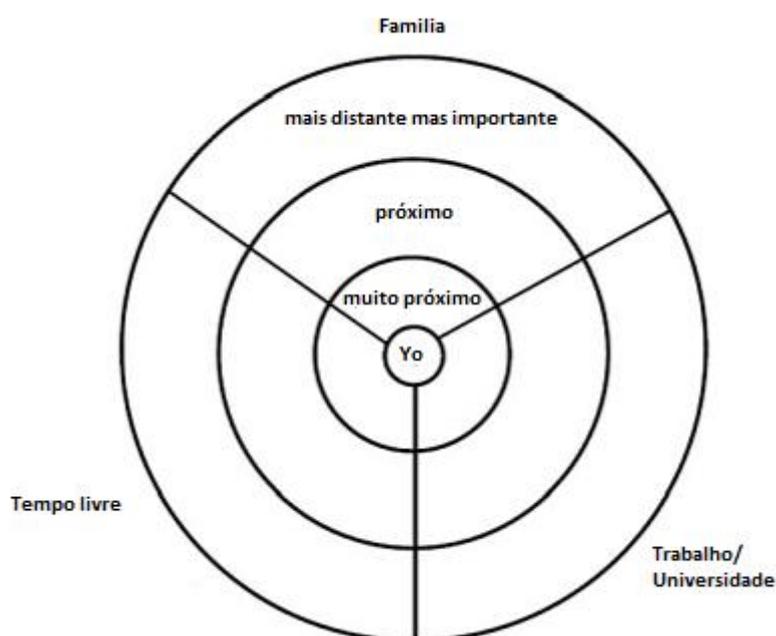


Figura 8.2. Tarjeta de red semiestandarizada

Fuente: adaptado de Hein *et al.* (2013).

8.1.1 Participantes del estudio

Para el presente estudio realizamos entrevistas semiestructuradas de forma individual, tomando como grupo base ocho participantes con los siguientes perfiles:

- *Profesores en formación inicial (FIP)*: dos participantes que al momento de la entrevista se encontraban cursando la carrera de licenciatura en Física de la UFRGS (Porto Alegre, Brasil).
- *Profesores en inicio de carrera (IPP)*: cuatro participantes que al momento de vincularse a la comunidad se encontraban terminado su carrera de licenciatura, y al momento de la entrevista se encontraban trabajando como profesores de Física/Matemática a nivel de Educación Básica y Media en instituciones privadas en Bogotá (N=2) y en Medellín (N=2); ellos cuentan con hasta cinco años de experiencia.
- *Profesores con más de cinco años de experiencia (FCP)*: una profesora de Física/Matemáticas que trabaja en el sector público en Bogotá a nivel de Educación Media y cuenta con estudios de maestría en Enseñanza de las Ciencias y al momento de la entrevista se encontraba cursando doctorado en esta misma área.
- *Investigador*: un colega que en el momento de vincularse a la comunidad se encontraba terminado su carrera de licenciatura en Física en la UFRGS y al momento de la entrevista se encontraba cursando la maestría en Enseñanza de la Física en la misma universidad.

Cabe aclarar que, aunque realizamos la entrevista a ocho participantes, después de una primera fase de análisis decidimos realizar el presente estudio con cuatro participantes: *Tiago* (FIP), *Natalia* (IPP), *Juliana* (FCP) y *Rodrigo* (Investigador). Esta decisión la tomamos considerado que sus perfiles nos permiten abarcar cuatro etapas del proceso formativo del profesor de Física. De esta manera, determinar cuáles son los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física.

8.1.2 Entrevista y mediación tecnológica.

Las entrevistas fueron de carácter individual y en promedio tuvieron una duración 1h15min. El primer paso fue entrar en contacto con los participantes vía *WhatsApp* para hacerles la invitación y definir un horario para la realización de la entrevista mediante *videochat*, usando la plataforma *Jitsi Meet*. Para la reconstrucción

de la red egocéntrica (Figura 8.2) usamos la herramienta *Jamboard*⁶⁸ de Google, la cual funciona como una pizarra digital colaborativa. De esta forma, el entrevistado podría “ubicar” dentro de los círculos y dimensiones (familia, tiempo libre, trabajo/universidad) a las personas o grupos de su red, escribiendo sus iniciales o nombres. A cada entrevistado se le indicó que podía tomar el tiempo que considerara necesario para armar su red, y una vez sintiera que ya estaba terminada iniciaríamos la narrativa, con el fin de realizar la descripción de cada una de las personas o grupos ubicados en la tarjeta. De igual manera, se le informó al entrevistado que podía decidir por cuál de las tres dimensiones quería iniciar su narrativa. Consideramos que no definir un tiempo límite para iniciar y permitirle realizar ajustes durante la narrativa es un aspecto importante para este tipo de entrevista, ya que le permite al entrevistado recordar anécdotas, experiencias y/o situaciones vividas las cuales enriquecen los datos recolectados. Una vez realizada la descripción de la red personal se procedió a la entrevista, iniciando con las preguntas propuestas para el escenario de intervención: “yo” profesor/investigador; posteriormente procedimos con las preguntas para el escenario: “brecha entre investigación y práctica del profesor de Física en la Escuela”, las cuales se presenta en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Escenarios de intervención y preguntas entrevista semiestructurada

Modo de afiliación	Escenarios de intervención	
	1. Sujeto “yo” profesor/investigador	2. Brecha entre investigación y práctica docente
Compromiso	¿Quién soy?	¿Para usted, que significa ser un buen profesor de Física/Matemáticas?
Imaginación	¿Cómo me gustaría ser?	¿Cómo cree que los trabajos derivados de la investigación en enseñanza de la Física podrían contribuir a mejorar las prácticas de enseñanza de la Física/Matemáticas?
Alineación	¿Cómo lo puedo lograr?	¿Qué tipo de acciones a corto y/o largo plazo, cree usted que podrían comenzar a realizar los profesores/investigadores para articular trabajos de investigación con las prácticas en la Escuela?

Fuente: autor.

⁶⁸ <https://support.google.com/jamboard/answer/7424836?hl=es>

8.2 Red ego, narrativa de historias personales

Al reconstruir la red ego (Figura 8.2) el entrevistado puede visualizar su red personal y realizar la narrativa de las personas o grupos que la componen, sin interrumpir el flujo de la conversación durante la entrevista.

8.2.1 El “yo” de un estudiante de licenciatura en Física, entrevistado

Tiago tiene 21 años, es brasileño y vive en Porto Alegre. Inició la construcción de su narrativa personal por la dimensión *tiempo libre*, ubicando en el círculo más cercano a su novia, con quien pasa la mayor parte del tiempo que considera “libre”. En el segundo nivel ubicó a dos amigos con quienes comparte dos de sus principales aficiones: el gusto por los videojuegos *online* en computador y la docencia. Con el primer amigo acostumbran a intercambiar videos, memes y demás información relacionada con el tema. Según su propia descripción, gusta más de estar en casa, ver películas y jugar videojuegos, que hacer deportes. Durante el confinamiento de la pandemia, afirma que, buena parte de su tiempo libre lo ocupa jugando *online* con grupos de usuarios, a los cuales ubicó en el tercer nivel de proximidad. Con su segundo amigo, *Tiago* comparte el interés por el cine, la Física y la enseñanza de las Ciencias, destacando que no es un colega de la universidad, sino una persona que hace parte a su vez de la dimensión *trabajo/universidad*.

En la dimensión *familia* *Tiago* ubicó a su padre y su hermana quienes hacen parte de su círculo familiar más cercano. Tiene una hermana con quien conversar ocasionalmente, por lo tanto, la ubica en el segundo nivel al igual que sus abuelos, quienes, aunque viven en otra ciudad, son muy importantes y disfruta mucho de ir a visitarlos. En el último nivel de la dimensión familiar, *Tiago* ubicó a sus tíos y primos con quienes interactúa especialmente en los encuentros que realizan en casa de sus abuelos, y tal como afirma, aunque pase algún tiempo sin verlos han contribuido para su formación.

En la dimensión *trabajo/universidad*, *Tiago* seleccionó trabajo dada su participación como becario (bolsista) de iniciación científica en la universidad. Ubicó en su círculo más cercano al profesor-orientador con quien trabaja y su amigo con quien comparte su interés por el cine y la enseñanza de las Ciencias. Este amigo además es

colega del “*cursinho*” popular donde *Tiago* es profesor voluntario de Física y en paralelo trabajan en un proyecto llamado “*Club de Ciencia*” en una escuela pública de Porto Alegre. Aunque la relación con su profesor-orientador no es tan próxima para considerarla como una amistad, se identifica mucho con su labor y reconoce la gran disposición de su profesor para conversar no solo de temas de investigación en enseñanza de la Física, sino de la vida misma. En el segundo nivel de proximidad, *Tiago* ubicó al profesor co-orientador también de su participación como becario, con quien interactúa continuamente para resolver dudas acerca de su trabajo, ya que buena parte de las actividades de investigación que realiza cuentan con su continuo *feedback*; afirma también, que en ocasiones el profesor co-orientador actúa como intermediario con el profesor-orientador. En el círculo más distante *Tiago* ubicó a cuatro personas, dos de ellas colegas del grupo de investigación que desarrollan trabajos en la misma línea, a nivel de posgraduación. Ellos realizan contribuciones directas para sus actividades, aunque se encuentren en una posición más periférica en su círculo de trabajo

A la pregunta ¿Quién soy? *Tiago* respondió:

É um pouco...é um pouco difícil né... talvez eu acho que não né... porque eu não sei porque é um mar de relações aí né... então talvez o máximo que eu poderia dizer. Ah pois é... eu realmente eu não sei o que dizer por onde começar aí... quem eu sou agora posso dizer que o que eu sou um aluno de licenciatura em Física da UFRGS que tem interesse em continuar na pesquisa e ensino e continuar pesquisando sobre o ensino de Física que é a atividade que eu tô fazendo agora que me relaciona que eu gosto de ter, que eu gosto de fazer. Também fazer atividade de nerd digamos assim no meu tempo livre jogar vídeo games, assistir filmes e fazer outras coisas, jogos de tabuleiro coisa assim, jogos de cartas né que eu gosto de me relacionar dessa forma que eu gosto. Que eu tenho uma estrutura familiar pequena, mas que realmente querendo ou não é importante para mim e tem relevância no meu cotidiano no meu dia a dia, eu acredito que é isso eu não eu que realmente possa acrescentar.

Tal como le sucedió a *Tiago* preguntarse ¿quién es? Se convierte en una pregunta difícil de responder de forma rápida, por lo general requiere de un poco de reflexión interior que conlleva a identificar vínculos o distinciones con las personas y/o grupos con las cuales estamos comprometidos, y queremos seguir estando. Vale la pena decir, que para *Tiago* definirse como estudiante de licenciatura en Física de una universidad pública y Federal como la UFRGS, se convierte en un “sello de garantía” institucional que llevará por el resto de su vida, el cual le podrá ayudar a posicionarse laboralmente y continuar su crecimiento profesional.

Lo anterior, nos permite determinar un *campo de identificación y negociabilidad* que denominamos como “*etiquetas*”, ya que con estas nos identificamos, nos identifican y también negociamos nuestras identidades. Por ejemplo, al momento que *Tiago* presente su *Currículum Vitae* en una entrevista de trabajo para el cargo de profesor de Física, el empleador con el hecho de saber la institución de procedencia de inmediato podrá hacerse a una idea de su perfil profesional. Por otra parte, su gusto por los videojuegos y la informática lo motivan a participar en grupos de usuarios *online* que comparten los mismos gustos e intereses y le dan acceso a todos los recursos cosificados que emanan de esta práctica (lenguajes, símbolos, instrumentos, códigos, documentos etc.), al punto de atribuirse la etiqueta de *nerd*⁶⁹.

Los procesos de *participación* y la *cosificación* que derivan de este tipo de etiquetas configuran una relación dual que motivan al aprendizaje. En este caso, su gusto por la informática y la interacción con grupos *online* fueron valores que contribuyeron para la realización de los proyectos de diseño y publicación del libro virtual e instalación de la nueva plataforma de *FisiCoP* (Sección 7.2). Como presentamos en el capítulo anterior, *Tiago* mostró un gran interés por instalar, usar y configurar diversas distribuciones de *Linux* a partir del autoaprendizaje y la búsqueda de soluciones autónomas para algunos de los problemas que tuvimos cuando nos encontrábamos en las fases de prueba e instalación de la plataforma. Su estrategia de aprendizaje, por lo visto, ya era parte de una práctica conocida: “*consultar en los chat y foros virtuales de las comunidades de usuarios de GNU Linux y de las plataformas Elgg y Humhub que fueron evaluadas e instaladas*”. Por otra parte, su interés por continuar realizando actividades de investigación en Enseñanza de la Física da cuenta del nivel de compromiso adquirido, no sólo con la investigación, sino con las relaciones interpersonales que construye con sus colegas del grupo, a partir de las actividades que realiza como becario.

⁶⁹ “Nerd es una palabra del inglés empleada para designar el estereotipo de la persona de alto coeficiente intelectual, muy estudiosa, pero de escasas habilidades para la socialización. Como tal, es un término que, pese a ser empleado de manera peyorativa, también ha pasado a convertirse en sinónimo de identidad grupal y orgullo” Consultado el 24 de mayo de 2021 de: <https://www.significados.com/nerd>

A la pregunta ¿Cómo me gustaría ser? Respondió:

Eu acredito que ser mais ou menos como eu tô agora, ter as relações que eu tenho agora, mas só que ser mais engajado com elas eu acredito. Continuar fazendo pesquisa só que de forma mais engajada e mais comprometida tomar uma posição mais, mais forte uma participação mais... mais intensa e propositiva no grupo de pesquisa, o cursinho e no Clube de Ciências e fazer mais atividade, ter uma relação mais próxima com os meus amigos etc. Ter... propor mais espaços de interação com a minha família, então no geral eu não considero como as minhas relações sejam ruins, eu acho que só me entregar um pouco mais para elas digamos assim para eu poder me desenvolver. No meu trabalho, eu botar um pouco mais de esforço na minha bolsa, pesquisar mais ir atrás de mais atividades e produzir mais, eu acho que mais nesse sentido.

El proceso participativo de *Tiago* en el grupo de investigación le permite identificarse como un investigador, lo cual, podría parecer bastante presuntuoso considerando que es un estudiante de graduación. Pero ha desarrollado una asociación entre lo que *él es* y lo que *le gustaría ser* a partir de sus experiencias como becario de un grupo de investigación y como profesor voluntario, motivando a su vez la autoevaluación de su desempeño y compromiso adquirido en estos espacios. La identificación de *Tiago* con la pesquisa tiene lugar en el hacer y en el conjunto de relaciones que conforman su red académico-laboral, permitiéndole negociar su trayectoria como miembro de un grupo, imaginando que puede asumir una posición mucho más activa y propositiva a partir del compromiso en la práctica. Su compromiso no queda solo en el plano académico-laboral, sino que trasciende al familiar, llevándolo a pensar en negociar límites y/o espacios de interacción con su núcleo, “*entregar un poco más de sí para ellos*”.

A la pregunta ¿cómo lo puede lograr? Respondió:

Eu acho que acredito que eu consigo isso. Acho que com a autorreflexão e com a ajuda certa hehehe. Procurando as pessoas, seja pessoas desse círculo aí, ou pessoas externas profissionais, etc. Indo atrás das pessoas certas pedindo ajuda certa e pensando né, aproveitando a ajuda dessas pessoas e refletindo né. Refletindo sobre as práticas, refletindo sobre as minhas relações, como eu me importo nos meus ambientes, nas escolhas que eu tomo para ocupar o meu tempo coisas assim.

Un *líder inspirador* puede llegar a motivar a una persona o a un grupo a asumir compromisos con los cuales se identifican y comparten, configurando a su vez rasgo de identidad individual y/o colectiva que se alinean con prácticas que dan cuenta del

compromiso adquirido, por ejemplo: realizar tareas de mayor complejidad o asumir nuevas responsabilidades. Para *Tiago* se podría decir que adquirir un mayor compromiso con sus metas implicaría reflexionar acerca de sus prácticas y alinearse con un referente con el cual se identifique y recoja los valores que motivan su gusto por la investigación en Enseñanza de la Física y por la docencia. Por ejemplo, considero que donar su tiempo y conocimiento como profesor voluntario implica para *Tiago* la alineación con unos principios, valores y creencias que imprimen la suficiente vitalidad para explorar un escenario más amplio, como lo es la *Educación Popular*.

8.2.2 El “yo” de una profesora de Física en inicio de carrera, entrevistada

Natalia tiene 26 años, es colombiana y vive en Bogotá. Inició la construcción de su narrativa personal por la dimensión *familia*, ubicando en su entorno más cercano a su mamá, con quien vive. Algo que me causó curiosidad es que en otros encuentros nos había comentado que vivía con su hermano menor, pero no lo incluyó en su red personal; después me comentó que la relación con él no era la mejor por eso no hacía parte de esta. En el segundo nivel ubicó a su prima con quien ha compartido desde la infancia porque vivieron en la misma casa cuando niñas y mantienen una continua interacción. En el tercer nivel de importancia ubicó a otra prima quien es hermana de la anterior y gracias a que viven relativamente cerca, tiene la costumbre de ir a visitarla. Aunque *Natalia* tiene más tíos y primos con los que ocasionalmente comparte, sus dos primas y su mamá son los miembros de su familia con quienes tiene mayor relación.

En la dimensión *trabajo/universidad* *Natalia* seleccionó universidad y ubicó en el círculo más cercano a su pareja sentimental, lo ubicó en esa dimensión porque también es profesor de Física y durante el tiempo que ella lleva como profesora, ha sido su mayor apoyo profesional. Ellos se conocieron en la universidad cuando eran compañeros de estudio. En el segundo nivel ubicó a una compañera de la universidad también licenciada en Física con quien tiene una amistad bastante sólida que se conserva a pesar de la falta de tiempo que tienen para interactuar, producto de las ocupaciones laborales y académicas. En el tercer nivel de proximidad *Natalia* ubicó a un amigo de la universidad también de Licenciatura en Física, quien se encontraba próximo a graduarse.

Una pregunta adicional para *Natalia* fue: *¿del colegio en el cuál trabaja o trabajó conserva algunos colegas o amigos con los cuales sienta cercanía para relacionarlos en su historia?* *Natalia* comenzó a recordar más personas e incluirlas en su red: del primer colegio donde trabajó incluyó a tres profesoras (dos educadoras especiales y una licenciada en Biología) y las ubicó, dos en el segundo nivel y una en el tercero. Con ellas estableció una amistad durante el año de trabajo que fueron compañeras. De su trabajo reciente incluyó a un profesor de Matemáticas quien hace parte de su grupo de área quien también es egresado de la Universidad Distrital (UD) y aunque por causa de la pandemia han interactuado poco de forma presencial, él ha sido de gran ayuda para resolver algunos de los problemas que le generó la enseñanza remota.

De lo anterior, podemos considerar que los amigos-profesores son parte del grupo de apoyo que *Natalia* ha ido construyendo en su proceso de inserción al trabajo docente; y como ella lo indica, han sido parte fundamental para acompañar su labor en esos dos primeros años de experiencia profesional.

En la dimensión *de tiempo libre*, ubicó en el círculo más cercano a una amiga-profesora educadora especial que conoció en su primer trabajo y con ella comparte creencias religiosas que nutren su parte espiritual y brindan apoyo emocional. Después, incluyó a su pareja en el círculo cercano del tiempo libre con quien comparte algunos deportes y eventos sociales. En el segundo nivel incluyó a su mejor amiga quien conoció en el colegio y es profesora de pedagogía infantil. Por último, en el tercer nivel ubicó una amiga del colegio que inició estudios de licenciatura en matemáticas, pero no logró terminar; con ella comparte ocasionalmente una película o una cena en casa. *Natalia* manifiesta que compartía más tiempo con los compañeros de universidad porque se veían diariamente y tenían rutinas comunes, pero después de la graduación la comunicación se fue perdiendo, ya que muchos comenzaron a trabajar y se enfocaron en sus obligaciones.

De manera espontánea surgió otra pregunta para *Natalia* *¿en cuál de las dimensiones ubicaría a los colegas de FisiCoP?* Esta pregunta surge porque junto con *Juliana* ha sido las colegas que han estado más atentas a las publicaciones del grupo de *WhatsApp* durante el tiempo de la pandemia, participando en algunos encuentros

programados para elaborar un posible artículo publicable, acerca de la experiencia vivida por los “profes” de la comunidad en tiempos de pandemia. Los otros colegas durante este tiempo han tenido una participación mucho más periférica. Ella ubicó a los colegas de *FisiCoP* en el segundo nivel de la dimensión *tiempo libre*, el cual es un resultado importante para evaluar la proyección de la comunidad y proponer posibles acciones para el cultivo sostenible de la comunidad. Esta discusión será ampliada en el Capítulo 9.

A la pregunta ¿Quién soy? *Natalia* respondió:

Natalia: bueno ¿quién soy? Yo creo que soy una persona muy... muy carismática, también soy una persona muy responsable, digamos que soy una persona muy fiel con mis amigos o las personas cercanas. Cuando brindo una amistad la brindo sinceramente de pronto sin recibir nada a cambio, yo la verdad si me caracterizó también por ser muy juiciosa.

Entrevistador: ¿Cómo uno se describe a una persona juiciosa? porque ese es un término muy bogotano, muy colombiano.

Natalia: pues digamos que yo juiciosa, como muy hogareña lo diría, como que no me gusta pues...hacerme notar y cosas así, yo trato de pasar muy desapercibida la verdad.

Una persona se puede identificar profundamente con algunas etiquetas: carismática, responsable, “juiciosa”, etc. Y asumir diversos adjetivos para describir rasgos de su personalidad, los cuales, también pueden ser vistos e identificados por sus amigos y/o parientes. Comprender el significado de cada una de estas etiquetas asumidas y comprender las formas de convivir con ellas; especialmente, comprender en qué medida estas se cosifican en acciones del día a día, abre la posibilidad de describir no solo el comportamiento individual, sino los procesos de negociación dentro de una participación grupal. Así, “*pasar desapercibida*” como lo afirma *Natalia*, implicaría que buena parte del potencial que ella tiene y que podría aportar en los grupos que participa, incluida la comunidad, no es visible para el resto de las personas, ya que ella no manifiesta sus intereses abiertamente. En nuestro caso, aunque *Natalia* no intervenga continuamente durante los encuentros de la comunidad, el sentido de compromiso, responsabilidad y amistad que ella transmite son valores intangibles que aportan a la cohesión y construcción de relaciones interpersonales sólidas, con los colegas con quienes más ha interactuado durante todo este tiempo.

A la pregunta ¿Cómo me gustaría ser? Respondió:

***Natalia:** pues la verdad me gustaría ser... me gustaría ser un poco más segura, más segura en mí. Digamos que no tan ingenua en muchas cosas, como tener un poquito más la...la... bueno digamos que tener un poco más de fortaleza, ser un poco más fuerte en cuanto a las decisiones o incluso a las emociones. Y pues yo quiero ser profesional, quiero seguir esa rama de ser profesional, la verdad yo quiero poder hacer mi maestría en Energías Alternativas, hacer algún proyecto en eso, trabajar un en eso, a mí me gustaría como montar así sea como una pequeña...jajaja a una pequeña cabañita donde pueda enseñar a la gente que realmente lo quiero y armar proyectos así de Energías Renovables y todo ese tipo de cosas, la verdad yo me veo con eso.*

La posibilidad de proyectar ideas a futuro permite elevarlas a un nivel que va más allá del compromiso, a su vez, crear una imagen de nosotros mismos y de un mundo posible, en el cual somos los protagonistas y podemos construir y ajustar a nuestro modo. Para *Natalia* imaginarse cursando su maestría en Energías Alternativas y tener su “pequeña cabañita” para enseñar a las personas acerca de las Energías Renovables, le aportaría una identidad de participación para negociar sus temores y miedos, y posiblemente ganar la seguridad que ella siente que no tiene. Esto podría ayudarle a planear acciones a futuro, tomar decisiones y realizar posibles transformaciones personales.

A la pregunta ¿cómo lo puede lograr? Respondió:

***Natalia:** toca meterle actitud y voluntad, digamos que, pues primero sí pudiera hacerme la Maestría, eso como para uno tener un poco más de horizonte, tener una visión más abierta.*

***Entrevistador:** y ¿estás pensando en hacer la maestría en un corto plazo o a futuro?*

***Natalia:** si, pues si pudiera el otro año comenzar a hacer la mejor en un lugar pues que yo sepa que es confiable pues a veces el tema económico a uno lo detiene, pero pues igual, también para eso uno trabaja y uno se la paga. Entonces pues lo primero si es hacer la maestría y ya después de tener la maestría pues no sé...yo pensaba, así como trabajo de grado, proponer un proyecto y si sale pues montarlo. No me gustaría acá en Bogotá la verdad, lo haría con otra parte, la verdad es que yo soy como muy amante a la naturaleza como al campo, como a esas zonas rurales, me gusta mucho, entonces me gustaría mucho trabajar como por ese lado, no sé siento que es más paz, más tranquilidad, no sé quisiera vivir por allá como en una casa en un árbol, jajaja, si me gusta mucho.*

Natalia tiene unos objetivos personales a corto plazo (cursar la Maestría) que se alinean con objetivos mayores: luchar por el cambio climático y limitar sus efectos más

devastadores. Posiblemente, algún día *Natalia* desde su “casa en el árbol” pueda invitar a muchas personas a su “pequeña cabañita” para enseñarles acerca de las energías limpias y su potencial de aprovechamiento en la región, llevando la enseñanza de la Física a otro nivel.

8.2.3 El “yo” de una profesora con más de 5 años de experiencia profesional, entrevistada

Juliana tiene 37 años, es colombiana y vive en Bogotá. Inició la reconstrucción de su red personal por la dimensión *familia*, ubicando en el círculo más cercano a su esposo, con quien lleva más de 14 años de relación y se conocieron en la universidad, también es profesor de Física de un colegio público de Bogotá. En segundo nivel ubicó a sus padres y en tercero a sus hermanos. Ella considera de gran importancia mantener el compromiso con sus padres de ser una “buena hija”, por lo tanto, acostumbra a visitarlos y brindarles atención permanente, conversar con ellos y ayudarles a resolver algunos problemas de la vida cotidiana (mantenimiento de la casa, reparaciones y pago de impuestos, etc.). En el tercer nivel están sus hermanos, aunque manifiesta que con ellos casi no se ve, ya que no existe un lazo afectivo muy fuerte, tal vez como ella lo expresa, producto de la diferencia de edades que tienen. *Juliana* sabe que en el momento que los necesite ellos van a estar ahí para apoyarla y ellos también saben que ella estará dispuesta a ayudarlos en lo que esté a su alcance.

En la dimensión *trabajo/universidad* ubicó en el primer nivel a sus compañeros del área de matemáticas del colegio donde trabaja, tal como relata, en los casi 8 años de convivencia, así no quiera, ellos son los más cercanos y se convirtieron en una familia que no puede evadir. Ha aprendido a conocerlos y saber cuáles son sus “mañas”, también a identificar y valorar sus fortalezas para el trabajo en equipo. Por ejemplo, en las reuniones de área que realizan cada semana, algunos de sus compañeros la han sorprendido con cosas buenas y otras no tan buenas que generan acaloradas discusiones, pero tal como *Juliana* lo expresa, hacen parte de la vida del colegio. En general, sabe lidiar con sus relaciones laborales, haciendo que estas sean lo más llevaderas posible. También en el primer nivel, *Juliana* ubicó a sus estudiantes. Siente que con ellas ha aprendido bastantes cosas que le han ayudado a crecer como maestra, despertando una responsabilidad de género que implica enseñarles no solo Física y Matemáticas, sino temas de la vida y de la mujer. *Juliana* es profesora en un colegio femenino, que dada la

coincidencia está ubicado en el mismo barrio donde vivió el entrevistador por más de 15 años, así, algunas de sus descripciones le eran familiares. En el segundo nivel, ubicó a los demás compañeros profesores del colegio y en el tercero a los ex compañeros de trabajo y de la maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales que culminó en 2013.

En la dimensión *tiempo libre*, *Juliana* considera que al igual que a medio mundo, la pandemia pausó las actividades de tiempo libre que acostumbraba a realizar, afirmando que, si la entrevista hubiera sido realizada en otro momento de su vida, la dimensión *tiempo libre* le resultaría muy fácil de narrar y estaría llena de personas, ya que ha participado de diferentes grupos artísticos de danza y música, como las batucadas. Por lo tanto, considera que en ese momento no tiene una persona cercana en su red para incluir en el tiempo libre. Además de la pandemia, considera que con el ingreso en 2018 al doctorado en Enseñanza de las Ciencias tuvo que sacrificar gran parte de las actividades que realizaba en su tiempo libre, lo cual la ha llevado en continuas ocasiones a repensar la idea de continuar o por el contrario desistir de este. Su compromiso con los grupos artísticos en los cuales ha estado vinculada le ha permitido participar en eventos culturales a nivel nacional e internacional representando a Colombia; creando vínculos, que al igual que con sus hermanos, puede que no sean muy fuertes, pero siempre van a estar ahí y siempre van a tener un nivel de importancia en su vida.

A la pregunta de: ¿en cuál de las dimensiones ubicaría a los colegas de *FisiCoP*? *Juliana* nos ubicó en el segundo nivel de la dimensión trabajo/universidad. La discusión de esta respuesta al igual que la de *Natalia* será ampliada en el Capítulo 9.

Continuando, a la pregunta ¿Quién soy? *Juliana* respondió:

Esas preguntas me parecen muy difíciles jaja... como que... ay no sé...

¿Quién soy? Soy... soy una profe de Física que le gusta bailar y la música y con ganas de aprender más y ser mejor profesora, creo que es como como lo que yo soy.

Para *Juliana* ser profesora define lo que ella *es* y construye su identidad como docente a partir de su experiencia y trayectoria profesional fundamentada en el compromiso del “yo” profesor. Su compromiso con la docencia le permite negociar

momentos de tensión y frustración que surgen continuamente en las reuniones con sus colegas de área, al punto de considerarlos como las personas más cercanas de su entorno laboral; tal como lo afirma “una segunda familia” que ha aprendido a conocer e identificar valores y fortalezas que aportan a su desarrollo personal y profesional. A su vez, su compromiso con la docencia hace que ella coloque en el mismo nivel de proximidad tanto a sus compañeros de trabajo como a sus alumnas, fortaleciendo una *identidad de género* que trasciende más allá de la enseñanza de la Física.

A la pregunta ¿Cómo me gustaría ser? Respondió:

¿Cómo me gustaría ser?... me gustaría que mi trabajo o mi labor sea reconocida, reconocida o... que tenga un impacto en mis estudiantes así sea a futuro ¿que finalmente siempre pasa no? Pues no con todo el mundo, pero si hay chicas que quizás en el momento en el colegio no eran tan cercanas y después uno se entera que hay... que hay una admiración, que hay un respeto, que hay hasta lealtad se puede decir no sé, bueno y no solamente con las chicas sino con los ex estudiantes de otros lados.

En esencia, compartimos el mismo sentimiento de *Juliana*, también nos gustaría que nuestra labor docente tuviera el grado de reconocimiento social y político que merece. Nos queda celebrar pequeñas victorias que surgen cuando un profesor, muchas veces sin saberlo, es un *líder inspirador*, un motivo de admiración, respeto y “hasta lealtad” como ella lo indica, por parte de las personas que, en algún momento de la vida, son o han sido nuestros estudiantes.

A la pregunta de ¿Cómo me gustaría ser? Respondió:

Yo creo que no sintiéndose uno satisfecho, o sea la insatisfacción o las ganas de crecer son el camino para para poder lograr los objetivos, como el moverse de es el lado en el que uno está como... como estable. Como arriesgándose a explorar nuevas formas...Y también comprendiendo de estas nuevas generaciones que son diferentes, así como nosotros somos diferentes de nuestros padres, de los profesores que tuvimos, estos chicos de ahora también son diferentes tienen sus potencialidades por otro lado, entonces hay que hay que estudiar a estos chicos jajajaja

La asociación entre lo que *Juliana es* como profesora y lo que le *gustaría ser*, la motivan a reflexionar y pensar en posibles acciones futuras para arriesgar y alinear sus metas en la búsqueda de nuevos objetivos profesionales. A su vez, le permite entrar en

un proceso de negociación acerca del significado de “ser un estudiante del siglo XXI”, identificando sus potencialidades y reconociendo las diferencias generacionales. Consideramos al igual que *Juliana*, que no todo tiempo pasado siempre fue mejor, simplemente es otro tiempo con intereses distintos y nuevos desafíos.

8.2.4 El “yo” de un investigador en formación de posgrado, entrevistado

Rodrigo tiene 26 años, es brasileño y vive en Terra de Areia (RS). Inició la reconstrucción de su red personal por la dimensión *trabajo/universidad* y seleccionó universidad ubicando a su orientador, co-orientador y a *Taila* dentro de su grupo más cercano. *Taila* es una ex alumna del curso virtual (Capítulo 6) quien también participó de las reuniones iniciales del proyecto de elaboración y publicación del libro virtual (Sección 7.2). *Rodrigo* trabaja junto con *Taila* el mismo referente teórico para el desarrollo de sus investigaciones, y tienen el mismo orientador y co-orientador, razón por la cual ella hace parte de su círculo más cercano. Trabajan todo el tiempo juntos, discuten acerca de sus avances, resuelven dudas sobre el tema y son coautores de un artículo científico, que al momento de la entrevista estaban elaborando. Aunque en el pregrado cursaron algunas disciplinas en los últimos semestres, se tornaron amigos a partir de la interacción continua en su labor como investigadores. Como afirma *Rodrigo*, pasa más tiempo con *Taila* que con su enamorada.

En el tercer nivel ubicó a *Estevão* (extutor del curso virtual), quien, a su vez, hace parte de nuestro grupo de investigación en calidad de estudiante de maestría, y con quien se comparte el mismo referencial teórico para nuestras investigaciones. Durante el pregrado *Rodrigo* y *Estevão* compartían más tiempo juntos, pero los temas de investigación que abordan en la maestría pertenecen a líneas diferentes, por lo tanto, no trabajan de forma directa, haciendo que su relación sea importante, pero más distante. Con su orientador y co-orientador comparte una relación de compromiso y respeto por las prácticas que demanda la labor del investigador, pero conserva una distancia prudente entre la amistad y el trabajo, lo cual, tal como lo expresa en el siguiente fragmento, les ayuda a mantener la calidad de sus productos académicos:

Tanto o meu orientador como o meu co-orientador tem essa característica de ser, não aquela proximidade de amizade que tu tem a liberdade para fazer qualquer coisa, mas que eles te dão a liberdade de ser próximo só que com a devida consciência de que nós temos os nossos lugares assim, que isso deve ser respeitado para que a orientação ela também não... não perca o caráter que ela tem que ter né...ela tem que respeitar uma certa hierarquia e eu tenho que ter o meu lugar de aluno mas também de pesquisador e ter consciência de que tudo o que eles me falam é para que a minha pesquisa dê certo e talvez se a gente toma isso como uma relação de amizade eu posso pensar que eu posso fazer as coisas quando eu quiser porque eles são meus amigos e na verdade eles não são meus amigos propriamente são meus orientadores. Eu vejo isso dessa forma e gosto que seja dessa forma comigo pelo menos sabe...para não perder o fio da meada como se diz né hehehe. Para não perder a linha das minhas obrigações né.

La visión de *Rodrigo* acerca de la relación con su orientador y co-orientador aporta elementos fundamentales para comprender las *jerarquías* como un *campo de identificación y negociabilidad* en una comunidad, en este caso un grupo de investigación. Como lo presenta Wenger (2001):

La identificación carente de negociabilidad es impotencia: vulnerabilidad, estrechez, marginalidad. A la inversa, la negociabilidad sin identificación es vacuidad: poder sin sentido, libertad como aislamiento y cinismo. La identificación nos ofrece material para definir nuestras identidades; la negociabilidad nos permite emplear este material para afirmar nuestras identidades como productoras de significado; y entrelazamos estos dos hilos en el tejido social de éstas (p. 252).

Consideramos que, las *jerarquías* al interior de una comunidad crean tensiones que configuran un *campo de identificación y negociabilidad* entre sujetos, entre instituciones y entre sujetos e instituciones. Por ejemplo, la relación *orientador-estudiante/investigador* que *Rodrigo* presenta podría transformarse en una relación de “poder” en el momento que el *campo de negociabilidad* con su orientador sea reducido o casi nulo, es decir, que no tengan espacios para el diálogo y las orientaciones sean de manera vertical. Por otra parte, entraría en una relación de sumisión, si el *campo de identificación* de *Rodrigo* con su orientador careciera de la debida conciencia de que existen unas posiciones o papeles que deben ser respetados y valorizados. Estas posiciones definen una gama de valores, principios y/o actitudes con las cuales *Rodrigo* se identifica y legitima, ya que hacen parte de un repertorio compartido, reconociendo la

trayectoria y responsabilidad de su orientador, tanto con la empresa conjunta que realizan, como con las relaciones interpersonales que sustentan sus prácticas a partir del compromiso mutuo.

Continuando la narrativa, *Rodrigo* en el segundo nivel no tenía ninguna persona, pero en el momento de hacerle la pregunta *¿por qué no?* Recordó algunos colegas del pregrado con los cuales perdió contacto hace un tiempo, pero son importantes en su red. Esto ocasionó que aproximara a *Estevão* para el segundo nivel, ubicando a sus cuatro colegas de universidad en el tercero. Uno de estos amigos de universidad también hace parte de la dimensión de *tiempo libre* y fue ubicado en el segundo nivel. En esta dimensión, *Rodrigo* ubicó en el círculo más cercano a su enamorada y en el segundo nivel a sus padres, junto con sus dos amigos. Como mencionó, por cuestión de la pandemia volvió a casa de sus padres y comparte con ellos buena parte de su tiempo libre. Con sus dos amigos comparte temas de política y economía entre otros, manteniendo una interacción frecuente.

Un aspecto que llamó nuestra atención es que *Rodrigo* afirma que su “*hobby*” termina siendo el estudio, ya que los amigos que ubicó en el tercer nivel fueron *Taila*, *Estevão* y un colega de la universidad que está aún en el pregrado, a quien en ocasiones ayuda a resolver tareas o ejercicios de Física. En la dimensión *familia*, ubicó a sus padres en el círculo más cercano, a una tía en el segundo y a sus dos hermanos en el tercero, quienes tal como lo expresa *Rodrigo*, son distantes pero importantes.

De lo anterior, es posible determinar un campo de identificación y negociabilidad creado a partir la adopción de un *referente teórico*. En este caso, la investigación que realiza *Rodrigo* hizo se alejara de *Estevão*, pero se acercara a *Taila*. Esto permite comprender en gran medida del porque un referente teórico se convierte en un símbolo de identidad para un grupo de investigación dentro de una *economía de significados* regulada por las comunidades académicas. Así, un referente teórico actúa como un nodo que permite la participación y la cosificación de sus adeptos, fundamentando no solo sus investigaciones, sino las conexión y niveles de cohesión de las relaciones sociales que sustenta a los investigadores. En ocasiones, adoptar un referente teórico se puede convertir en un estilo de vida.

A la pregunta ¿Quién soy? Respondió:

Eu posso te dizer quem eu sou...eu sou uma pessoa bem é restritiva quanto às minhas relações é porque em qualquer uma das três esferas eu tenho pessoas que se repetem. Esse meu círculo de amizades ele é bem pequeno. Sou uma pessoa restritiva enquanto a isso, eu tenho plena consciência de que eu sou assim, as vezes até por escolhas sabe...Eu não...eu não sou uma pessoa fácil de lidar, tenho um gênio difícil assim, mas ao mesmo tempo eu gosto de interagir com as pessoas, gosto de conversar, só que mantendo alguma certa distância sabe. Eu sempre fui assim sempre gostei de ser assim... Quem eu sou? sou uma pessoa...uma pessoa sem atividade fora do âmbito de trabalho. Acabei me tornando assim, nem eu sempre fui assim né, sempre praticava esportes, mas depois de um tempo, principalmente depois que eu fiz a graduação e agora principalmente na pós a gente vai deixando de fazer outras coisas e priorizando o que a gente tem como obrigação para fazer né. Eu tenho plena consciência de que dá para fazer tudo, mas eu acabo não... não praticando que eu sei. É difícil descrever quem a gente né? Mas até o meu círculo familiar tu vê que ele é pequeno, interajo com pouco pessoas, mas a família grande sabe.

Como primer aspecto resulta interesante comprender el alto grado de negociabilidad que experimenta *Rodrigo* con respecto a la etiqueta “*ser una persona difícil de lidar*” con la cual se identifica y negocia continuamente al permitirse interactuar con otras personas, sin perder sus rasgos de identidad por los cuales, sus amigos, colegas y parientes lo identifican. El segundo aspecto se relaciona con un *objeto de negociación* que imprime un carácter relativo a la propiedad de los significados atribuidos a una práctica, el cual denominamos como “*tiempo de dedicación*”. Este objeto de negociación puede ser analizado tomando también como ejemplo lo ocurrido con *Juliana* al ingresar a hacer un curso de posgraduación. Como presentamos, esto ocasionó un “sacrificio” de las actividades de tiempo libre que acostumbraba a realizar.

Sin considerar el confinamiento producto de la pandemia como también *Juliana* lo expresó, las prácticas tanto de docencia como de investigación son actividades que se realizan muy dentro de casa y demandan una gran cantidad de tiempo de trabajo que reducen el tiempo que puede ser destinado a actividades al aire libre. Por esta razón, el *tiempo de dedicación* tanto para el profesor como para el investigador es un objeto de negociación que tienen un carácter relativo dentro de una economía de significados personal y/o colectiva, la cual surge por la tensión entre el “querer” y el “hacer”, condicionando a su vez nuestras relaciones interpersonales.

En síntesis, al igual que *Rodrigo*, consideramos que podemos tener plena consciencia de que somos capaces de hacer de todo al tiempo, más el *tiempo* es un objeto que tenemos que negociar continuamente con nuestras familias, colegas, jefes y hasta con nosotros mismos para no terminar agotados y en ocasiones frustrados porque no logramos hacer todo con lo que nos comprometemos.

A la pregunta ¿Cómo me gustaría ser? Respondió:

Rodrigo: Esse, como eu gostaria de ser? poderia ser o que eu gostaria de ser? Eu acho que a um curto prazo e estou trabalhando para isso, mas é finalizar a pós-graduação né...primeiro o mestrado e depois do doutorado. O que eu quero ser e não só gostaria, mas o que eu quero ser é pesquisador da área de ensino e também professor exercer as duas funções.

Entrevistador: mas tu gostarias de começar a trabalhar como profe em uma escola o diretamente na universidade?

Rodrigo: eu gostaria, gostaria de ter essa experiência, mas eu tenho plena consciência e tá complicado sabe, eu algumas vezes já até restringi a minha ação assim para fazer toda a formação e entrar direto na universidade o quanto antes né para começar a exercer o papel de pesquisador o quanto antes. O meu maior interesse de verdade é ser pesquisador. Eu tenho muito mais interesse pela pesquisa do que pela docência, mas a docência me interessa muito também, só que a pesquisa me interessa mais um pouco hehehe.

La imaginación nos permite identificarnos con algo que nos gusta y queremos, pero también con lo que no nos gusta y no queremos, es decir, define nuestras identidades acercándonos a unos objetivos, pero distanciándonos de otros. Como lo define Wenger (2001) “la imaginación puede trabajar tanto por asociación como por oposición” (p. 238). En el caso de *Rodrigo*, su interés por la pesquisa y la docencia universitaria lo ha llevado a restringir algunas de sus acciones, tales como, trabajar como profesor de colegio, ya que su interés es hacer la maestría y el doctorado en secuencia e intentar pasar en un concurso en una institución universitaria. Si hacemos un “zoom” a este acontecimiento podemos determinar un campo de identificación y negociabilidad relacionado con el “mercado laboral”. En el cual, también es posible identificar tensiones entre la *experiencia laboral* y la *formación académica*, ya que el mundo del trabajo exige un cierto equilibrio entre las dos.

A la pregunta ¿cómo lo puede lograr? Respondió:

Rodrigo: o que eu tô fazendo é investindo todo meu tempo na minha formação tanto que tu vê aqui para essa parte que eu botei lá do tempo livre são só interações de conversa então não é nada de hobby, não tenho né... todo meu tempo eu invisto ou na pesquisa ou estudando para as disciplina ou já tendo o conhecimento de alguma coisa para uma seleção para o doutorado, tomando conhecimento de como funciona o concurso público, tudo isso né tudo isso está envolvido em meu tempo livre.

Entrevistador: é verdade fazer concurso é outro desafio né...

Rodrigo: concurso eu não fiz até agora fiz um só e foi um desastre porque foi bem na época de... do curso aquele de REA e estava no meio do TCC também aí sem tempo nenhum para estudar né aí vai na cara e coragem assim como tu lembra.

Entrevistador: e por exemplo trabalhar na escola particular?

Rodrigo: isso me interessa também interessa também já coloquei currículo em algumas, mas até agora não fui chamado né porque eu não tenho experiência né, como professor. Eu tenho experiência como professor particular só que isso para dar aula não conta para nada, não tem relevância nenhuma.

La anterior respuesta permite a su vez ejemplificar la tensión existente en el campo “mercado laboral” del profesor, regulado por la ley oferta y demanda de trabajo, las cuales nos muestra las dos caras de una misma moneda.

Con relación al instrumento utilizado *Rodrigo, Natalia y Juliana* fueron reorganizando su red en el transcurso de la narrativa de su historia personal. Gracias a algunas preguntas adicionales que realizó el entrevistador recordaron otras personas y grupos que ubicaron en su red. En este sentido, la técnica usada de tarjeta de red-egocéntrica estandarizada presenta grandes ventajas en la entrevista, ya que permite al entrevistado tomarse un tiempo para recordar acciones, acontecimientos, anécdotas y personas que son reflejo de su identidad. En el Apéndice D presentamos dos ejemplos de las redes personales reconstruidas mediante este instrumento.

8.3 Brecha entre investigación y práctica docente dentro una economía de significados

Como presentamos en la introducción de la presente tesis, la “brecha” entre la investigación educativa y la práctica docente es un tema ampliamente discutido en la literatura especializada, tanto a nivel general como en la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, autores como Tardif (2000) y McIntyre (2005) consideran que esta brecha se relaciona con el distanciamiento existente entre dos tipos de conocimiento fuertemente contrastantes (conocimiento basado en la investigación educativa y el conocimiento pedagógico del profesor). Una de las propuestas de Tardif (2000) radica en hacer un llamado a los investigadores universitarios para que se aproximen a las escuelas y aulas, con el fin de desarrollar proyectos de investigación en colaboración con los profesores. Esto conlleva en la visión del autor, que los profesores no sean vistos no como sujetos u objetos de investigación, sino como *coinvestigadores*, en pocas palabras, que ellos también sean partícipes de las pesquisas como *coautores* de investigaciones sobre su propio conocimiento profesional.

Tomando como inspiración los anteriores argumentos, en esta sección abordaremos la *brecha entre la investigación y la práctica docente* como un *escenario de intervención*, en el cual consideramos se configura una *economía de significados* entre dos tipos de sujetos (*profesores investigadores*) y entre dos tipos de instituciones (*escuela/universidad*). Hablar de una economía de significados motiva a pensar que tanto para los sujetos, como para las instituciones, el concepto “brecha entre investigación y práctica” tiene diferentes propiedades del significado que emergen según el contexto de su propia práctica. A su vez, explorar estos significados dentro de esta economía conlleva a realizar un tránsito a través de los modos de afiliación (compromiso, imaginación y alineación) para determinar posibles *campos de identificación* y *negociabilidad* y posibles objetos de negociación emergentes. De esta forma, los campos pueden contribuir a identificar y/o ejemplificar acontecimientos, tensiones y/o sinergias fuertemente conectadas que emergen de la raíz del problema “*brecha entre investigación y práctica docentes*” y proponer posibles discusiones o caminos de aproximación. En las siguientes subsecciones abordaremos esta discusión a través las entrevistas realizadas a los participantes de este estudio.

8.3.1 Mi compromiso con la Enseñanza de la Física

Es común escuchar decir tanto a los estudiantes como a algunos padres de familia *¡El profesor de Física es un buen profesor!* Pero ¿qué significa ser un buen profesor de Física? ¿Existe algún patrón que lo defina? O por el contrario es una etiqueta creada socialmente que se atribuye de forma subjetiva según nuestras experiencias de aprendizaje, positivas o negativas, con respecto a un determinado profesor. Por ejemplo, para un estudiante un buen profesor de Física podría ser quien realiza continuamente actividades experimentales, en cambio para otro, e incluso para algunos padres de familia, ser un buen profesor radica en saber resolver y explicar “muy bien” en el tablero los ejercicios del libro de texto. Por otra parte, para un profesor esta etiqueta puede llevarlo a asumir nuevos compromisos en su labor docente, con el fin de obtener el reconocimiento atribuido por parte de sus alumnos, padres de familia, colegas y/o directivos.

Para *Tiago* ser un buen profesor de Física/Matemáticas significa:

Bom é uma pergunta que ainda tô construindo mas atualmente eu acredito que é saber compreender que a Física antes de tudo é uma atividade humana realizada por seres humanos e que se assemelha as outras atividades humanas e em termos de possuir crenças em termos de possuir dificuldades em termos de estar dependente do ambiente e saber conversar isso com os alunos, isso é passasse a dimensão com os alunos para poder ter uma discussão sobre a natureza e sobre a sociedade através desse panorama da Física. Bom então eu acho que é mais ou menos essa dimensão que eu tô seguindo agora a Física como algo que nos permite conversar tanto sobre a sociedade quanto à natureza para ser uma dimensão dupla dela, algo humano é algo que abrange o natural.

Para *Natalia* ser una buena profesora de Física/Matemáticas significa:

Humm... pues yo creo que ser un buen profesor de Física y Matemáticas implica no solamente el hecho de tener el conocimiento para dar la teoría y para dar las ecuaciones y todo lo que esto implica, sino la forma como usted la implemente, digamos que recursos, que herramientas, lo didáctico que puede llegar a ser para enseñar esos conocimientos y transmitirlos de la mejor manera para que su estudiante lo adquiera también de la misma manera. Con agrado, que no sea un área difícil, sino que lo... hacerlo ver de una forma sencilla y que le tomen ese aprecio, como que no le cojan ese fastidio por ser este tipo de Ciencias Físicas y de Matemáticas que son tan estrictas, entonces yo creo que hay, así podría ser una buena profesora.

Para *Juliana* ser una buena profesora de Física/Matemáticas significa:

Ser un buen profesor... pues tiene una característica que es estar en una... en una constante búsqueda de elementos para mejorar que no haya esa... como se dice, como... conformidad como que se establezca una zona de confort de la que no se quiera salir creo que eso define a un buen maestro de Física y Matemáticas.

Para *Rodrigo* esta pregunta resultó difícil de responder, como él mismo expresa, generando momentos de silencio para pensar y argumentar su respuesta, de la cual presento un fragmento:

(..) Ser um bom professor de Física pois é e eu vou me enrolar para responder um pouco, eu não sei dizer exatamente, diretamente sabe... é uma coisa que a gente acaba pensando muitas vezes durante a graduação e durante a nossa formação mas não tendo uma resposta exata, porque conforme a gente vai no caso de quem está na pós graduação, quanto mais a gente estuda parece que menos a gente sabe qual é o nosso lugar, qual é a nossa função, quanto mais a gente lê quanto mais a gente se entera, a gente vê o qual distante estaria de uma condição ideal de professor mas tentando ser mais direto na resposta... e eu acho que se apoia nisso que eu estava dizendo em dominar o conteúdo, dominar a Física que vai ser ensinado e se preocupar com os alunos e também ensinar a ser crítico em relação a própria ciência (...).

Las anteriores respuestas se enmarcan en el campo de identificación y negociabilidad que denominamos “*etiquetas*”, el cual fue presentado anteriormente, permitiéndonos ejemplificar algunos aspectos de este. En efecto, la etiqueta “buen profesor” se puede entender como una imagen producto de nuestras experiencias en el salón de clase, primero como estudiantes y después como docentes, aunque en el caso de *Rodrigo*, la imagen de “buen profesor” pasa por diversas reflexiones generadas de su trayectoria como estudiante e investigador y no de la experiencia como docente. Aunque *Rodrigo* no cuenta con experiencia directa como profesor titular en un colegio o universidad, se identifica con las buenas prácticas de los docentes que ha conocido y negocia su perspectiva como profesor a partir de la reflexión académica, manifestando su preocupación por establecer conexiones entre la teoría y la práctica, en especial con la “distancia” existente entre el “ideal del buen maestro” y la realidad del salón de clase.

Tiago aporta un elemento esencial para la comprensión de este campo al concebir la etiqueta de un “buen profesor” como una *pregunta en construcción*, que se nutre de las creencias y experiencias de la práctica docente. Tal como lo manifiesta, es una pregunta que está construyendo todavía, pero con la cual se identifica e implementa para crear vínculos a través del compromiso adquirido como profesor de Física

voluntario en el “cursinho” popular y el proyecto de “Club de Ciencias”.

La respuesta de *Juliana* ayuda a reforzar este campo, al afirmar que ser un buen docente de Física implica estar en una constante búsqueda de elementos para mejorar, alertando sobre aquella “zona de confort” en la cual el profesor tiende a ingresar por diversas razones, tales como la rutina y la conformidad de su labor, y después no quiera salir. De lo anterior, es posible identificar un punto de convergencia entre concepciones construidas en contextos diametralmente opuestos (*Tiago* y *Juliana*) dado que a partir de sus experiencias es posible negociar el significado de la etiqueta ser “buen profesor de Física” y comprender la trayectoria profesional docente con un proceso continuo.

Consideramos que, la imagen de *Natalia* acerca de lo que es un “buen profesor” de Física es una construcción de su trayectoria como estudiante (escuela y universidad), dado que atribuye valores relativos que legitiman esta imagen, a partir de un proceso de asociación con sus buenas y malas vivencias de estudiante. Tal como lo expresa en la secuencia de preguntas:

Entrevistador: *¿Cómo fue tu experiencia cuando eras estudiantes, cómo te fue en el colegio, como te fue en la universidad? ¿Cuándo tu podías decir es un buen profesor o por el contrario es un mal profesor?*

Natalia: *A mí me gustaba mucho cuando no sé... cuando a un profesor se le veía como es intereses esa gana porque uno quisiera aprender. Que se esforzaba para explicarlo en la mejor manera sí... y que también lo hacía ver de una forma sencilla. (...) Entonces, digamos yo me acuerdo en las clases de Química, Física y en las de Matemáticas que el profesor explicaba, pero nos ponía a hacer mucha cosa práctica sí... entonces a mí me gustaba más cuando el profesor de verdad nos ponía a hacer, más al hacer estar ahí escribiendo.*

Entrevistador: *Y ¿cuándo llegaste a la universidad como fue ese cambio?*

Natalia: *Bueno, entonces cuando llegue a la universidad pues... digamos que uno ve de todos los profesores de didáctica o de pedagogía pues realmente eran muy buenos, (...) aunque había unos que hablaban mucho entonces cuando ya hablan y hablan por más de dos horas es horrible porque a uno lo duermen y a veces uno ya le perdía el hilo. En cuanto a la Física si la mayoría eran muy bueno porque eran muy dinámicos realmente se notaba que los profes tenían mucho conocimiento, pero era muy locos al explicar, eran muy locos. Yo me acuerdo de un profe... el profe de Mecánica él era muy volado, explicaba las cosas como con situaciones de la vida cotidiana realmente era muy buen profesor y le aprendí mucho por lo didáctico que era.*

Para *Natalia* es importante ver que el profesor tenga interés y motivación para enseñar; que se preocupe por el aprendizaje de sus estudiantes. Por lo tanto, nos lleva a

considerar que este es el tipo de estrategia que adoptó e implementa para sus clases como profesora de Física y Matemáticas. La imagen de *Natalia* acerca del “buen profesor” se basa en la necesidad de no solo transmitir unos conocimientos, sino preocuparse porque sus estudiantes aprendan de la mejor manera. Como ella lo expresa “(...) con agrado, que no sea un área difícil, sino que lo... hacerlo ver de una forma sencilla”, Es decir, ella busca que sus estudiantes sientan aprecio por la Física y la Matemática y no que sea visto por ellos como algo tedioso por tratarse de una ciencia exacta. A su vez, los valores relativos asociados con su buenas y malas vivencias de estudiante permiten también comprender como ella negoció sus estilos y/o estrategias de enseñanza con sus gustos y/o ritmos de aprendizaje. Por ejemplo, a *Natalia* en el colegio le gustaba las clases de Química, Física y Matemáticas porque sus profesores les ponían a hacer trabajos prácticos, en lugar de las clases en la que se tenía que dedicar solo a escribir. Este gusto lo mantuvo en la universidad, ya que prefería las clases de Física porque eran muy dinámicas en comparación con las clases de didáctica y pedagogía, donde según ella, los profesores se dedicaban mucho tiempo a hablar y la hacían “dormir”.

Por otra parte, las respuestas de *Natalia* permiten determinar un campo de identificación y negociabilidad, el cual denominamos “*líder inspirador*”. En consideración, la imagen de “buen profesor” es un reflejo de los buenos profesores que tuvo y de las experiencias positivas de aprendizaje, por tanto, son valores relativos atribuidos a contextos, gustos y/o situaciones específicas. En síntesis, el campo “líder inspirador” permite comprender procesos de identificación y negociación de la identidad en un contexto local (salón de clase, colegio y facultad entre otros), pero gracias a medios digitales e *Internet* esta etiqueta puede llegar a tener una amplia repercusión y trascender a un contexto global, generando afinidades y compromisos con una causa o modelo mucho más amplios.

Finalmente, al explorar este campo de identificación y negociabilidad nos permitió identificar algunos aspectos que facilitan su descripción, tales como: *i)* esta etiqueta se puede considerar como una imagen que se crea a partir de nuestras experiencias en el salón de clase en calidad de estudiantes y posteriormente como docentes; *ii)* pensar en esta etiqueta como una *pregunta en construcción* que se nutre de las creencias y experiencias de la práctica docente. Adicional, al explorar el campo

etiquetas fue posible determinar un campo con valores relativos que denominamos como “líder inspirador”.

8.3.2 Mi imaginación con la investigación

La imaginación nos permite ponernos en los “zapatos del otro” y dislocar nuestros compromisos con la práctica (profesor/investigador), generando procesos de apertura y posibles *momentos de fuga* y *puntos de encuentro* entre las prácticas de los profesores y los investigadores. Como presentamos anteriormente, *Juliana* es una profesora de Física/Matemáticas con más de cinco años de experiencia profesional, vinculada a la red pública de colegios de Bogotá⁷⁰.

Entrevistador: *¿Cómo cree que los trabajos derivados de la investigación en enseñanza de las Física podrían contribuir a mejorar las prácticas de enseñanza de la Física/Matemáticas?*

Juliana: *puedes toca...toca mirarlos, tocar revisarlos mirar en qué contextos fueron aplicados y si de pronto coinciden con el contexto educativo que yo tengo, de las características de los estudiantes... bueno de sus intereses, tantas cosas que influyen, hasta de la cantidad y hacerle... haciendo las adaptaciones que sean necesarias pues para mi contexto, creo que de esa forma pueden influir.*

Entrevistador: *pero ¿tú crees que esa tarea es fácil que un profesor la haga?*

Juliana: *no... eso es difícil, muy difícil, muy difícil.*

Entrevistador: *¿cómo qué cosas crees que son necesarias? o ¿por dónde crees que se podría comenzar? Por así decirlo.*

Juliana: *es que yo creo que el maestro en general no está acostumbrado a mirar la investigación en didáctica que hay con respecto a la enseñanza de los temas que le asignan, él no está acostumbrado a mirar eso, de hecho, yo tampoco lo hacía sabes, yo empecé a revisar ese tipo de cosas, cuando empecé a preparar esos... esos vídeos de ascenso. En Colombia para que a un maestro le reconozcan sus estudios o digamos el tiempo de trabajo y poder ascender en el escalafón tenía que hacer un examen escrito un examen muy parecido al de ingreso ahora toca grabar un video dictando una clase a los estudiantes.*

La respuesta de *Juliana* puede ser analizada a partir de dos campos de identificación y negociabilidad presentados anteriormente: el primero, relacionado con los *referentes teóricos* y el segundo con el *mercado laboral*. Con relación al primer campo, *Juliana* abre la posibilidad de negociar referentes teóricos que le permitan conocer y adaptar los resultados de la investigación a su contexto escolar.

⁷⁰ https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/

Este proceso de negociación puede ser asociado con referentes teóricos que aboguen por la difusión y adopción de innovaciones didácticas en la escuela, a través de los métodos activos de enseñanza (Espinosa *et al.*, 2019).

En este caso, a partir del estudio de un referencial teórico sería posible iniciar un proceso de identificación y negociación entre profesores e investigadores. El segundo campo, *mercado laboral*, presenta una tensión entre la búsqueda de *referentes teóricos* de los profesores de escuela y la necesidad/interés de *ascenso laboral/salarial*. Como lo explica *Juliana*, el profesor de escuela no está acostumbrado a consultar resultados de la investigación en didáctica de las ciencias para integrarlos a sus prácticas cotidianas. Ella tuvo un momento de fuga de esta tendencia cuando se vio “obligada” a consultar referentes teóricos en didáctica para preparar las pruebas de ascenso profesional, según el escalón que rige para los profesores en Colombia⁷¹.

Este momento de fuga le permitió aproximarse a referentes teóricos y hallazgos derivados de investigaciones en enseñanza de las ciencias, para diseñar una clase y junto con sus estudiantes grabar un video de aproximadamente 40 minutos, en cual ella realizaba la clase planeada. Posteriormente, enviar el video para que un grupo de pares académicos evaluaran la calidad de la clase, coherencia metodológica, recursos y demás elementos que podría contener la clase “ideal” según unos criterios definidos en una escala de competencias del profesor. Este modelo que se implementó a nivel nacional a partir de 2015 para los profesores estatales ocasionó una avalancha de cursos, materiales de apoyo y empresas que ofrecían sus servicios profesionales para preparar al profesor en el diseño y presentación de la clase, ofreciendo a su vez, un “combo” de grabación y edición multimedia.

Lo anterior, se relaciona con la imagen del *experto temático formador de formadores* propio de la industria de la enseñanza, la cual se encarga de generar una inflación discursiva acerca de la profesionalización del docente, pero sin incluir al profesor en la construcción activa de estos discursos (Nóvoa, 2009). En síntesis, se podría pensar en “aprovechar” esos momentos de fuga como el que tuvo Juliana, no

⁷¹“Sistema de clasificación de los docentes y directivos docentes de acuerdo con su formación académica, experiencia, responsabilidad, desempeño y superación de competencias, constituyendo los distintos grados y niveles que pueden ir alcanzando durante su vida laboral y que garantizan la permanencia en la carrera docente con base en la idoneidad demostrada en su labor y permitiendo asignar el correspondiente salario profesional. (Artículo 19 del Decreto 1278 de 2002). Consultado el 25 de mayo de 2021 de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80193.html>

solo para cumplir un objetivo inmediato (ascender salarialmente), sino para permitir un mayor acercamiento a la investigación en didáctica dando continuidad a modelos de aula implementados en la escuela.

Por el lado de la investigación realicé la siguiente pregunta a *Rodrigo*:

Entrevistador: *Como você imagina um professor de Física/Matemáticas de Escola possa aproximar as suas práticas de ensino às práticas da pesquisa?*

Rodrigo: *bom a primeira coisa que eu vejo é que se ele quer realizar pesquisa na Escola aonde ele ensina, a primeira coisa que ele tem que se ocupar é usar literatura para melhorar a própria prática dele. É esse professor pode começar a fazer a ponte entre a pesquisa e a educação e o ensino o professor que já entendi que existe uma área que se dedica à pesquisa no ensino é um professor que sabe como é a maneira dele né sabe como se dá a pesquisa sabe como se dá o ensino e aí ele quem pode transpor de um para o outro ele pode caminhar de um para o outro ao mesmo tempo (...).*

Hasta este punto de la respuesta, *Rodrigo* reafirma la importancia de la búsqueda de literatura como un primer punto de encuentro, sobre la cual como ya lo habíamos presentado antes, se configura un campo de identificación y negociabilidad entre profesores e investigadores que denominamos “*referentes teóricos*”. Continuado con la respuesta:

Rodrigo: (...) Eu vejo que são coisas que se sobrepõe sabe, ao mesmo tempo em que ele vai dar aula ele pode usar disso para fazer investigação assim como eu como eu fiz no meu TCC claro que uma forma muito mais simples mais é pesquisa em algum nível né...Porque a gente faz relato das aulas e pode tirar algumas conclusões disso, conclusões acerca de aprendizagem sobre a nossa própria prática usando algum método usando algum outro tipo de recurso então eu vejo como possível mas também ao mesmo tempo se o professor ele não tiver um conhecimento mais sólido acerca do que é pesquisa acerca do que a ensino vai ficar bem difícil para ele fazer tanto um quanto o outro, ele pode se perder em algum momento e influenciar a própria pesquisa (...).

El anterior fragmento también nos da una “pistas” acerca los momentos de fuga en los cuales los estudiantes de pregrado (PFI) tienen la necesidad de aproximarse a la escuela y realizar una articulación teórico-práctica en el salón de clase para la elaboración de sus TCC. En este aspecto, coincide también con algunos puntos de fuga en los cuales los investigadores a nivel de posgrado salen hacia la escuela en búsqueda de espacios para la realización de sus trabajos empíricos y validación de algunos de sus hallazgos. En este aspecto *Rodrigo* hace una advertencia bastante importante, con

relación a la validez de las investigaciones que puede realizar un profesor en el salón y el rigor de sus métodos de pesquisa:

Rodrigo: (...) *E uma coisa difícil também né quando a gente dá aula e ao mesmo tempo avalia o que tá fazendo pode ser que fiquem dados viciados aí né porque pode tentar corrigir alguma coisa no meio do caminho talvez não fosse para corrigir pode acabar maquiando resultado.*

Entrevistador: *mas por exemplo de que forma poderia se resolver isso que tu estas falando, que fica um pouco estranho isso de que faço a pesquisa na sala de aula e tu mesmo avalia a pesquisa, de que forma isso poderia se mudar ou poderia se melhorar?*

Rodrigo: *a forma é como a gente estudou naquele curso que foi feito, o curso de Recursos Educacionais Abertos que foi em 2018 né... Assim uma forma é ter uma comunidade de professores que seja capaz de fazer avaliações entre si né. Hoje é o único que eu vejo para mim que eu vejo sabe... pesquisa em colaboração digamos assim. Que professores engajados com pesquisa e com ensino creem uma rede de comunicação e colaboração em que uns avaliem aos outros e daí disso podem sair resultado de pesquisa mais confiável do que o mesmo que aplica é o mesmo que se avalia, mesmo que desenvolve e mesmo que faz uma avaliação é muito mais uma autobiografia do que resultado de pesquisa em algum ponto né porque não é... não é acusar com a pessoa vai fazer mas que ela tem intenção, às vezes não, as vezes eles não tem a mínima intenção só que ela não se dá conta de que está fazendo isso.*

La respuesta de *Rodrigo* nos lleva de vuelta al punto de partida de la presente sección. Pensar en la posibilidad de realizar investigación colaborativa como una manera de intervenir en el escenario “brecha entre investigación y práctica docentes”, en la cual profesores e investigadores sean *coinvestigadores* afiliados a una comunidad (Tardif, 2000). Consideramos que, la comunidad se encargaría de regular la economía de significados que se negocian con relación a estas dos prácticas, por lo tanto, regular esta economía implicaría la producción y adopción de significados que faciliten el aprendizaje, las concesiones en la práctica y el trabajo de los modos de afiliación a la comunidad.

A modo síntesis de esta sección, las respuestas de *Juliana* y *Rodrigo* aportaron dos elementos importantes para identificar posibles momentos de fuga (salidas temporales de sus instituciones, escuela/universidad) y puntos de encuentro entre profesores e investigadores, los cuales son: *i*) preparación de pruebas de ascenso laboral de los profesores y *ii*) búsqueda de espacios para la elaboración de pesquisa empírica de los investigadores y realización de prácticas docentes. A estos dos elementos se le

podría sumar la realización de cursos que realizan los profesores tanto de carácter formal como no formal para la obtención de títulos que aporten a su ascenso laboral (especializaciones, maestría profesional y académica y doctorados; también diplomados, seminarios y cursos de extensión).

8.3.3 Mi alineación con la investigación y la práctica docente

La alineación nos permite influir en la negociación de significados dentro de una comunidad. Como lo afirma Wenger (2001) “Es el modo de afiliación que da lugar con más claridad a economías de significado porque requiere la coordinación de acciones y, en consecuencia, el encuentro de diversas perspectivas y significados” (p. 249). Este proceso también implica crear propiedades compartidas de significados, las cuales sustentan las relaciones de negociabilidad que se crean entre las partes. Con respecto a este modo de afiliación preguntamos a *Tiago* acerca de las posibles acciones a corto, mediano o largo plazo que los investigadores podrían realizar para articular los trabajos de investigación con las prácticas de los profesores en la escuela, a lo cual respondió:

Entrevistador: *Que tipo de ações de curto e/ou longo prazo você acha que os pesquisadores poderiam começar a realizar para articular o trabalho da pesquisa com as práticas na Escola? Ou seja, é como se tu quiseres dar um conselho para eles o que tu falarias?*

Tiago: *É difícil isso né por seria como dar um conselho para mim mesmo também né...*

Entrevista: *por isso então você está em um papel duplo né. Então você desde essa dupla posição você como acha? Qual seria o aconselho? Você como acha que a coisa poderia se conversar também né?*

Tiago: *Pois é... eu vou falar só algo bem genérico mesmo porque eu realmente não saberia dizer muito mais que isso, mas eu acho que é tentar criar efetivamente, tentar ir no chão de fábrica ir nas escolas, tentar criar uma conexão direta com os professores ir no chão de fábrica ir lá nas escolas. Tentar também mover... eu acho que seria interesse, muito importante movimentar essa pesquisa para uma dimensão... trazer essa pesquisa para a secretaria de educação, trazer essa pesquisa para outros, usar essa pesquisa e se engajar no movimento dos professores, no movimento sindical para poder garantir que essa mudança ela seja afetiva porque não adianta tu chegar lá propor a ideia se o professor não tem condições de aplicar aquela ideia, condições contextuais e materiais.*

Tiago en su respuesta reafirma su identidad como investigador y nos motiva también a reafirmar la importancia de los programas de Iniciación Científica y los Grupos extracurriculares como los Semilleros de Investigación (sección 7.3), ya que son puntos de encuentro entre Investigadores y Profesores en Formación Inicial. Como lo

presenta Tiago, sus experiencias como becario de un grupo de investigación y como profesor voluntario, le atribuyen una “doble posición”, por lo cual, se arriesga a proponer acciones concretas, tales como: articular la investigación con las secretarías de educación y con los movimientos del profesorado como una forma de garantizar posibles cambios al interior de las escuelas, tal como lo dice “*tentar ir no chão de fábrica e ir nas escolas*” y apoyar a los profesores, ya que los cambios no son posibles solo con buenas intenciones sino a partir de las prácticas.

A la misma pregunta *Natalia* respondió:

Entrevistador: *¿Qué tipo de acciones a corto y/o largo plazo, cree usted que podrían comenzar a realizar los profesores para articular trabajos de investigación con sus prácticas en la Escuela?*

Natalia: *pues bueno digamos que lo primero digamos que, si uno supiera que está estable en un colegio o no realmente, podría llegar digamos como tener su propio salón cierto y que los estudiantes lleguen ahí entonces uno a partir de ahí empezaría a investigar a implementar diferentes herramientas diferentes recursos. Entonces uno de estos sería como proponer un espacio en el cual nos centremos más en la investigación de algún tema en específico si, digamos se puede comenzar desde lo más sencillo hasta llegar a lo más complejo digamos, se puede algo muy sencillo que maneje solo una metodología o un marco teórico y después algo ya más complejo.*

En las primeras dos líneas de su respuesta, *Natalia* plantea una tensión que aqueja a los profesores, en especial a los profesores novatos tanto en Colombia como en Brasil, relacionada con la falta de *estabilidad laboral* y la *precarización del trabajo docente* (Sánchez y del Sagrario, 2012). Esta respuesta permite explorar el campo *mercado laboral* al ver como la inestabilidad laboral condiciona las posibles acciones a corto, mediano y/o largo plazo que a *Natalia* le gustaría proponer o desarrollar en su colegio. Es decir, genera una incertidumbre que limita la proyección y reduce su labor a vivir el día a día de las clases, sobre todo porque las labores administrativas (calificaciones, notas, presentación de informes trimestrales, reuniones, etc.) ocupan gran parte del tiempo que un profesor podría dedicar al trabajo pedagógico y de aproximación a la investigación.

Finalmente, *Juliana* respondió lo siguiente a la misma pregunta:

Entrevistador: *¿Qué tipo de acciones a corto y/o largo plazo, cree usted que podrían comenzar a realizar los profesores para articular trabajos de investigación con las prácticas de los docentes en la Escuela?*

Juliana: *bueno a corto plazo pues como que aventarme más a compartir mis experiencias, como arriesgarme como dar ese primer paso porque yo creo que eso es lo que más me ha costado, intentar compartir lo que estoy haciendo y exponerlo de una manera más formal que una simple explicación mediante una charla. Ese sería como a corto plazo, cómo aprovecharlas los eventos, congresos que haya y tratar de participar. Y a largo plazo pues terminar ese doctorado que yo ya empecé, no ese sería como un proyecto a largo plazo en el que yo espero de verdad ser una maestra investigadora que pueda digamos recopilar información y empezar... cómo se dice... a organizar esa información y que de verdad yo pueda extraer unos datos.*

De la respuesta de *Juliana* es posible determinar un objeto de negociación de gran importancia que denominamos como “*barreras internas*”. En este caso, ella estaría dispuesta a arriesgarse y dar los primeros pasos para negociar una barrera interna de carácter personal e intentar compartir a los demás colegas las actividades que realiza en su salón clase con sus alumnas. A su vez, considera como importante intentar publicar de manera formal, suponemos mediante artículos científicos, y presentar en eventos sus experiencias pedagógicas de aula. Otro elemento importante de aproximación a la investigación es su interés por continuar y llevar a buen término su doctorado, agregando con un ingrediente esencial; se identifica como *maestra investigadora*, es decir, el curso de posgraduación le podría aportar los elementos que ella siente que le hacen falta para articular algunas prácticas de la investigación, a la sistematización de sus experiencias de aula. Continuado con la respuesta:

Entrevistador: *tocase un punto muy interesante ¿porque crees que es difícil compartir las experiencias del profesor o entre profesores?*

Juliana: *por la falta de tiempo diría yo, la falta de tiempo y el no estar acostumbrado. Yo creo que en la medida que uno se va acostumbra a publicar, por ejemplo, te veía a ti cuando organizaste el documento que íbamos a enviar al congreso, entonces llegaste y escribirse introducción, objetivo, marco teórico y lo hiciste súper rápido yo no soy capaz de hacer eso si no miro el formato. Tú la tienes clara y haces eso muy rápido en cambio yo me demoro, me cuesta y ese tiempo que el invierto pues es tiempo que puede hacer otras cosas que pueden ser más valiosas para mí en ese momento así sea dormido jajaja.*

Entonces creo que la principal dificultad es la falta de tiempo y otra dificultad que me ha surgido en mí colegio es la crítica de los compañeros, si la crítica y la desvalorización del trabajo del otro. Uno mira qué no solamente lo he percibido yo, sino que en otros ambientes también se percibe, como que se sienten ataques de los de los propios colegas. (...) Entonces así uno se resiste a mostrar constantemente lo que hace por miedo a la crítica por eso yo prefiero no mostrar ni compartir lo que hago y eso también se convierte en un problema.

La primera parte de la respuesta de *Juliana* permite ejemplificar el objeto de negociación que denominamos *tiempo de dedicación*, ya que tanto la investigación como la docencia requieren un tiempo de trabajo que reduciría el tiempo libre y el descanso.

Por ejemplo, escribir un artículo o una comunicación para un evento requiere invertir un determinado tiempo para crear la estructura, formato y estilos del documento, demandando habilidades que un investigador podría fácilmente aportar en este proceso, sin contar la búsqueda de literatura y análisis de referentes. El profesor podría aportar sus relatos y conocimiento práctico del aula para componer un relato de experiencias y presentar resultados de sus prácticas a manera de estudios exploratorios.

La misma respuesta nos permite comprender cómo las barreras internas no son solo personales, sino que se enmarcan en un contexto social. En otras palabras, las críticas que *Juliana* ha experimentado por parte de sus colegas generan barreras que le ocasionan pérdida de interés por mostrar y/o compartir sus experiencias pedagógicas, tanto dentro del colegio donde trabaja, como en otros espacios escolares. En este aspecto coincidimos con *Juliana* al expresar que, la crítica de los compañeros y la desvalorización del trabajo del otro hacen que el profesor cierre las puertas de su salón de clase y cree una especie de “*búnker*” que genera resistencia al cambio y perpetúa la tendencia de aislamiento del docente.

8.4 Síntesis a la pregunta de investigación del Estudio III

Retomando la pregunta de investigación del presente capítulo:

¿Cuáles son los campos de identificación y negociabilidad que configuran la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física?

Los campos de identificación y negociabilidad determinados con el presente estudio son:

1. *Las etiquetas*: imágenes que se crean a partir de nuestras experiencias y del conjunto de relaciones interpersonales que mantenemos (buen estudiante, buen

deportista, buen compañero); también se pueden atribuir a rasgos de la personalidad (mal carácter, carismático(a), inseguro(a), responsable).

2. *Principios/Objetivos mayores*: fundamentos que motivan el compromiso, la imaginación y la alineación para emprender acciones individuales y colectivas (p. ej., lucha por el calentamiento global, el *Software* libre y el Conocimiento Abierto, la Educación Popular, la Responsabilidad de género, y la Cultura).
3. *Referentes teóricos*: símbolos de identidad de los grupos y comunidades científicas con las cuales sus miembros negocian significados en las prácticas de investigación.
4. *Líder inspirador*: persona capaz de motivar o influir en otras para asumir compromisos y objetivos con los cuales se identifican y comparten.
5. *Jerarquías*: relaciones interpersonales que exigen procesos de identificación y negociabilidad para no caer en extremos que impliquen poder sin sentido o sumisión.
6. *Mercado laboral*: constituye una economía de significados que articula las prácticas y la identidad docente.

Adicional a los campos determinamos dos *objetos de negociación*:

1. *Tiempo de dedicación*, el cual crea una tensión entre el “querer” y “el hacer” implicando concesiones y trabajos entre el compromiso, la imaginación y la alineación.
2. *Barreras internas*: surgen a partir de tensiones entre colegas que impiden tanto a profesores como investigadores compartir o divulgar sus trabajos, generando resistencia y aislamiento.

En síntesis, consideramos que la intervención realizada en los dos escenarios (“yo” profesor/investigador y brecha entre investigación y práctica), le permitió a los entrevistados transitar por eventos del pasado (compromiso), proyectar o extrapolar sus experiencias “poniéndose los zapatos del otro” (imaginación) y promover acciones a corto, mediano y/o largo plazo mediante con unos objetivos locales o globales (alineación).

Por otra parte, en la introducción presentamos la tesis de nuestra investigación doctoral, la cual se enfoca en *considerar que una CoP virtual de profesores de Física puede contribuir a la configuración de un entorno no formal de interacción entre universidad y escuela que aporte a la reducción de la brecha entre investigación y práctica docente.*

Por consiguiente, y basados en los resultados obtenidos en los tres estudios anteriormente presentados, consideramos que una CoP virtual, en nuestro caso *FisiCoP: Física en dispersión*, es un entorno no formal de interacción entre universidad y escuela que actúa como un “tercer entorno” en el cual, a partir de la realización de prácticas limitáneas y la negociación de significados, profesores en formación inicial, profesores novatos, profesores de escuela con experiencia e investigadores, aprenden acerca de la enseñanza de la Física mediante el uso de REA.

Para ampliar la anterior tesis, queremos destacar que las dos historias de creación de valor presentadas (sección 7.2 y 7.3) dan cuenta de que existen puntos de encuentro en el *límite de las prácticas*, en palabras de Wenger (2001) “prácticas limitáneas” (p. 147), entre *sujetos* (profesores e investigadores) y entre *instituciones* (escuela y universidad). A su vez, creamos unos *objetos limitáneos* (comunicación oral y libro virtual) que nos permitieron conectar estas prácticas. Como lo habíamos presentado, las prácticas en el límite juegan un papel importante dentro de nuestra tesis, ya que configuran *zonas de intersección* entre comunidades (profesores e investigadores) abriendo la posibilidad a la negociación de significados. Por ende, facilitando el tránsito de nuevos recursos y participantes que se transforman en intermediarios (Wenger, 2001).

Por otra parte, analizar los procesos de negociación de significados y realizar una intervención a los escenarios, *sujeto “yo” profesor/investigador y brecha entre investigación y práctica docente* nos permitió determinar un conjunto de campos de identificación y negociabilidad que surgen dentro de una economía de significados regulada por las comunidades de profesores e investigadores. Estas comunidades establecen la propiedad de los significados y las formas de afiliación, aportando a la construcción de las identidades de los profesores e investigadores.

A partir del análisis anterior, *FisiCoP* puede aportar en la reducción de la brecha entre investigación y prácticas del profesor de escuela en la medida que se convierte en un punto de encuentro para la negociación de significados en la práctica, una especie de “*bolsa de valores para los significados de enseñar e investigar*”. Además, presenta el potencial para intervenir y resignificar diferentes escenarios de la trayectoria profesional y de aprendizaje de los profesores de Física e investigadores en Enseñanza.

En síntesis, la naturaleza de las prácticas de *FisiCoP* permitirían articular los diferentes momentos de fuga que tienen los profesores en formación inicial, investigadores y profesores en servicio durante su trayectoria de aprendizaje, ya sea por exigencias de ascenso en el mercado laboral o por demandas académicas. De esta manera, crear sinergias que permitan potenciar el papel de los profesores en formación inicial y novatos como “intermediarios” entre la universidad y la escuela. Tal como lo presenta Friedrichsen *et al.* (2006), ellos transitan continuamente entre estos dos entornos cruzando sus fronteras e introduciendo elementos que componen la práctica de una comunidad en la otra. Por lo tanto, los consideramos como agentes naturales para la innovación y sus aportes resultan de gran importancia para ayudar a reducir la brecha entre investigación y práctica docente.

9. CONSIDERACIONES FINALES

Comenzaré este capítulo final contando un poco acerca de mi historia profesional y mi trayectoria de aprendizajes durante los cinco años y tres meses que han transcurrido desde que llegué a Brasil, con la intención de realizar el doctorado. Soy colombiano, nací en Bogotá (la capital del país) el 31 de octubre de 1982. Me gradué de la *Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”* en Bogotá como Licenciado en Física en 2010, y cuatro años después en la misma universidad obtuve el título magister en Educación en el énfasis de Ciencias Naturales y Tecnología. Un hecho importante que generó una división en mi perfil profesional fue mi interés por explorar temas relacionados como el uso de las TIC en la Educación, en particular, los procesos de formación de docentes y las TIC y su potencial para la enseñanza de las Ciencias. Este interés nació cuando comencé a trabajar como profesor de Física y Matemáticas en una Universidad privada de Bogotá en 2011 y me hice amigo de algunos compañeros ingenieros del área de TI de la Universidad quienes estaban comenzando junto con algunos estudiantes, un “semillero” de investigación de *Software Libre*.

Este pequeño hecho cambió mi percepción de la tecnología y del tipo de relaciones humanas que se construyen a través de ella, en particular, me abrió un nuevo mundo de oportunidades para aprender a usar la computadora e *Internet* como un medio de interacción y aprendizaje. Al comienzo de esta trayectoria asumí el papel de “activista” aficionado en el uso de tecnologías libres para la educación, así, comencé a crear mis primeros entornos virtuales en la plataforma *Moodle*⁷² y usar algunas herramientas de autor para el desarrollo de OA. Estas primeras experiencias me sirvieron para identificar algunas dificultades y desafíos del docente al momento de generar contenidos educativos para sus clases; además de eso, comencé a valorar el tiempo que el docente debe invertir para usar recursos tecnológicos como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos.

En el primer semestre de 2016 decidí viajar a Porto Alegre (Brasil), con el objetivo de hacer un doctorado en la UFRGS. Mi primera opción fue el *Doctorado en Informática en Educación* e ingresé como estudiante especial en una disciplina y presenté el examen de ingreso, el cual no aprobé. Esto me colocó en una encrucijada y

⁷² <https://moodle.org/?lang=es>

me puso a pensar en volver a Colombia o intentarlo de nuevo. Opté por la segunda opción, ya que una de las reflexiones que tuve luego de conocer el resultado negativo de la prueba, fue comprender que las Tecnologías en la Educación tienen líneas de investigación muy amplias y de carácter interdisciplinario, y en mi caso, no tenía un campo de aplicación propio o un objetivo de investigación real en mi área de conocimiento base. Entonces, decidí volver a mis raíces y para el segundo semestre de ese mismo año puse todo mi interés en el programa de posgrado en *Enseñanza de Física* de la UFRGS. Así transcurrió mi primer año de vida en Brasil, el cual fue un proceso continuo e intenso de aprendizaje social, no solo porque tuve que aprender un segundo idioma y aprender acerca de la cultura brasileña y en especial de la gaucha, sino porque también tuve que salir de la *zona de confort* en la que me encontraba en Colombia y aprender a sobrevivir como emigrante.

Como anécdota de este proceso, la secretaria del programa me escribió una nota con el nombre y número de sala de una profesora del Instituto de Física (nota que aún conservo); una vez que logré encontrar la sala y expresar a la profesora mis objetivos de presentarme al doctorado, ella me invitó a participar como oyente en una asignatura del programa. En ese momento, comenzó mi historia como estudiante especial y luego como estudiante regular, ya que logré aprobar el proceso de selección e ingreso al doctorado; posteriormente, la profesora me aceptó como su orientando y es la persona con la cual he trabajado junto con los colegas del grupo de investigación, durante los casi cuatro años que llevo del doctorado,

Como la mayoría de los proyectos de tesis doctoral, el mío pasó por diferentes fases las cuales oscilaron con gran intensidad, llevándome a través de un mar de emociones, desafíos, cambios y frustraciones. No obstante, la tesis fue avanzando gracias a la continua revisión y ajustes de mi orientadora, co-orientador y supervisora externa, quienes junto con mis colegas del grupo de investigación me dieron el sustento teórico, metodológico y anímico para asumir el papel de *Gestor/Investigador* del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física. Así, materializar esta labor mediante la presente tesis de doctorado.

La siguiente pregunta me estuvo acompañado durante todo el trabajo tanto teórico como empírico y me ayudó a orientar las conclusiones de la presente tesis:

¿De qué forma una Comunidad de Práctica virtual puede constituirse en un escenario no formal para resignificar los procesos de formación inicial de profesores de Física?

Responder la anterior cuestión nos lleva a realizar un rápido recorrido por algunos de los capítulos de la tesis y sintetizar sus principales hallazgos y conclusiones.

El trabajo de revisión de la literatura acerca de las CoP en Enseñanza de las Ciencias (Capítulo 2), fue algo nuevo para mí. Nunca me imaginé lo dispendioso que era y lo complejo que se puede volver si no se realiza un proceso sistemático de búsqueda, clasificación y análisis de los artículos. Considero que el principal aprendizaje de esta etapa fue comprender que las CoP como referente teórico, en conjunto con los diferentes enfoques metodológicos que estas pueden adoptar, resultan ser adecuados para abordar trabajos de investigación en las diferentes etapas formativas de los profesores de Ciencias. A su vez, la revisión me permitió conocer que además de la Formación Inicial y Continuada de Profesores, existe una categoría un tanto “invisible” denominada como Inducción Profesional de Profesores, lo cual me abrió las puertas para explorar esa etapa de tránsito entre la universidad y el ingreso al mercado laboral de los profesores novatos, con el propósito de comprender de qué forma la CoP puede intervenir en ese proceso.

Por otra parte, la revisión de la literatura nos acercó al libro “*Cultivating communities of practice*” de Wenger *et al.* (2002) y pese a su enfoque corporativo, asumimos el riesgo y lo adoptamos como referente. Algo para destacar es que, la línea de separación entre lo teórico y metodológico de este referente en ocasiones nos generó diversos momentos de reflexión en el grupo de investigación. Considero que mi mayor aprendizaje al respecto fue comprender que adoptar este referencial exige un alto grado de flexibilidad y adaptación metodológica. Ya que, cuando iniciamos la investigación del proceso de cultivo de la CoP de profesores de Física no podíamos garantizar o tener la absoluta certeza de que la comunidad se conformaría; y sin comunidad, la investigación hubiera tomado otro rumbo. A su vez, durante toda la investigación

surgieron preguntas para las cuales no tenía una respuesta inmediata, sobre todo porque buena parte de las posibles respuestas surgieron ya en la fase final a partir del análisis de los datos y redacción de la tesis.

Finalmente, la revisión de la literatura nos dio el sustento para adoptar un enfoque etnográfico y articular los principios del cultivo de las CoP (Capítulo 3) con los fundamentos y técnicas de investigación de la etnografía para *Internet* (Capítulo 4). De esta forma, obtener la flexibilidad y adaptación metodológica que requería la investigación. En este caso, el enfoque etnográfico me permitió asumir el papel de participante observador y en calidad de *Gestor/Investigador* vivir todo el proceso de cultivo de la comunidad. Por lo tanto, al momento de afirmar que la etnografía nos permitió obtener la flexibilidad y adaptación metodológica que requería la investigación, es porque sin la continua interacción con los colegas hubiera resultado bastante difícil identificar los posibles pasos a seguir y muchos datos o “pistas” para dar respuesta a las preguntas planteadas hubieran podido pasar desapercibidas.

El Capítulo 6, en el cual presentamos los resultados del Estudio I, fue el inicio del proceso de cultivo. Este nos permitió “sembrar una semilla” a partir del curso virtual de extensión sobre REA diseñado, tomando como referente de los siete principios para el cultivo de CoP (Estudio Teórico) y posteriormente implementado (Estudio Empírico). El principal aprendizaje de este proceso del cultivo fue comprender que buena parte de las acciones planeadas no llegan a ser implementadas en su totalidad, pero se transforman en elementos potenciales que gracias a la sensibilidad y observación que se tenga como *Gestor/Investigador* pueden llegar a ser implementados a futuro. Conseguir que del curso virtual surgiera un grupo de personas interesadas en vincularse al proyecto de conformar la comunidad (red de intereses) fue un logro de todo el equipo de trabajo (profesores diseñadores, tutores y profesores colaboradores). El mayor fruto de este proceso se vio reflejado en el momento en que un subequipo de participantes de la red de intereses creada, dio forma al primer núcleo de la comunidad, sirviendo a su vez como “motor” para que los otros colegas de la red se motivaran emprender el proyecto de diseño y publicación del libro virtual (Capítulo 7).

En el Capítulo 7, en el cual presentamos los resultados del Estudio II, mi papel como *Gestor/Investigador* se posicionó con mayor peso, en especial, porque hice parte de los cuatro proyectos que se realizaron (participación en los dos eventos académicos, diseño y publicación de libro virtual y selección e instalación de la nueva plataforma tecnológica). De esta manera, aprendí no solo de las prácticas desarrolladas en cada uno de los proyectos, sino del trabajo de campo, tratamiento y análisis de los datos, y composición del texto etnográfico, materializado en las dos historias presentadas. Considero que este estudio fue el más complejo y dispendioso de la investigación realizada, ya que surgió un gran volumen de datos procedentes de diferentes fuentes (Tabla 7.1) que, en ocasiones, fue motivo de frustración al no poder identificar con claridad un camino para su tratamiento. Por fortuna, conté con la continua comunicación con mis orientadores y supervisora externa, para analizar los datos y en concordancia con el referente teórico “conversar” un poco con ellos para definir estrategias para la composición de las historias, sin perder el rigor metodológico y analítico del modelo, adicional usando los recursos y plataformas tecnológicas disponibles para su tratamiento.

Como lo presenta Wenger *et al.* (2011), los miembros de la comunidad se constituyen en la principal audiencia de las historias de creación de valor y los protagonistas de las historias son quienes atribuyen mayor valor para las mismas. Esta idea la mantuve siempre en mente y en todo momento me esforcé por dar voz a cada uno de los colegas, sin perder mi papel de narrador y coprotagonista de las historias. Considerando que el objetivo de este estudio fue el de distinguir trayectorias de aprendizajes individuales y colectivos de los colegas que han participado del proceso de cultivo de la CoP, valoré los detalles y la descripción en profundidad como una estrategia para distinguir trazos de aprendizaje y procesos de negociación de significados.

En general, considero que la narrativa de historias de creación de valor es un modelo que puede ser usado en otro tipo de investigación social, no solamente en CoP. De esta manera, implementar un potente dispositivo analítico que permite presentar resultados de pesquisa de manera distinta al tradicional artículo científico. En especial, puede ser un recurso útil para los profesores de escuela para reconstruir trayectorias de aprendizajes de sus estudiantes a través de las historias de creación de valor (Figura

7.2.) y divulgar sus prácticas de aula y/o investigación en las comunidades académicas. A su vez, el modelo actúa en una doble línea, ya que permite no solo reconstruir experiencias o proyectos pasados, sino que permite recuperar y reutilizar *proxys* de otras historias para diseñar posibles proyectos a implementar. Tal como lo presentamos en la sección 7.4, los *proxys* identificados en las dos historias pueden servir de inspiración a los profesores para el diseño de aulas virtuales o semipresenciales colaborativas que permitan diversificar las actividades a partir del desarrollo de proyectos a corto plazo. Una característica de este tipo de proyecto es que deben motivar el interés genuino de los estudiantes, la autonomía, la construcción de relaciones interpersonales y la negociación de significados. Dentro de la autoevaluación del proceso de reconstrucción de las historias, en especial el proceso de conteo (Tabla 7.2) y clasificación de TIP (Figura 7.6), considero que este podría ser optimizado mediante la implementación de algún tipo de *algoritmo* para mapear los indicadores de creación de valor directamente del *chat*, de esta forma intentar reducir el tiempo de obtención de resultados.

Otro elemento de destaque de este estudio fue valorar que a pesar de la distancia y de que no nos conocíamos personalmente con los colegas (hasta mi viaje a Colombia en 2019) fue posible construir lazos de amistad y camaradería que aún se conservan. Esto me ayudó también a comprender cómo las trayectorias de aprendizaje generan entramados que se conectan entre sí a lo largo de las historias y dichas trayectorias tienen raíces que emergen del contexto *offline* y se reflejan en el contexto *online* de los participantes.

Finalmente, el Estudio II me permitió explorar puntos de encuentro entre docentes e investigadores y desarrollar prácticas que generan valor intangible en los límites de estas dos comunidades. Como presentamos en la Historia 1 (sección 7.2), el proyecto “participar en un evento académico” permitió conectar dos tipos de prácticas:

1. la experiencia vivida por los exparticipantes durante el curso (escenario de la práctica individual); y
2. el valor potencial del curso virtual de extensión para apoyar procesos de formación inicial de profesores de Física en el uso de las TIC (escenario de la práctica institucional).

Por otra parte, la Historia 2 (sección 7.3) “proyecto diseñar y publicar un libro virtual” permitió conectar una de las tantas prácticas que realizan los profesores en el cotidiano de su labor (producir material didáctico o instruccional), con las prácticas de los investigadores referentes a búsqueda de literatura y la escritura académica.

El Capítulo 8, en el cual presentamos los resultados del Estudio III, me permitió explorar dos escenarios de intervención: el primero, *el “yo”* (profesor en formación inicial (PFI); profesores en inicio de carrera docente (IPP); profesores con más de 5 años de experiencia profesional (FCP); e investigadores) y el segundo, “la brecha entre investigación y práctica docente”. De esta manera, determinar los campos de identificación y negociabilidad de la identidad docente de los participantes del proceso de cultivo de la CoP virtual de profesores de Física. Como presentamos, el concepto de “campos de identificación y negociabilidad” se consolida como una propuesta teórico-metodológica resultado de nuestra investigación. Por consiguiente, los campos tienen como fin identificar y/o ejemplificar acontecimientos, tensiones y/o sinergias fuertemente conectadas que emergen de la raíz del escenario de intervención y sus procesos de formación de identidad. El campo crea una gama de posibles discusiones o caminos de aproximación entre sujetos e instituciones. Por lo tanto, al realizar la intervención en los dos escenarios nombrados encontramos seis campos (las etiquetas, los principios/objetivos mayores, los referentes teóricos, el líder inspirador, las jerarquías y el mercado laboral) y dos objetos de negociación (el tiempo de dedicación y las barreras internas).

En general, considero que la matriz de identidad docente (Figura 8.1) se constituye en un dispositivo analítico con un amplio potencial para ser implementado en diversos tipos de investigación cualitativa. El cual, permite integrar instrumentos y técnicas tales como: la entrevista individual y grupal, la tarjeta de red semiestandarizada (Figura 8.2) y los estudios de caso, con el fin de determinar campos de identificación y negociabilidad en los escenarios de intervención sujetos/instituciones para ser explorados por los investigadores.

Por otra parte, pensar en el cultivo sostenible de una CoP virtual como un escenario no formal para resignificar los procesos de formación inicial de profesores de Física implicaría: *i)* integrar los tres estudios anteriormente presentados; y *ii)* proponer

acciones futuras que permitan intervenir diversos escenarios del proceso de formación inicial del profesor de Física. A continuación, presento algunas de las posibles acciones que considero podrían aportar en este proceso:

- La sostenibilidad de una CoP implica garantizar el flujo constante de participantes (entrantes y salientes): para tal fin se podría dar continuidad al curso virtual de REA tal como se realizó en el 2018 o mediante adaptaciones para convertirlo en un MOOC⁷³.
- Un elemento clave para la sostenibilidad radica en garantizar espacios para los encuentros *online* a través de la plataforma virtual y dar continuidad a los procesos internos de gestión de recursos tecnológicos y espacios de interacción de los participantes, por lo tanto, resulta conveniente contar con un equipo para tal fin y promover una mayor participación del “*sponsor*”.
- Para dar continuidad a una CoP virtual se debe garantizar el desarrollo de prácticas limitáneas que surjan de interés genuinos de los participantes, promoviendo el respeto a la autonomía, la construcción de relaciones interpersonales y la negociación de significados. A su vez, estas prácticas deben dar valor a los intangibles, al trabajo voluntario y al tiempo de dedicación de los participantes.
- Las posibles ideas para el desarrollo de prácticas limitáneas pueden surgir al articular los diferentes momentos de fuga que tienen los profesores en formación inicial, investigadores y profesores en servicio durante su trayectoria de aprendizaje, ya sea por exigencias de ascenso en el mercado laboral o por demandas académicas. Por ejemplo, realizar aproximaciones y definir puntos de encuentro entre la investigación y la práctica docente dando continuidad a los TCC, monografías y disciplinas de metodología de investigación en los cursos de pregrado y posgrado promoviendo el diálogo generacional, la validación entre pares y la coautoría en comunidad.

⁷³ MOOC es el acrónimo en inglés de *Massive Online Open Courses* (o Cursos *Online* Masivos y Abiertos). Estos han sido la principal puerta de acceso y evolución de la educación abierta en *Internet*.

- Una CoP virtual no puede ser entendida como una “isla”, por lo tanto, la sostenibilidad surge al establecer conexiones con grupos y semilleros de investigación, grupos de estudio, grupos de área o núcleos en las escuelas, al igual que con otras CoP. Por ejemplo, promover la articulación con espacios no formales como los “cursinho” populares, como una manera de ampliar las opciones para la realización prácticas docentes e inducción profesional de los profesores novatos vinculados a la comunidad. También, alinear los objetivos de la comunidad con objetivos mayores como el *Software* y la cultura libre e interactuar con comunidades especializadas.
- Los campos de identificación y negociabilidad determinados abren una gama de posibles escenarios de intervención, en los cuales una CoP virtual podría actuar e intentar dar solución a problemas reales situados en los procesos de formación inicial del profesor de Física. De esta manera, promover acciones para el cultivo sostenible a corto, mediano y/o largo plazo explorando el compromiso, la imaginación y la alineación de los participantes con unos objetivos locales y/o globales.

Por último, el cultivo sostenible implica que la CoP virtual no dependa de una sola persona que realice las labores de *Gestor*, por lo tanto, considero que este papel debe ser rotativo con el fin de motivar a los participantes a asumir nuevos desafíos y responsabilidades en la comunidad. En nuestro caso, la gran ventaja que tiene *FisiCoP* es que al ser una comunidad virtual abre la posibilidad a participar sin importar la ubicación geográfica en la cual nos encontremos. Por ejemplo, quiero regresar a Colombia donde estaré por un tiempo, ya que mi meta a corto plazo es radicarme en Australia. Pero sin importar mi lugar de residencia, *FisiCoP* siempre va a estar presente en mi vida académica y laboral, ya que me abre posibilidades para seguir trabajando y aportando un grano de arena a la investigación en los procesos de formación de profesores de Física.

REFERENCIAS

- Akerson, V., Donnelly, L., Riggs, M. & Eastwood, J. (2012). Developing a Community of Practice to Support Preservice Elementary Teachers' Nature of Science Instruction. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1371–1392. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.639100>
- Alva, A. R. de la S. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265–285. [https://doi.org/10.1016/s0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/s0185-1918(15)72138-0)
- Anwar, T. & Roehrig, G. (2016). Teacher Induction Network: Use of Web 2.0 Tools for Developing Reflective Practices, (May), 0–6. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5006.9368>
- Arguedas-Matarrita, C., Concari, S. B. & Marchisio, S. T. (2017). Una revisión sobre desarrollo y uso de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Física en Latinoamérica. *I Simpósio Ibero- Americano de Tecnologias Educacionais-SITED 2017, May*, 177–190.
- Arimoto, M., Barroca, L. & Barbosa, E. (2014). Recursos Educacionais Abertos: Aspectos de desenvolvimento no cenário brasileiro. *Renote*, 12(2), 1–10. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.53458>
- Barab, S., Makinster, J. & Scheckler, R. (2003). Designing System Dualities: Characterizing a Web- Supported Professional Development Community. *The Information Society: An International Journal*, 19, 37–41. <https://doi.org/10.1080/01972240390210064>
- Battle, R. & Hawkins, I. (1996). A study of emerging teacher practices in Internet-based lesson plan development. *Journal of Science Education and Technology*, 5(4), 321–342. <https://doi.org/10.1007/BF01677128>
- Belloch, C. (2017). Diseño Instruccional. *UTE Unidad de Tecnología Educativa*, 15. Recuperado de <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4.pdf>

- Bottoms, S., Ciechanowski, K. & Hartman, B. (2015). Learning to Teach Elementary Science Through Iterative Cycles of Enactment in Culturally and Linguistically Diverse Contexts. *Journal of Science Teacher Education*, 26(8), 715-742. <https://10.1007/s10972-016-9447-6>
- Brand, M., Young K. & Laier C. (2014). Prefrontal control and internet addiction: a theoretical model and review of neuropsychological and neuroimaging findings. *Frontiers in Human Neuroscience*. 8, 1-13. <https://10.3389/fnhum.2014.00375>
- Brettell, C. (1996). *When they read what we write: the politics of ethnography*. London, UK: Bergin & Garvey.
- Broekkamp, H. & van Hout-Wolters, B. (2007). The gap between educational research and practice: A literature review, symposium, and questionnaire. *Educational Research and Evaluation*, 13(3), 203–220. <http://doi:10.1080/13803610701626127>
- Brown, J. & Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science*, 2(1), 40-57. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2634938>
- Bryman, A. (2008). *Social research methods* (3rd ed.). New York: Oxford University
- Byrne, J., Ideland, M., Malmberg C. & Grace, M. (2014) Climate Change and Everyday Life: Repertoires children use to negotiate a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1491-1509. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.891159>
- Cabrera, J. M. & Sánchez, I. I. (2016). Laboratorios virtuales de física mediante el uso de herramientas disponibles en la Web. *Memorias de Congresos UTP*, 1(1), 49–55. Recuperado de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1296/html>

- Cazelli, S., Costa, A. & Mahomed, C. (2010). O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus? *Ensino Em-Revista*, 17(2), 579-595. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/11360>
- Contreras, J. (2012). *A autonomia de professores* (2da edição). São Paulo, Brasil: Cortez.
- Cooper, H., Hedges, L. V. & Valentine, J. C. (2009). *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*. Nueva York, NY: Russell Sage Foundation
- Cox, A. (2005). What are communities of practice? A comparative review of four seminal works. *Journal of Information Science*, 31(6), 527-540. <https://doi.org/10.1177/0165551505057016>
- Chiappe, A. & Martínez, J. A. (2016). *Prácticas educativas abiertas: una perspectiva emergente sobre la innovación educativa con tecnologías de la información y la comunicación TIC*. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Chinn, P. W. U. (2006). Preparing science teachers for culturally diverse students: Developing cultural literacy through cultural immersion, cultural translators and communities of practice. *Cultural Studies of Science Education*, 1(2), 367-402. <https://doi.org/10.1007/s11422-006-9014-0>
- Clifford, J. (1983). On Ethnographic Authority. *Representations*, (2), 118-146. <https://doi.org/doi:10.2307/2928386>
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research. Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. New Jersey: Pearson Education
- Crippen, K.J., Ellis, S., Dunckel, B.A. & et al. (2016). Seeking Shared Practice: A Juxtaposition of the Attributes and Activities of Organized Fossil Groups with Those of Professional Paleontology. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 731-746. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9627-3>

- Davies, P. (2016). Apprenticeship in science research: whom does it serve? *Cultural Studies of Science Education*, 11(4), 991-997. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9661-0>
- Diaz-Bone, R. (2007). *Does qualitative network analysis exist?* *Forum Qualitative Sozialforschung*, 8(1), 311-343. <https://doi.org/10.12759/hsr.33.2008.4.311-343>
- Dorneles, P., Araujo, I. & Veit, E. (2012). Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(1),99-122. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100007>
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. F. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007005>
- Edel, R. (2010). Entornos virtuales de Aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(444), 7–15. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012513002>
- Eick, C. & Dias, M. (2005). Building the authority of experience in communities of practice: The development of preservice teachers' practical knowledge through coteaching in inquiry classrooms. *Science Education*, 89(3), 470–491. <https://doi.org/10.1002/sce.20036>
- El-Hani, C. & Greca, I. (2011). Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em biologia. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(3), 579–601. <https://doi:10.1590/s1516-73132011000300005>
- El-Hani, C. & Greca, I. (2013). ComPratica: A Virtual Community of Practice for Promoting Biology Teachers' Professional Development in Brazil. *Research in Science Education*, 43(4), 1327–1359. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9306-1>

- Engeström, Y. (1999). Activitytheory and individual and social transformation. En Y. Engeström, R. Miettinen, & R. Punamäki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 19–38). New York: Cambridge University Press.
- Erickson, G., Mayer-Smith, J. & Rodriguez, A. (1994). Perspectives on learning to teach science: insights and dilemmas from a collaborative practicum project. *International Journal of Science Education*, 16(5), 585–597. <https://doi.org/10.1080/0950069940160508>
- Espinosa, T., Araujo, I. S. & Veit, E. A. (2019). Análisis Praxeológico de los Métodos de Enseñanza: un Puente entre la Investigación y la Práctica. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 19, 373–397. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u373397>
- Eylon, B. S. & Bagno, E. (2006). Research-design model for professional development of teachers: Designing lessons with physics education research. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.020106>
- Falk, J., Lochhead, J., Jacobs, G., Mooney, B. & Drayton, B. (1999). TEECH lessons learned: Strategies for facilitating communication in teacher enhancement. *Journal of Technology and Teacher Education*, 7(7), 271–278.
- Feldman, A., Divoll, K. A. & Rogan-Klyve, A. (2013). Becoming Researchers: The Participation of Undergraduate and Graduate Students in Scientific Research Groups. *Science Education*, 97(2), 218–243. <https://doi.org/10.1002/sce.21051>
- Fincher, S. & Teneberg, J. (2006). Using Theory to Inform Capacity-Building: Bootstrapping Communities of Practice. *Journal of Engineering Education*, 265–277. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00902.x>
- Fonseca, M., Maidana, N. L., Severino, E., Barros, S., Senhora, G. & Vanin, V. R. (2013). O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(4). <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000400014>

- Forbes, A. & Skamp, K. (2013). Knowing and Learning about Science in Primary School “Communities of Science Practice”: The Views of Participating Scientists in the MyScience Initiative. *Research in Science Education*, 43(3), 1005–1028. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9295-0>
- Fulton, K., Yoon, I. & Lee, C. (2005). *Induction into learning communities*. Washington, DC: National Commission on Teaching and America’s Future.
- Furtak, E. M. & Heredia, S. C. (2014). Exploring the influence of learning progressions in two teacher communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(8), 982–1020. <https://doi.org/10.1002/tea.21156>
- Fragoso, S., Recuero, R. & Amaral, A. (2011). *Métodos de pesquisa para internet*. Porto Alegre, Brasil: Editora Meridional.
- Friedrichsen, P. M., Munford, D. & Orgill, M. (2006). Brokering at the boundary: A prospective science teacher engages students in inquiry. *Science Education*, 90(3), 522–543. <http://doi:10.1002/sce.20112>
- García, J., Greca, I. & Meneses, J. (2008). Comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Electronica de Enseñanza de Las Ciencias*, 7(2), 439–462. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART10_Vol7_N2.pdf%5Cn
- García, B. & Guerrero, J. (2012). *Núcleos de educación social-NES*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Guber, R. (2011). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores.
- Gretton, A., Bridges, T. & Fraser, J. (2017). Transforming physics educator identities: TAs help TAs become teaching professionals. *American Journal of Physics*, 85(5), 381–391. <https://doi.org/10.1119/1.4978035>
- Gros, B. & Silva, J. (2005). La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(1), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie3612831>

- Hawkins, S. & Rogers, M. (2016). Tools for Reflection: Video-Based Reflection Within a Preservice Community of Practice. *Journal of Science Teacher Education*, 27(4), 415-437. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9468-1>
- Hein, K., Cárdenas, A., Henríquez, K. & Valenzuela, S. (2013). Aproximación al análisis cualitativo de redes sociales. Experiencias en el estudio de redes personales mediante Ego.Net.QF. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 24(2), 58-79. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93129550003>
- Hine, C. (2004). *Etnografía virtual*. Barcelona, España: UOC.
- Hine, C. (2015). *Ethnography for the Internet: embedded, embodied and everyday*. London, UK: Bloomsbury Academic.
- Hine, C. (2017). Ethnography and the Internet: Taking Account of Emerging Technological Landscapes. *Fudan J. Hum. Soc. Sci.* 10, 315–329. <https://doi.org/10.1007/s40647-017-0178-7>
- Howe, A. & Stubbs, H. (2003). From Science Teacher to Teacher Leader: Leadership Development as Meaning Making in a Community of Practice. *Science Education*, 87(2), 281– 297. <https://doi.org/10.1002/sci.10022>
- Hume, A. C. (2012). Primary connections: Simulating the classroom in initial teacher education. *Research in Science Education*, 42(3), 551–565. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9210-0>
- Hunter, A., Laursen, S. & Seymour, E. (2006). Becoming a Scientist: The Role of Undergraduate Research in Students' Cognitive, Personal, and Professional Development. *Science Education*, 91(1), 36-74. <https://doi.org/10.1002/sci.20173>
- Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se a mudança e a incerteza*. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez

- Irving, P., Obsniuk, M. & Caballero, M. (2017). P3: A practice focused learning environment. *European Journal of Physics*, 38(5). <https://doi.org/10.1088/1361-6404/aa7529>
- Irving, P. & Sayre, E. (2014). Conditions for building a community of practice in an advanced physics laboratory. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.010109>
- Irving, P. & Sayre, E. (2015). Becoming a physicist: The roles of research, mindsets, and milestones in upper-division student perceptions. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(2), 1–21. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020120>
- Kermish-Allen, R., Peterman, K. & Bevc, C. (2018). The utility of citizen science projects in K-5 schools: measures of community engagement and student impacts. *Cultural Studies of Science Education*, 14(3), 627–641. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9830-4>
- Kim, H. & Herbert, B. (2012). Inquiry Resources Collection as a Boundary Object Supporting Meaningful Collaboration in a Wiki-Based Scientist-Teacher Community. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 504–512. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9342-z>
- Kim, H., Miller, H., Herbert, B., Pedersen, S. & Loving, C. (2012). Using a Wiki in a Scientist-Teacher Professional Learning Community: Impact on Teacher Perception Changes. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 440–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9336-x>
- Kim, M. & Cavas, B. (2013). Legitimate peripheral participation of pre-service science teachers: Collaborative reflections in an online community of practice, Twitter. *Science Education International*, 24(3), 306–323.
- Kisiel, J. F. (2014). Clarifying the complexities of school-museum interactions: Perspectives from two communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(3), 342–367. <https://doi.org/10.1002/tea.21129>

- Lave, J. (1991). Situated Learning in Communities of Practice. En L. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63–82). Washington, DC: APA.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning Legitimate Peripheral Participation*. Nueva York, NY: Cambridge University Press.
- Leung, J., Wong, A. & Yung, B. (2015). Understandings of Nature of Science and Multiple Perspective Evaluation of Science News by Non-science Majors. *Science and Education*, 24(7–8), 887–912. <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9736-4>
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva por una antropología del ciberespacio*. Whashington, DC: Organización Panamericana de la Salud.
- Lévy, P. (2007). Cibercultura: informe al Consejo de Europa. En *Ciencia, tecnología y sociedad*. México, México: Anthropos.
- Lima, N., Viegas, C. & Garcia-Peñalvo, F. (2019). Didactical use of a remote lab: A qualitative reflection of a teacher. *ACM International Conference Proceeding Series*, 99–108. doi:10.1145/3362789.3362891
- López, S., Veit, E. A. & Araujo, I. S. (2016). Una revisión de literatura sobre el uso de modelación y simulación computacional para la enseñanza de la física en la educación básica y media. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 38(2), e2401. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2015-0031>
- Marcus, G. (1995). Ethnography in/of the world system: the emergence of multi-sited ethnography. *Annual Review of Anthropology*, 24, 95-117. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.24.100195.000523>
- Mark, S. (2018). A bit of both science and economics: a non-traditional STEM identity narrative. *Cultural Studies of Science Education*, 13(4), 983–1003. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9832-2>

- Marques, M., Loureiro, M. & Marques, L. (2011). Planning innovative teaching practices in a community of practice: A case study in the context of the project IPEC. *International Journal of Web Based Communities*, 7(4), 429-441. <https://doi.org/10.1504/IJWBC.2011.042989>
- Marques, M., Loureiro, M. & Marques, L. (2015). Science teaching strategies developed in an online community of practice: A case study. *International Journal of Web Based Communities*, 11(3-4), 305-321. <http://doi:10.1504/IJWBC.2015.072134>
- Martinez, R., Leite, C. & Monteiro, A. (2015). Os desafios das TIC para a formação inicial de professores: uma análise da agenda internacional e suas influências nas políticas portuguesas. *Crítica Educativa*, 1(1), 21-40.
- McIntyre, D. (2005). Bridging the gap between research and practice. *Cambridge Journal of Education*, 35(3), 357-382. <http://doi:10.1080/03057640500319065>
- Mechtley, A. (2015). Problematizing Epistemology in Computer Games Research. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*, 7(2), 68-81. <http://doi.org/10.4018/IJGCMS.2015040104>
- Mega, D. F., Souza, D. G., Vera-Rey, E. A. & Veit, E. A. (2020a). Comunidades de prática no ensino de ciências : uma revisão da literatura de 1991 a 2018. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42. <http://doi:10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0264>
- Mega, D. F, Araujo I. S & Veit, E. A (2020b). Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS como Comunidade de Prática e possibilidade de criação de espaços não formais de aprendizagem: um estudo etnográfico. *Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências*. 22. <http://dx.doi.org/10.1590/21172020210128>
- Melville, W. & Yaxley, B. (2009). Contextual opportunities for teacher professional learning: The experience of one science department. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(4), 357-368. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75286>

- Meredith, J. (2019). Conversation Analysis and Online Interaction. *Research on Language and Social Interaction*, 52(3), 241–256. <https://doi.org/10.1080/08351813.2019.1631040>
- Merriam, S. (2001). Qualitative research and case study applications in education (2^a eds.). San Francisco: JosseyBass.
- Min, H., Noh, H. J. & Paik, S. H. (2017). Communities of practice for student assessment in a South Korean middle school. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(10), 6369–6394. <https://doi.org/10.12973/ejmste/77106>
- Moura, B. A. & Silva, C. C. (2013). Abordagem multicontextual da história da ciência: uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(2), 336–348. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307887>
- Murray, T. A., Higgins, P., Minderhout, V. & Loertscher, J. (2011). Sustaining the development and implementation of student-centered teaching nationally: the importance of a community of practice. *Biochemistry and molecular biology education: a bimonthly publication of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*, 39(6), 405–411. <https://doi.org/10.1002/bmb.20537>
- Nevado, R., Magdalena, B. & Costa, I. (1999). Formação de Professores Multiplicadores: nte2@projetos.cooperativos.ufrgs.br Rosane. *Informática Na Educação: Teoria y Prática*, 2(VII), 127–139. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/277053382>
- Nóvoa, A. (2009). Profesores: ¿el futuro aún tardará mucho tiempo?. En C. Vélaz & D. Vaillant (Orgs.), *Aprendizaje y desarrollo profesional docente* (p. 149–157). Recuperado de <http://www.oei.es/metas2021/APRENDYDESARRPROFESIONAL.pdf>

- Oliveira, I. N., Chaves, V. D., Prado, M. Takiya, C. & Lopes, M. S. S. (2016). As Mudanças Ocorridas Nos Programas De Ensino Da Física, Os Laboratórios Didáticos De Física E a Inclusão De Novas Tecnologias No Desenvolvimentodos Experimentos Remotos. *Experiências Em Ensino de Ciências*, 11(3), 51–68. Recuperado de http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID323/v11_n3_a2016.pdf
- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 50, 1–16. <https://revistas.um.es/red/article/view/24721>
- Pacca, J. & Villani, A. (2018). A formação continuada do professor de Física. *Estudos Avançados*, 32(94), 57–71. <http://doi:10.1590/s0103-40142018.3294.0005>
- Paulus, T., Warren, A. & Lester, J. N. (2016). Applying conversation analysis methods to online talk: A literature review. *Discourse, Context and Media*, 12, 1–10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcm.2016.04.001>
- Paulus, T., Warren, A., & Lester, J. (2018). Using conversation analysis to understand how agreements, personal experiences, and cognition verbs function in online discussions. *Language@Internet*, 15. Recuperado de <https://www.languageatinternet.org/articles/2018/paulus>
- Pedrero-Pérez, E., Ruiz-Sánchez de León, J., Rojo-Mota, G., Llanero-Luque, M., Pedrero-Aguilar, J., Morales-Alonso, S. & Puerta-García, C. (2017). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): abuso de Internet, videojuegos, teléfonos móviles, mensajería instantánea y redes sociales mediante el MULTICAGE-TIC. *Adicciones*, 30(1), 19-32. <http://dx.doi.org/10.20882/adicciones.806>
- Pekarek, R., Krockover, G. H. & Shepardson, D. P. (1996). The research/practice gap in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(2), 111–113.

- Philippou, S., Papademetri-Kachrimani, C. & Louca, L. (2015). The exchange of ideas was mutual, I have to say' : negotiating researcher and teacher 'roles' in an early years educators' professional development programme on inquiry-based mathematics and science learning. *Professional Development in Education*, 41(2), 382-400. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.999381>
- Restrepo, E. (2018). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. (2ª eds.). Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos/Facultad de Ciencias Sociales.
- Ribeiro, L. C. de Q., Salata, A., Costa, L. & Ribeiro, M. G. (2013). Desigualdades digitais: Acesso e uso da internet, posição socioeconómica e segmentação espacial nas metrópoles brasileiras. *Análise Social*, 48(207), 288–320. Recuperado de http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/AS_207_d02.pdf
- Rodari, P. (2009). Learning science in informal environments: people, places and pursuits: a review by the US National Science Council. *Journal of Science Communication*, 8(3), 1-5. <https://doi.org/10.22323/2.08030702>
- Rodrigues, M., Silva, L. & Miskulin, R. (2017). Conceito de comunidade de pratica: um olhar para as pesquisas na area da educação e ensino no Brasil. *Revista de Educação Matemática*, 14(16), 16-33. Recuperado de <http://revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/issue/view/1>
- Rodriguez, I., Goertzen, R., Brewe, E. & Kramer, L. (2015). Developing a physics expert identity in a biophysics research group. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(1), 1–15. Recuperado de <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevSTPER.11.010116>
- Rogan, J. M. & Anderson, T. R. (2011). Bridging the educational research-teaching practice gap: Curriculum development, part 2: Becoming an agent of change. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 39(3), 233–241. <http://doi:10.1002/bmb.20509>

- Roth, W. (1995). Inventors, copycats, and everyone else: The emergence of shared resources and practices as defining aspects of classroom communities. *Science Education*, (79)5, 475-502. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790502>
- Roth, T., Appel, J., Schwingel, A. & Rumpler, M. (2019). Learning in virtual physics laboratories assisted by a pedagogical agent. *Journal of Physics: Conference Series*, 1223(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1223/1/012001>
- Prensky, M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales. *Cuadernos SEK 2.0*, 20. Recuperado de [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES \(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS_E_INMIGRANTES_DIGITALES_(SEK).pdf)
- Ryder, J. & Banner, I. (2013). School Teachers' Experiences of Science Curriculum Reform. *International Journal of Science Education*, 35(3), 490-514. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.665195>
- Sadler, T. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42. <https://doi.org/10.1080/03057260802681839>
- Saka, Y., Southerland, S. & Brooks, J. S. (2009). Becoming a member of a school community while working toward science education reform: Teacher induction from a Cultural Historical Activity Theory (CHAT) perspective. *Science Education*, 93(6), 996-1025. <https://doi.org/10.1002/sce.20342>
- Sánchez, M. & del Sagrario, F. (2012). La precarización del trabajo. El caso de los maestros de educación básica en América Latina. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XLII(1), 25-54. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27023323003>
- Santos, A. (2012). Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. En B. Santana, C. Rossini y N. Pretto (eds.), *Recursos Educacionais Abertos: Práticas Colaborativas Políticas Públicas* (pp. 71-90). Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital.

- Santos, V. & Arroio, A. (2016). Learning in a community of practice: the case of pre-service chemistry teachers. *Journal of Science Education*, 17(1), 16–18. <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9264-8>
- Sentance, S. & Humphreys, S. (2018). Understanding professional learning for Computing teachers from the perspective of situated learning. *Computer Science Education*, 28(4), 345–370. <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1525233>
- Servon, L. J. (2008). *Bridging the Digital Divide: Technology, Community, and Public Policy*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Sevian, H. Hugi-Cleary, D., Ngai, C., Wanjiku, F. & Baldoria, J. M. (2018). Comparison of learning in two context-based university chemistry classes. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1239–1262, 2018. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470353>
- Silva, J. & Bartelmebs, R. (2013). A Comunidade de Prática como Possibilidade de Inovações na Pesquisa em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. *Acta Scientiae*, 15(1), 191–208. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/416>
- Solbes, J., Fernández-Sánchez, J., Domínguez-Sales, M. C., Cantó, J. & Guisasola, J. (2018). Influencia de la formación y la investigación didáctica del profesorado de ciencias sobre su práctica docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 25–44. <http://doi:10.5565/rev/ensciencias.2355>
- Sotiriou, S., Riviou, K., Cherouvis, S., Chelioti, E., y Bogner, F. X. (2016). Introducing Large- Scale Innovation in Schools. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 541–549. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9611-y>
- Souza, D. G., Vera-Rey, E. A., Araujo, I. S. & Veit, E. A. (2019). Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Física: um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 36(3), 795–817. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n3p795>

- Souza, J., Rezende, F. & Ostermann, F. (2016). Apropriação discursiva de modelos de formação docente em trabalhos de conclusão de um mestrado profissional em ensino de física. *Revista Ensaio*, 18(2), 171–199. <http://doi:10.1590/1983-21172016180208>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sturza, E. (2019). Portunhol: língua, história e política. *Gragoatá*, 24(48), 95-116, <https://doi.org/10.22409/gragoata.2019n48a33621>
- Swanson, L. H. & Coddington, L. R. (2016). Creating partnerships between teachers & undergraduates interested in secondary math & science education. *Teaching and Teacher Education*, 59, 285-294. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.06.008>
- Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, 13(3), 5-24. Recuperado de http://anped.tempsite.ws/novo_portal/rbe/rbedigital/RBDE13/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf
- Tallman, K. A. & Feldman, A. (2016). The Use of Journal Clubs in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 27(3), 325-347. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9462-7>
- Tonso, K. L. (2006). Student engineers and engineer identity: Campus engineer identities as figured world. *Cultural Studies of Science Education*, 1(2), 273-307. <https://doi.org/10.1007/s11422-005-9009-2>
- Turkle, S. (2011). *Alone together: why we expect more from technology and less from each other*. New York, NY: Basic Books.

- Trilla, J. (2008). A educação não-formal. En: Ghanem V. & Trilla, J. (eds.), *Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos*. (pp. 15-57). Sao Paulo, Brasil: Summus.
- Tytler, R., Symington, D., Darby, L., Malcolm, C. & Kirkwood, V. (2011). Discourse communities: a framework from which to consider professional development for rural teachers of science and mathematics. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 27(5), 871-879. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.02.002>
- Tytler, R. (2018). Learning progressions from a sociocultural perspective: response to “coconstructing cultural landscapes for disciplinary learning in and out of school: the next generation science standards and learning progressions in action” . *Cultural Studies of Science Education*, 13(2), 599-605. <https://doi.org/10.1007/s11422-016-9777-x>
- UNESCO. (2015). Guía Básica de Recursos educativos Abiertos (REA). París, Francia: Autor.
- Vanderlinde, R. & van Braak, J. (2010). The gap between educational research and practice: Views of teachers, school leaders, intermediaries and researchers. *British Educational Research Journal*, 36(2), 299-316. <http://doi:10.1080/01411920902919257>
- Varelas, M., House, R. & Wenzel, S. (2005). Beginning teachers immersed into science: Scientist and science teacher identities. *Science Education*, 89(3), 492-516. <https://doi.org/10.1002/sce.20047>
- Vera-Rey, E. A., Araujo, E. & Veit, E. A. (2020). Acciones para el cultivo de una Comunidad de Práctica Virtual de profesores de Física: análisis de los procesos de Participación Periférica Legítima a través de un curso virtual sobre Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de la Física. *Uni-Pluriversidad*, 20(1), <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.08>

- Villani, A., Barolli, E., Maia, J. de O., Massi, L., Santos, V. F. D. & Nascimento, W. E. (2017). Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências: Estrutura, Especificidade, Efetividade e Desenvolvimento Profissional Docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(1), 127. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p127>
- Vries, B. & Pieters, J. M. (2007). Bridging the gap between research and practice: Exploring the role of knowledge communities in educational change. *European educational research journal*, 6(4), 382-392. Recuperado de <https://research.utwente.nl/en/publications/bridging-the-gap-between-research-and-practice-exploring-the-role>
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de prática: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Wenger, E., McDermott, R., y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Wenger, E., Trayner, B., y de Laat, M. (2011). Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework. Holanda: Ruud de Moor Centrum.
- Wenger, E., White, N. & Smith, J. (2009). *Digital Habitats. Search*. Portland: CP square

APÉNDICE A. TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ESCLARECIDO

Yo, _____, CC _____, alumno(a) del curso de licenciatura _____, en el año 2018, declaro, por medio de este término, que me voluntario a participar en la recolección de datos de la investigación en desarrollo realizada por el doctorando Elkin Adolfo Vera Rey (e-mail elkin.vera@ufrgs.br). Esta investigación, sobre el uso de Tecnologías de Información y Comunicación en la formación de profesores de Física, forma parte de su proyecto de doctorado bajo la orientación de los profesores Dra. Eliane Angela Veit y el Dr. Ives Solano Araujo, adjunto al Programa de Postgrado en Enseñanza de Física de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. Declaro que he sido informado de que las informaciones recogidas a partir de esta investigación serán utilizadas para fines académicos (la composición de texto para tesis, artículos científicos, conferencias, seminarios, etc.), manteniendo mi identificación de forma anónima. Autorizo, también, para fines de divulgación de los trabajos académicos producidos, las fotos y filmaciones obtenidas durante mi participación. Al mismo tiempo, libero la utilización de estas fotos y /o testimonios para fines científicos y de estudio (libros, artículos, diapositivas y transparencias), en favor de los investigadores de la investigación arriba especificados. Soy consciente de que puedo cancelar mi participación en la investigación en cualquier momento, bastando solo informar mi voluntad al investigador. Mi colaboración incluye mi participación en el Curso de Extensión en la modalidad Educación a Distancia, titulado Recursos Educativos Abiertos en la Enseñanza de Física, ofrecido por el Centro de Referencia para la Enseñanza de Física de la UFRGS, en el primer semestre de 2018, sin ninguna cobro financiero para ninguna de las partes.

Ciudad _____, Fecha _____ de 2018.

Firma del estudiante participante

Me. Elkin A. Vera
Investigador

Prof. Dra. Eliane A. Veit
Orientadora

Prof. Dr. Ives S. Araujo
Orientador

APÉNDICE B. LOGO DE FISICoP: FÍSICA EN DISPERSIÓN



Autor: Colegas de FísicoP

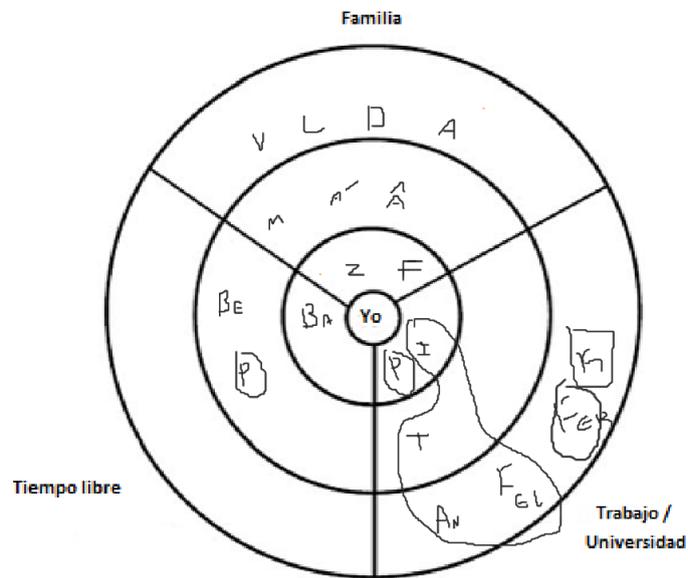
APÉNDICE C. PLAN DE PÁGINA DEL LIBRO VIRTUAL

Sección	Descripción	Tamaño	Responsable
Contenido general por página (Científico)	Cuerpo del documento, incluye títulos, subtítulos. Máximo 2 imágenes por página.	Máximo 1.300 caracteres mínimo 1200 por página. (Sin contar los ladillos)	Laura Luisa Oscar Daniel Víctor
¿Sabías que...? (Científico y Meta científico)	Dato curioso, anecdótico, enlaces de complemento.	Entre 170 a 200 caracteres.	Juliana
¿Y si lo haces tú? (Manos a la obra) (una página completa) (Científico)	Un pequeño reto o experimento que el estudiante pueda realizar con materiales de fácil acceso. En donde a partir de dicho “experimento” pueda afianzar, conocer, descubrir o motivarse a continuar explorando el tema del libro. (Tablas, imágenes, etc.).	Máximo 1.300 caracteres mínimo 1200 por página.	Mariana
Había una vez... (Meta científico)	Descripción del contexto histórico (apoyado de imágenes) de las máquinas, herramientas y/o tecnologías que existían en la época y cómo se relacionan con el trabajo de los científicos en sus investigaciones.	Máximo 650 caracteres mínimo 600 media página	Gestor Natalia
Mi Línea de tiempo (Meta científico)	Recorrido Histórico sobre el fundamento del tema con base a la sección “había una vez...” (Opcional según la pertinencia del tema).	máximo 650 caracteres mínimo 600 media página	Gestor Natalia
¿Algunos ejercicios? Intenta resolverlos. (Científico) y Pedagógico	No sería una sección obligatoria en todos los capítulos. Describe algunos ejemplos del manejo de expresiones y se proponen ejercicios. ¿Incluir sección de respuestas?	máximo 1.300 caracteres mínimo 1200 por página.	Entre todos cuando ya esté escrito el contenido
¿Qué Aprendiste? (Científico, Meta científico) y Pedagógico	En esta parte el estudiante deberá exponer los conocimientos aprendidos. Problemas auténticos y que el estudiante proponga soluciones.	máximo 1.300 caracteres mínimo 1200 por página.	Entre todos cuando ya esté escrito el contenido
Referencias	Usar norma APA 2017 para referenciar los documentos.	Entre 650 a 1300 caracteres.	Cada autor, relaciona las referencias o link usados.

Autor: colegas de FisiCoP

APÉNDICE D. EJEMPLOS DE REDES PERSONALES, TARJETA DE RED SEMIESTANDARIZADA

Red de Tiago



Red de Juliana

