

MARIO ANDRES BONILLA VALLEJO

LA COLABORACIÓN EN PROCESOS DIGITALES DE DISEÑO: REFLEXIONES A PARTIR DE UNA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

Disertación presentada a la
Universidade Federal de Viçosa, como
parte de las exigencias del programa
de Pos-Graduación en Arquitectura y
Urbanismo, para la obtención del título
de Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

B715c
2018

Bonilla Vallejo, Mario Andres, 1995-

La colaboración en procesos digitales de diseño :
reflexiones a partir de una investigación-acción / Mario Andres
Bonilla Vallejo. – Viçosa, MG, 2018.

viii, 111f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Denise Mônaco dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Arquitetura e tecnologia. 2. Colaboração
acadêmico-industrial. 3. Processamento de imagens - Técnicas
digitais. 4. Pesquisa-ação. 5. Comunicação. I. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Arquitetura e Urbanismo.
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.
II. Título.

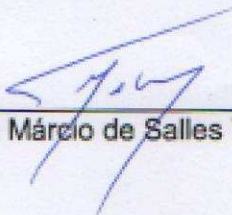
CDD 22. ed. 720.284

MARIO ANDRES BONILLA VALLEJO

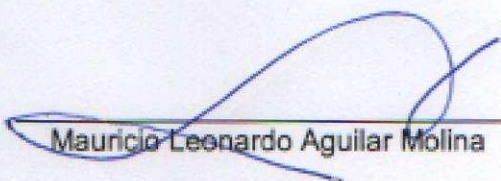
**LA COLABORACIÓN EN PROCESOS DIGITALES DE DISEÑO: REFLEXIONES A
PARTIR DE UNA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

Disertación presentada a la Universidade Federal de Viçosa, como parte de las exigencias del programa de Pos-Graduación en Arquitectura y Urbanismo, para la obtención del título de *Magister Scientiae*.

APROBADA: 31 de julio de 2018.



Túlio Márcio de Salles Tibúrcio



Maurício Leonardo Aguilar Molina



Denise Mônaco dos Santos
(Orientadora)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. General.....	3
2.2. Específicos.....	3
3. METODOLOGÍA.....	3
3.1. Revisión bibliografía.....	3
3.1.1. Creación de base conceptual para la comprensión de la colaboración.....	4
3.1.2. Análisis del concepto de colaboración en el campo de la AIC.....	4
3.2. Investigación-Acción.....	4
4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO	5
5. REFERENCIAS	5
CAPÍTULO 2	7
DEFINIENDO EL CONCEPTO DE COLABORACION	7
RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN	7
2. ¿POR QUÉ COLABORACIÓN?	8
3. ¿COOPERAR O COLABORAR?	10
4. LA COLABORACIÓN EN DIVERSAS ÁREAS.....	13
5. CARACTERÍSTICAS DE LA COLABORACIÓN	17
5.1. Sentido Social.....	17
5.2. Comunicación.....	19
5.3. Forma Organizativa	20
5.4. Liderazgo Colaborativo.....	21
5.5. Entornos	22
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
7. CONSIDERACIONES FINALES	25
8. REFERENCIAS	26
CAPÍTULO 3	31
EL CAMPO DE LA AIC BAJO LA MIRADA DE LA COLABORACIÓN	31
RESUMEN	31

1. INTRODUCCIÓN	31
2. PROCESO DE DISEÑO.....	32
3. PROCESO DIGITAL DE DISEÑO	34
4. LA COLABORACIÓN EN PROCESOS DIGITALES DE DISEÑO	37
4.1. Desconexiones	37
4.2. Diseño ¿colaborativo?: La colaboración como un estado continuo.....	39
4.3. Más que intercambios de información.....	39
4.4. Sobre la necesidad de tecnología y de organización	41
5. UNA NUEVA AGENDA DE PESQUISA	43
5.1. Perspectiva Social-Humana	43
5.2. Perspectiva Informacional-Digital.....	46
6. MÉTODOS DE ENTREGA DE PROYECTOS	49
6.1. Proyecto – Licitación – Construcción (Design – Bid - Building - DBB) ..	50
6.2. Gerente de construcción en riesgo (Construction Manager at-risk - CM at-risk).....	50
6.3. Diseño y Construcción (Design-Build - DB).....	51
6.4. Acuerdos Mutilpartitos (Multi-Party Agreements - MPAs)	51
6.5. Entrega Integrada de Proyectos (Integrated Project Delivery - IPD)	51
7. ¿LA COLABORACIÓN EN BIM O BIM EN LA COLABORACIÓN?	53
7.1. Trabajo cooperativo soportado por computador (Computer Supported Cooperative Work – CSCW).....	56
7.2. Software libre y de código abierto BIM (Free/Open Source Software – FOSS BIM).....	59
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	61
9. CONSIDERACIONES FINALES	64
10. REFERENCIAS.....	64
CAPÍTULO 4	71
EXPERIENCIA PRÁCTICA: JAM!	71
RESUMEN	71
1. INTRODUCCIÓN	71
2. JAM! DIÁLOGOS EMERGENTES E PROCESSOS DIGITAIS DE PROJETO ..	72
3. METODOLOGÍA.....	75
3.1. Investigación–Acción	76
3.2. Caracterización, Registro y Sistematización	77
3.2.1. Caracterización.....	77
3.2.1.1. Experiencia	77
3.2.1.2. Miembros.....	77
3.2.1.3. Infraestructura.....	77

3.2.1.4. Equipamientos y materiales;	77
3.2.1.5. Asociaciones.....	77
3.2.2. Registro	77
3.2.3. Sistematización.....	78
3.2.3.1. Formas organizativas.....	78
3.2.3.2. Entornos.....	78
3.2.3.3. Comunicación	78
3.3. Aplicación de encuesta	78
3.4. Análisis	78
4. EL PROYECTO JAM! BAJO LA MIRADA DE LA COLABORACIÓN	79
4.1. Los que actúan	79
4.1.1. Grupo NÓ.Lab – Viçosa.....	79
4.1.2. Equipo JAM.....	81
4.2. Encuentros	82
4.2.1. Reuniones NÓ.Lab	82
4.2.2. Reuniones JAM!	83
4.3. Sentido Social	85
4.3.1. Sentido de Compartir	86
4.3.2. Sentido de Confianza	87
4.4. Comunicación	89
4.5. Formas organizativas	92
4.6. Liderazgo	94
4.7. Entornos	95
4.7.1. Presencial.....	95
4.7.2. Virtual.....	96
4.7.3. Híbridos	97
5. CONSIDERACIONES FINALES	98
6. REFERENCIAS	99
CAPÍTULO 5	102
CONSIDERACIONES FINALES	102
1. REFLEXIONES Y RESULTADOS	102
2. REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS	105
3. CONTRIBUCIONES DE LA INVESTIGACIÓN	106
4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	107
5. RECOMENDACIONES PARA FUTUROS ESTUDIOS	108
ANEXOS	109
1. ENCUESTA	109

2. MIEMBROS - GRUPOS - PAPELES.....	111
-------------------------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3

Figura 1 Niveles de Computabilidad	36
--	----

CAPÍTULO 4

Figura 2 Localización geográfica: 1. NÓ.Lab, 2. Nomads, 3. Algo+Ritmo y 4. UNB	74
Figura 3 Diagrama Equipo JAM	81
Figura 4 Laboratorio NÓ.Lab - DAU	83
Figura 5 Sala equipada con Polycom - CEAD	84
Figura 6 Convergencias de las individualidades - Equipo JAM!	87
Figura 7 Comunicación y Confianza – NÓ.Lab	91
Figura 8 Comunicación y Confianza – JAM!	91
Figura 9 Subgrupos: Participantes - Espectadores	98

LISTA DE CUADROS

CAPÍTULO 2

Cuadro 1 Caracterización de la Colaboración	25
---	----

CAPÍTULO 3

Cuadro 2 Diagramas de métodos de entrega de proyecto	53
Cuadro 3 Perspectivas Social-Humana e Informacional-Digital	62

CAPÍTULO 4

Cuadro 4 Estructura general - Proyecto JAM!	75
---	----

RESUMEN

VALLEJO, Mario Andres Bonilla, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, octubre, 2018. **La colaboración en procesos digitales de diseño: reflexiones a partir de una investigación-acción.** Orientadora: Denise Mônaco dos Santos.

Existe un aumento en los intereses académicos y profesionales por desarrollar colaborativamente proyectos de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC). Sin embargo, a menudo, tales intereses ponen en evidencia un uso indiscriminado del concepto de colaboración, promovido por ideas equivocadas, como: todo trabajo conjunto es colaborativo, el colaborar se da gracias a las tecnologías digitales, colaborar es intercambiar datos interoperablemente, entre otras. En este sentido, el presente trabajo aborda la colaboración como forma de trabajo con características esencialmente sociales y enfoca sus análisis y reflexiones en el campo de la AIC, teniendo como objetivo analizar la colaboración en procesos digitales de diseño. Fundamentado en una metodología de revisión bibliográfica y de investigación-acción, la cual se refiere al contacto directo del investigador con los actores participantes de una acción, el estudio fue dividido en tres etapas principales: (1) definición y caracterización del concepto de colaboración, explorando teóricamente las diferentes perspectivas y contextos que lo envuelven; (2) discusión de la colaboración en el campo de la AIC, a través de los contextos digital y contractual que, en ocasiones, se autodenominan colaborativos; (3) análisis y caracterización de un proceso digital de diseño que se pretende colaborativo, desarrollado por un equipo interinstitucional conformado por tres grupos de investigación de tres universidades públicas brasileiras, Universidade Federal de Viçosa, Universidade de São Paulo y Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Se acompañó, participó y registró el desarrollo de las actividades del equipo desde la perspectiva del grupo de investigación de la Universidade Federal de Viçosa. El estudio evidenció: la necesidad de colaborar en la sociedad actual; características del concepto de colaboración; obstáculos para colaborar; esfuerzos realizados en el campo de la AIC para soportar e incentivar la colaboración; y reflexiones sobre los procesos digitales de diseño que se pretenden colaborativos en instancias remotas y presenciales.

ABSTRACT

VALLEJO, Mario Andres Bonilla, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October, 2018. **Collaboration in digital processes design: reflections from an action research**. Advisor: Denise Mônico dos Santos.

There exists an increase of academic and professional interests to develop collaborative projects in Architecture, Engineering and Construction (AEC). But none the less, very often those interests put in evidence an indiscriminate use of the term collaboration, promoted by inaccurate ideas like: the joint work, is a collaboration, and the collaboration is thanks to the digital technology. In all aspects, collaboration is the exchange of data interoperability amongst others. In this way, this work tackles the collaboration like a work technique with social objectives which characterize and focus its analysis and reflections in the field of AIC; having as an objective be an of the analysis in the collaboration of the digital design process. Grounded in a methodology of bibliographic review and the investigation – the action which refers to the direct contact of the researcher with the main actors of an action and the study which was divided into three principle stages: (1) meaning and characterization of the collaboration concept, exploring theoretically the different perspectives and context that Surround it; (2) discussion about the collaboration in the field of AIC, through of the digital context and contractual that, sometimes, describes itself as collaborative (3) analysis and characterization of a digital process of design that aims to the collaborative development by a team which is interinstitutional conformed by three groups of investigation of three public Brazilian universities: Universidade Federal de Viçosa, Universidade de São Paulo and Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. It was accompanied, participated and registered the development of the team activities since the perspective of the investigation group of the Universidade Federal de Viçosa. The study and evidence: the need to collaborate in actual society, characteristics of the collaboration concept, obstacles of collaboration, efforts realized in the field AIC to support and incentivize the collaboration; and reflections about the digital design process that the intention is collaborative in remote and physical distances.

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

La movilización de diferentes conjuntos de saberes, requiere la conformación de equipos interdisciplinarios para llevar a cabo proyectos que sean el resultado de una gran interacción, y la integración de diversas disciplinas puntúa un carácter de complejidad en los procesos de proyectos del campo de la Arquitectura, Ingeniería y construcción (AIC). En vista de esto, el campo de la AIC, al igual que muchos otros campos, ha implementado formas de trabajo que permitan aprovechar su característica fragmentación e interdisciplinariedad. Una de estas formas es la colaboración, la cual es el foco principal de este trabajo, y que se toma como base para el análisis del desarrollo de un proyecto interinstitucional.

El concepto de colaboración puede ser confundido con otros conceptos como cooperación e interoperabilidad. Sin embargo, tales conceptos difieren con el de colaboración. Cooperar, por ejemplo, se distancia de colaboración debido al enfoque y a las escalas verticales que se presentan en acciones de este tipo (SCHÖTTLE, HAGSHENO; GEHBAUER, 2014). Y el concepto de interoperabilidad, a pesar de estar ligado al intercambio de informaciones entre varias disciplinas y al trabajo en equipo, no indica la existencia de colaboración.

En este sentido, el campo de la AIC le apuesta a tecnologías digitales y a métodos de entrega de proyecto para alcanzar resultados a través de la colaboración. No obstante, la revisión de literatura indica una laguna en la comprensión de este concepto que deriva, consecuentemente, en una necesidad de herramientas informacionales-digitales para lograr una colaboración bien sucedida, o en la necesidad de estructuras contractuales que definan el tipo de relación, los derechos y deberes de los involucrados en un proyecto de AIC. Del mismo modo, la revisión de literatura demostró que quienes colaboran son los individuos, no las máquinas, aunque éstas soporten algunas de las actividades del proceso colaborativo.

El concepto de colaboración implica aspectos esencialmente sociales-humanos que se fundamentan en el sentido de compartir, sentido común y habilidades no técnicas en su sentido más amplio, los cuales soportan la resolución conjunta de

problemas, con objetivos, visiones y responsabilidades compartidas, esperando encontrar soluciones satisfactorias para todos los involucrados (KVAN, 2000).

Los procesos digitales de diseño, usualmente, no poseen etapas del todo rígidas, más bien, estas van asumiendo varios estados que pueden ocurrir en paralelo o simultáneamente, de modo complementario (ALVES, 2014). Lo cual permite una mayor facilidad en la interacción entre las etapas y los involucrados, y entre los mismos involucrados, existiendo la necesidad de formas de trabajo que soporten la concomitancia.

Building Information Modelign (BIM) permite integrar varias disciplinas del fragmentado campo de la AIC a través de un modelo 3D único y totalmente informado con los datos constructivos del proyecto. A pesar de esto, y de sus otros beneficios como gestión de proyectos, reconocimiento de errores, bases de datos, entre otros, no cumple con todos los requisitos necesarios para soportar la colaboración (IBRAHIM, 2013).

Los métodos de entrega de proyecto representan una visión empresarial del campo de la AIC y se basan en estructuras contractuales que definen los tipos de relaciones entre propietario - arquitecto – contratista. Dependiendo del tipo de método por el que se decida optar, las estructuras contractuales pueden dividirse e influir en el proceso de diseño, ya que algunos pueden restringir el desarrollo concomitante de un proyecto (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017). Así, debido a los complejos aspectos que conforman los proyectos de AIC, es preciso cuestionar cómo ocurre la colaboración entre los profesionales involucrados en los procesos de un proyecto.

De igual forma, en vista de que el campo de la AIC está adoptando el concepto de colaboración y de que éste se fundamenta en características socio-humanas, se considera que la metodología investigación-acción, propuesta por Tripp (2005), es la más apropiada para analizar ambientes en los que estos aspectos se tienen en cuenta más que como interacciones o intercambio de datos. Es una metodología que va de la mano con el enfoque colaborativo, pues los conocimientos se crean en conjunto entre el investigador y el sujeto de estudio.

Al explorar y analizar procesos colaborativos, en los que se implementan programas paramétricos y algorítmicos en instancias presenciales y remotas, se

contribuye con el avance del conocimiento teórico y práctico en el desarrollo de procesos en los cuales la colaboración es tomada como fundamento, presentando bases conceptuales para colaborar, análisis de experiencias con sus características y flujos de interacción a partir de perspectivas teóricas y prácticas.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Analizar la colaboración en procesos digitales de diseño, considerando aportes de una experiencia práctica.

2.2. Específicos

2.2.1. Comprender el concepto de colaboración, explorando teóricamente las diferentes perspectivas y contextos que lo envuelven;

2.2.2. Discutir la colaboración en el contexto digital y contractual del campo de la AIC;

2.2.3. Analizar y caracterizar, a partir de la perspectiva local, la colaboración en procesos digitales de diseño, desarrollado por tres grupos de investigadores de tres universidades públicas brasileras, Universidade Federal de Viçosa, Universidade de São Paulo y Universidade Federal do Mato Grosso do Sul;

3. METODOLOGÍA

El análisis y las reflexiones aquí presentadas tienen un carácter cualitativo, propio del análisis del discurso (AD). Esta investigación está fundamentada, además de la revisión de literatura y análisis teórico, en la metodología de investigación-acción (TRIPP, 2005).

3.1. Revisión bibliografía

El desarrollo de este trabajo se permeó por consultas a fuentes de datos secundarias como: libros, tesis y disertaciones, artículos académicos, páginas web, entre otras. Además del fundamento teórico y crítico, se objetivó la colecta de materiales que fueron objeto de estudio, como informaciones sobre los grupos de investigación involucrados, herramientas digitales disponibles en la red, relacionadas con las temáticas de la investigación: colaboración,

colaboración remota, colaboración presencial, proceso de diseño, proceso digital de diseño.

3.1.1. Creación de base conceptual para la comprensión de la colaboración.

3.1.1.1. Definición del concepto;

3.1.1.2. Análisis de puntos de vista sobre el concepto;

3.1.1.3. Caracterización del concepto.

3.1.2. Análisis del concepto de colaboración en el campo de la AIC.

3.1.2.1. En procesos digitales de diseño;

3.1.2.2. En métodos de entrega de proyecto;

3.1.2.3. En BIM (Building Information Modeling).

3.2. Investigación-Acción

Esta investigación hace parte del proyecto JAM! Diálogos emergente e processos digitais de projeto, el cual está fundamentado en la realización de actividades conjuntas entre tres grupos de investigadores de tres universidades públicas brasileiras y, inicialmente, fue dividido en cuatro fases: (1) preparación de infraestructura física y material, estructuración y capacitación de los grupos locales, pruebas, y sistematización de los referenciales teóricos y metodológicos; (2) proyecto remoto; (3) proyecto local; (4) construcción del prototipo.

En este contexto, los análisis y las reflexiones aquí presentadas están pautados en la metodología de Investigación-Acción, que obedece, según Tripp (2005), las siguientes etapas: planear, realizar, registrar y relatar, y evaluar.

Así, se entiende que el carácter de la experiencia práctica que se asumió en esta investigación es el de una Investigación-Intervención, la cual presupone la participación del investigador implicado en los problemas investigados y el contacto directo con los actores involucrados en una acción, siendo él mismo instrumento de investigación.

3.2.1. Planeación de las actividades colaborativas;

3.2.2. Realización colaborativa de las actividades;

3.2.3. Registro y relato en el diario de campo del desarrollo de la colaboración;

3.2.4. Evaluación del desarrollo de la colaboración en las actividades planeadas.

4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Esta disertación fue estructurada en cinco Capítulos, siendo tres de ellos (capítulos 2, 3 y 4) en formato de artículo. El primer Capítulo consiste en la introducción, incluyendo justificación, objetivos y relevancia del trabajo. El Capítulo 2 (Artículo 1) define y caracteriza el concepto de colaboración en la sociedad actual y expone la visión de diversos campos del conocimiento, partiendo del presupuesto de que este es esencialmente social. El Capítulo 3 (Artículo 2) analiza la colaboración en el campo de la AIC desde tres perspectivas, (1) procesos digitales de diseño, (2) métodos de entrega de proyecto y (3) BIM, tomando como base conceptual y como criterios para el análisis el capítulo 2 (Artículo 1). El Capítulo 4 (Artículo 3) expone el análisis y sistematización cualitativa de una experiencia práctica que se pretende colaborativa en la planeación de un proceso digital de diseño, desarrollo por tres universidades públicas brasileiras, Universidade Federal de Viçosa, Universidade de São Paulo y Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. El capítulo 5 está compuesto por las consideraciones finales derivadas de la investigación, con la identificación de las limitaciones del trabajo y sugerencias para futuros trabajos.

5. REFERENCIAS

ALVES, G. **Cibersemiótica e processos de projeto: metodologia em revisão**. 2014. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Instituto de Arquitetura e urbanismo, Universidade de São Paulo. São Carlos. 2014.

CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. Collaborative Project Delivery Tools. In: CARRAHER, Erin; SMITH, Ryan E.; DELISLE, Peter. **Leading Collaborative Architectural Practice**. Hoboken, New Jersey, Usa: John Wiley & Sons, Inc., 2017. Cap. 2. p. 19-38

IBRAHIM, N. Reviewing the evidence: use of digital collaboration technologies in major building and infrastructure projects. **Reviewing The Evidence: Use Of Digital Collaboration Technologies In Major Building And Infrastructure Projects (ITcon)**. [s.l.], V. 18, p. 40-63. fev. 2013.

KVAN, T. Collaborative design: what is it? **Automation in Construction**. [s.l.] v. 9, p. 409–415, 2000.

SCHÖTTLE, A; HAGHSHENO, S; GEHBAUER, F. DEFINING COOPERATION AND COLLABORATION IN THE CONTEXT OF LEAN CONSTRUCTION.

Proceedings Of The 22th Conference Of The International Group For Lean Construction: (IGLC). Oslo, p. 1269-1280. jun. 2014.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v.31, n.3, p. 443-466, set./dez 2005

Capítulo 2

DEFINIENDO EL CONCEPTO DE COLABORACION

RESUMEN

En una sociedad interconectada e interdependiente, surgen ambientes en los que actuar en conjunto es imperativo para lograr metas que no serían posibles de alcanzar individualmente. Colaborar parece factible para unirse con acciones conjuntas. Se presume que la colaboración puede ser adoptada en casi cualquier contexto, sin embargo, la creciente adopción del concepto ha influenciado la omisión de características fundamentales del mismo. En este sentido, el presente estudio se enfoca en el entendimiento, definición y caracterización del concepto de colaboración a partir de (1) el reconocimiento de la necesidad de interconexiones e interdependencias en la sociedad actual, (2) el origen etimológico del término, (3) la visión del concepto por parte de algunas áreas de conocimiento y (4) la caracterización de los aspectos implícitos del concepto. En este proceso comprensivo se encontraron características comunes con otros términos que promovieron cuestionamientos esenciales para su diferenciación, convergencias entre algunos puntos de vista y aspectos fundamentales que posibilitan una colaboración bien sucedida. El entendimiento y resultados de este trabajo sirven como base conceptual para analizar el campo de la AIC desde diferentes perspectivas.

Palabras clave: Inteligencia Colectiva. Sentido Social. Escalas Horizontales. Colaboración. Comunicación.

1. INTRODUCCIÓN

Ocasionalmente, es necesario colaborar para llevar a cabo tareas, investigaciones y/o desarrollar tecnologías que no podrían realizarse individualmente. Es, de esta manera, que se pueden intercambiar más que conocimientos, se pueden intercambiar aspectos esencialmente sociales que permiten el desarrollo sinérgico de tareas comunes apoyadas en la comunicación en sus diversas formas de expresión. No obstante, no todo aquel que cree colaborar, colabora. Es, entonces, necesario comprender cuáles son las características de esta forma de trabajo y cuáles son las implicaciones de

sumergirse en colaboración con otros individuos. En esta línea, este capítulo objetiva crear una base comprensiva sobre el concepto de colaboración.

A modo de ejemplo, la colaboración puede facilitar un nuevo formato de actitudes comunitarias, además de asumir, sin desvalorizar, las actitudes individuales como relaciones de beneficios mutuos, como relaciones transitorias, circunstanciales e integradas al cumplimiento de metas comunes sin la existencia de jerarquías. Así, en vista de que una gran variedad de áreas de conocimiento ha venido adoptando formas de trabajo en grupo basadas en diferentes conceptos tales como participación, cooperación y colaboración, las especificidades de estas muchas veces se difuminan, abriendo espacio al uso indebido y poco preciso de tales conceptos. En este orden, se distingue una laguna en la comprensión del concepto de colaboración, la cual parece extenderse en diversos contextos, como social, académico, empresarial, entre otros.

2. ¿POR QUÉ COLABORACIÓN?

Actualmente la mayoría de los aspectos cotidianos están relacionados de alguna manera con intercambios comerciales alrededor del mundo, por medio de una sociedad que ha avanzado de tal forma que los límites geográficos se han difuminado y extendido, posibilitando la interacción global de los mercados financieros. Según explica Castells (2000) en su obra *La Sociedad Red*, en la segunda mitad del siglo XX, la revolución tecnológica permitió que los conocimientos y tecnologías de diferentes áreas específicas convergieran integradamente como alianzas estratégicas, implicando una mezcla cultural cada vez mayor. De esta forma, se le dio el apoyo necesario a la creación de redes compuestas por nodos distribuidos geográficamente, soportadas por las telecomunicaciones, que impulsaron “la integración global de los mercados” (CASTELLS, 2000, P. 94), llevando a la producción generada a un complejo proceso social, dadas las características individuales y las creadas por cada nodo.

Años más tarde, con la difusión de la internet, se propulsó, aún más, el surgimiento de procesos de creación de redes de producción global. Muchas de las cuales comenzaron a caracterizarse por una descentralización y

multidireccionalidad que las acercó a los centros de investigación del mundo, adicionando cada vez nuevos y diferentes puntos a la red de producción. También, con la llegada del informacionalismo, derivado de la revolución tecnológica y la internet y, orientado al desarrollo tecnológico, la conexión de nodos multifacéticos se tornó aplicable a casi todos los contextos, desde que se tenga acceso a conexión electrónica (CASTELLS, 2000). Una muestra de esto son las comunidades virtuales que promueven la difusión del conocimiento tecnológico de forma gratuita, como los hackers que se sienten en el deber de compartir informaciones y programas de código abierto (Torvalds, Himanen, & Castells, 2001) o la cultura Linux que basada en la lógica de la dádiva: dar – recibir - retribuir (Apgaua, 2004), objetiva mejorar continuamente el desarrollo del software (RIFKIN, 2014).

En este sentido, la sociedad actual se ve caracterizada por un avance tecnológico exponencial, por la configuración de redes tanto de comercio, como de conocimiento y todo esto siendo propulsado por la internet, que según Santos (2008), provee a las interacciones de “flexibilidad de protocolos, descentralización de redes e interconexión ilimitada”, mientras promueve “la instauración de grupos cooperativos” (SANTOS, 2008, p. 214, traducción nuestra)

De acuerdo con Rifkin (2014), debido a tan alto nivel de interconexión en el que se encuentra la sociedad, se está generando un aumento en la experiencia colectiva sobre el actuar colectivo. Rifkin argumenta en su libro *La sociedad de coste marginal cero* que, en un mundo conectado en red en el cual la productividad alcanza su máximo nivel y el paradigma competitivo decae junto con el valor total de cada producto, la colaboración comienza a ser parte indispensable de una economía basada en la libertad de acceso y la unión de conocimientos. Pues se crean procesos abiertos que benefician a todos aquellos que participan contribuyendo con sus datos, estableciendo una cultura “cada vez más distribuida, abierta, conectada en red [...] transparente, no jerárquica y colaborativa” (RIFKIN, 2014, p. 188).

Por lo tanto, en una sociedad que se desarrolla, la mayoría de las veces, a partir de redes abiertas con escalas horizontales, interconectadas e interdependientes, parece factible actuar de forma colaborativa con tales redes que, más que

funcionar como ligaciones con objetivos mercantiles, funcionan como redes de conocimientos que visan la construcción de una inteligencia colectiva y el avance compartido. Visto que, mientras más intercambios de conocimientos y experiencias hay, más aumenta la cantidad de conocimientos colectivos.

3. ¿COOPERAR O COLABORAR?

Considerando que el ser humano es social por naturaleza, las acciones conjuntas realizadas por los individuos pueden llegar a crear redes de una inteligencia colectiva que es intrínseca a la sociedad y que debe ser comprendida como un trabajo conjunto, un punto de unión tanto de ideas como de personas, como una inteligencia distribuida por todas partes (LÉVY (2004). Tal inteligencia podría contribuir en la construcción de una sociedad solidaria, libre, inteligente e igualitaria (APGAUA 2004), solo si los intereses individuales se comprenden como elementos fundamentales para configurar alianzas entre individuos para crear intereses sociales acompañados de un mutuo reconocimiento de las individualidades. Lévy (2007) entiende este proceso y afirma que mientras más se desarrollan procesos de inteligencia colectiva, los individuos y grupos logran una mejor y más fácil apropiación de los cambios técnicos y culturales, disminuyendo, por tanto, el efecto excluyente propio de una sociedad que avanza exponencialmente.

En la literatura, muchos autores usan terminologías diferentes para describir el mismo fenómeno o usan el mismo término para diferentes propósitos, como en el caso de la realización conjunta de actividades, que viene siendo denominado como cooperación y colaboración. No obstante, se ha de realizar algunos cuestionamientos sobre ambos términos para comprender sus características tanto similares, como distantes. ¿Es posible considerar estos términos como sinónimos? ¿Ambos términos consideran las individualidades como elementos fundamentales para la configuración de alianzas? ¿Cooperar y Colaborar indican procesos sociales o productivos? A pesar de estar relacionados, sus límites no son muy claros (ABUELMAATTI; AHMED, 2010) y de acuerdo con Heemann, Lima y Corrêa (2008), se usa formalmente el termino colaboración sin que su significado sea realmente comprendido, lo cual ha incentivado discusiones y estudios sobre sus diferencias. Como el trabajo de Kemczinski et al. (2007), en el que argumentan que no existe un único consenso para identificar las

características colaborativas y cooperativas, y que para identificarlas es preciso distinguir específicamente la perspectiva y el ambiente a partir de los cuales serán considerados. No obstante, antes de identificar tales perspectivas y ambientes, se recomienda revisar la propia etimología¹ de estas palabras, la cual podría, inicialmente, indicar alguna diferencia.

Estas palabras tienen en común la preposición latina Cum que en el castellano toma la forma con/co. “Expresa la relación por la cual dos o más personas, dos o más cosas juntas, relación muy sencilla en sí, pero que se hace muy compleja a causa de las ideas accesorias que en muchos casos se agregan” (MONLAU, 1856, p.150). De esa forma, la diferencia y complejidad de estas palabras yace en sus consecuentes expresiones. Operar (opera): trabajo, actividad, servicio, libre disposición de sí, cosa factible”; y laborar (labor - oris): “fatiga resultante de un trabajo, esfuerzo, trabajo, actividad, tarea, desgracia, infortunio, trabajos, labores (SALVÁ, 1843, p. 177). Así, ambas palabras, cooperar y colaborar, presuponen y convergen en ideas como la unión de conocimientos y realización conjunta de tareas para alcanzar objetivos que no serían posibles de alcanzar con acciones individuales.

Sin embargo, cooperar indica el acto de trabajar con alguien o estar disponible para hacer lo que se pide, enfocado en el resultado final. Ya colaborar, por otro lado, indica un acto más abstracto, etimológicamente hablando, en el cual se unen y comparten trabajos, tareas y todos los esfuerzos, desgracias o infortunios implicados en cada labor individual, enfocado en lo compartido como proceso y no como resultado.

En palabras de Roschelle y Teasley (1995), la cooperación “se logra mediante la división del trabajo entre los participantes, como una actividad en la que cada persona es responsable de una parte de la resolución de problemas”, mientras que la colaboración implica el “mutuo compromiso de los participantes en un esfuerzo [...] que es el resultado de un intento continuo de construir y mantener una concepción compartida de un problema para resolver juntos” (Roschelle; Teasley, 1995, p. 70, traducción nuestra).

¹ Etimología: ciencia que examina la estructura de los vocablos, su formación, sus transformaciones y su origen.

En esta línea, "la cooperación es la interdependencia y el intercambio de información entre varias unidades organizativas" (SONG et al.1997 apud KLEISMAN, 2006, P. 36, traducción nuestra), con estructuras características de relaciones jerárquicas, sin esfuerzos conjuntos definidos y recursos separados como recompensa. Esto implica la asignación individual de tareas, realizándolas de manera individual, separadamente, como divisiones de un mismo objetivo (ELLIOTT, 2016). De igual forma, Schöttle, Haghsheno y Gehbauer (2014) a partir del análisis y sistematización de características puntuales de ambos términos, como autoridad, control, organización, relaciones, riesgos, entre otros, encontraron que el significado del término cooperación se distancia del término colaborar, debido a la poca flexibilidad, el poco sentido de compartir y las formas jerárquicas que se presentan en acciones de este tipo. Además, quienes cooperan, generalmente, pretenden obtener una ventaja competitiva para sus propios objetivos (SCHÖTTLE, HAGHSHENO Y GEHBAUER, 2014).

Por otro lado, el concepto de colaboración es más amplio, flexible y complejo. Engloba, implícitamente, la calidad en los diferentes aspectos que complementan y median acciones colaborativas, siendo el factor humano clave, ya que, además del propio conocimiento, es importante a quien se conoce y así, puede surgir y ser aplicado en diferentes niveles y contextos (ELLIOTT, 2016).

Según Brown y Berridge (2001), para colaborar se necesita más que actuar coordinadamente entre individuos. Lograrlo implica objetivos, visiones y misiones comunes, compromisos, comunicación, entendimiento compartido del problema, confianza, liderazgo distribuido, relaciones fuertes y duraderas, entre otros. De esta manera, al ser interdependientes estas características, se promueven procesos sociales soportados por acciones más conscientes, racionales y afectivas, así como procesos más riesgosos (BÂRSAN; BONDREA, 2015). Pues al ser un proceso existe la posibilidad de que ocurran problemas o se cometan errores. Cabe resaltar que la colaboración no ocurre automáticamente por trabajar en conjunto o discutir temas comunes, ya que tiene como prerequisite interacciones de calidad para lograr el desarrollo gradual de cada una de sus características.

En este sentido, la colaboración, en comparación con la cooperación, es un proceso social con relaciones interpersonales más intensas, más fuertes, en las

cuales se generan ideas colectivamente, como un proceso sinérgico. Al colaborar los individuos interactúan de forma transparente, con confianza y comunicación, compartiendo conocimientos y experiencias. Todo esto propicia ambientes abiertos en los que la presión social, ejercida por la confianza colectiva, promueve la auto-organización del grupo y de quienes colaboran.

4. LA COLABORACIÓN EN DIVERSAS ÁREAS

El término **colaborar**, según Elliott (2016), comenzó a usarse en el siglo XIX para referirse al acto de crear colectivamente (cocreación), apoyando la producción de nuevos conocimientos y soluciones a través de la unión de experiencias. Aunque, conforme indica Fontana (2012), el uso y diseminación del término ocurrió en tiempos más recientes debido a la revolución tecnología y al proceso de globalización. Su emergencia en diversas áreas de estudios y contextos contribuyó para que su práctica se considere como una condición fundamental de la sociedad contemporánea (HEEMANN; LIMA; CORRÊA, 2008).

Diversos campos de estudio, como antropología, educación, ciencias de la computación, arquitectura, entre otras, han adoptado la colaboración como forma de trabajo, comprendiendo el concepto desde sus especificidades y necesidades.

De acuerdo con Arnold-Cathalifaud, Thumala y Urquiza (2007), el concepto de colaboración está caracterizado por el reconocimiento de la individualidad de los involucrados en trabajos concomitantes, siendo que las críticas y los beneficios se dan en escalas horizontales.

La colaboración facilita un nuevo formato de actitudes comunitarias que se asumen sin desvalorizarse como relaciones de beneficios mutuos, transitorias, circunstanciales e integradas al cumplimiento de metas personales, y no necesariamente orientadas por objetivos universalistas (ARNOLD-CATHALIFAUD; THUMALA; URQUIZA, 2007, p. 22.)

Según Lozano (2015), es un proceso de enfoques abiertos, de "acción-reflexión-acción [...] un dialogo de reflexividades entre compañeros" (LOZANO, 2015, p. 61), en el que la autoridad se comparte no solo entre quienes reflexionan sobre los datos, sino entre ellos y quienes los proveen.

La colaboración ha sido uno de los aspectos ligados a la ampliación de los conocimientos asociados al uso de la internet y de la web, ya que insta y favorece los procesos de contribución mutua, centrados en las competencias de los individuos y/o grupos, favoreciendo el conocimiento colectivo, o la llamada inteligencia colectiva abordada por Levy (2004). En ese sentido, en el ámbito del desarrollo de software, la colaboración es vista como una actividad que permite que varios profesionales se involucren en el diseño de soluciones, coordinando, planeando, comunicando y tomando decisiones colectivamente, posibilitando las contribuciones de todos (SOUZA; MARCZAK; PRINKLADNICKI, 2012).

De esta forma, apoya el establecimiento de confianza entre participantes, uniéndolos en un sentido de pertenencia, como un grupo cuyos componentes interactúan entre pares, con un mismo objetivo, habiendo espacio para la autonomía, igualdad, respeto mutuo, y una postura de tolerancia hacia las diferencias y divergencias (SANTOS, 2008), como un grupo en el cual se comparten los significados y se producen conocimientos al trabajar de forma complementaria (JOHN-STEINER, 2000).

Dillembourg et al. (1996) afirman que, en la colaboración, en tesis, no hay una jerarquía marcada, y que las atribuciones de cada miembro de un equipo colaborativo se entrelazan, pues se trabaja en actividades coordinadas, esforzándose para la construcción del mantenimiento de una concepción compartida de un problema.

Para Dalkir (2011), el concepto de colaboración representa el trabajo conjunto en el que los intereses individuales interactúan entre sí, generando un entendimiento común, que según el autor, “ninguno de los actores envueltos ya había poseído o no sería capaz de obtener por cuenta propia” (Dalkir, 2011). Ya que el aprendizaje y los conocimientos son un proceso social (AGUIRRE et al., 2015), no un producto terminado, finito, estos avanzan y son construidos a través de continuos intercambios con otros individuos (CASTRO; MENEZES, 2012).

La colaboración es vista como el trabajo que se realiza en conjunto entre un grupo de personas con intereses y objetivos comunes para maximizar no solamente su aprendizaje, sino también el de los demás, y como una metodología que refuerza el aprendizaje y el proceso de enseñanza a través de la reflexión,

el debate, el contraste de pareceres, la cooperación y el diálogo, lo que permite a los sujetos comprender e integrar mejor los nuevos conocimientos (AGUIRRE et al., 2015, p. 19).

En arquitectura, Ferreira (2006) aborda la colaboración en lo que respecta a procesos de diseño, afirmando que se colabora cuando un grupo de personas se une para realizar una determinada tarea y, de esta forma, alcanzar una meta con la que se satisfagan a todos los involucrados. Con la colaboración se objetiva compartir experiencias, ideas, recursos y responsabilidades entre los participantes del equipo de diseño, y también entre todas las otras personas que en el proceso contribuyen. Como un fenómeno social que actúa como soporte para la construcción y convergencia social de experiencias y saberes (HAMID, 2007), a partir de la valoración de la individualidad, promoviendo la creación colectiva de nuevos conocimientos (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017).

De esta forma, incluyendo a todos, en todo, desde el inicio de un proyecto, tarea o actividad, es posible poner los objetivos comunes del grupo sobre los objetivos individuales, una vez que estos, los individuales, son comprendidos como elementos principales para la configuración de alianzas entre los participantes (APGAUA, 2004). Dicho de otro modo, al colaborar, según Hamid (2007), el concepto del “yo” precisa reconfigurarse, entendiendo cada individuo del conjunto “no como entidades fijas, sino como relaciones, capaces de desarrollarse” (HAMID, 2007. p.712, traducción nuestra).

Bârsan y Bondrea (2015) identifican obstáculos no tecnológicos que pueden dificultar la colaboración dentro de equipos de diseño: tiempo, miembros incompatibles, deseos no comunes, desfase de ritmo y comunicación. Según los autores, la forma colaborativa de trabajo en equipo, se distingue por el interés individual de unirse en acciones conjuntas por parte de los miembros, suponiendo la necesidad de tiempo para identificar y conocer las capacidades de cada miembro, pues lo más adecuado es que estos sean compatibles entre sí, para evitar diferencias personales y poder aumentar las discusiones constructivas. Esto es imperativo, ya que, al no reconocer las características y contribuciones individuales entre miembros, es posible que exista el temor de no ser identificado. En caso tal, se muestran dos posibles cuestiones, (1) la carencia de algún aspecto que solo se obtiene con el tiempo, ya sea, sentido de compartir,

confianza, respeto, entre otros, y (2) que los intereses individuales no convergen correctamente.

Es, de esta forma, que todos y cada uno de los aspectos apuntados deben estar interconectados a través del diálogo y la comunicación temprana y constante. No solo para promover el entendimiento común de todas las partes involucradas, sino también para evitar desfases en el ritmo de trabajo en las acciones colaborativas, el cual es homogéneo, aun cuando hay miembros con mayor o menor facilidad de acompañar el equipo y su ritmo. Pues cada miembro desarrolla sus procesos cognitivos de manera diferente, algunos más rápido que otros, pudiendo generar desinterés para quienes no logran acompañar el ritmo del equipo o generar frustración en aquellos que tienen más facilidad y avanzan más rápido, lo que causa pérdida de atención en el proceso y, por lo tanto, mala comprensión (BÂRSAN; BONDREA, 2015). De esta manera, trabajar colaborativamente implica diversos esfuerzos individuales para alcanzar niveles equitativos de experiencia, conocimientos y jerarquía, así como lo expresa Fontana (2012):

Es un esfuerzo recíproco entre personas de iguales o diferentes áreas de conocimiento, separadas físicamente o no, con un objetivo común de encontrar soluciones que satisfagan a todos los interesados. Esto puede ocurrir compartiendo informaciones y responsabilidades, organizando tareas y recursos, administrando múltiples perspectivas y creando un entendimiento compartido en un proceso de diseño. La colaboración visa producir un producto y/o servicio consistente y completo a través de una gran variedad de fuentes de informaciones con cierto grado de coordinación de las varias actividades implementadas. Ese proceso dependiente de la relación entre los actores involucrados, de la confianza entre ellos y de la dedicación de cada parte. (FONTANA, 2012, p. 117, traducción nuestra)

En este orden, las concepciones presentadas arriba, convergen al destacar la colaboración como un proceso social de escalas horizontales, caracterizado por el compartir de experiencias y conocimientos para la solución de problemas, por la aceptación de las diversidades y por el mantenimiento de los objetivos y

metas individuales. Ya que, al comprender la necesidad de configuraciones más horizontales, democráticas, y de reunir una cantidad expresiva de conocimientos, la colaboración yace como soporte para la convergencia de individuos, profesionales y disciplinas, permitiendo unir diversas perspectivas, pues se asumen deberes y derechos recíprocos, mientras se abre espacio a contradicciones y discusiones entre aquellos que toman parte en los procesos.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA COLABORACIÓN

La colaboración como forma de trabajo representa un conjunto de características implícitas, las cuales están entrelazadas y coexisten para posibilitar su adecuado desarrollo. Es importante destacar que, la poca o nula presencia de alguna de las características expuestas a seguir, puede dificultar o, incluso, tornar la colaboración una cooperación.

5.1. Sentido Social

El concepto de colaboración abraza aspectos esencialmente sociales que se adhieren gradualmente al equipo de trabajo, como un proceso de continuo aprimoramiento, en diferentes niveles, de la calidad de las interacciones. De esta forma, al considerarse como un fenómeno social, es necesario comprender la propia naturaleza social de la colaboración creativa (HAMID, 2007). Cabe resaltar la importancia de la inteligencia colectiva que se crea con la colaboración y que la envuelve al mismo tiempo.

Thomas Kvan (1997), uno de los autores más citados desde finales de la década de 1990, en lo que respecta a la colaboración en equipos de trabajo, comprende la complejidad tácita del colaborar como una importante decisión a ser tomada. Según él, el solo hecho de abordar el desafío de solucionar problemas de forma concomitante, no implica colaborar, teniendo en cuenta lo difícil que es establecer y mantener relaciones sociales de calidad dentro de un equipo de trabajo (KVAN, 1997; KVAN, 2000).

Kvan considera la colaboración como la búsqueda y exploración continua de soluciones satisfactoriamente holísticas para todos los miembros de un equipo, a partir de objetivos, entendimientos, definición de problemas, preocupaciones y visiones compartidas. Aspectos de suma importancia, pues como él enfatiza, “no

podemos esperar que un entorno de este tipo se cree simplemente con herramientas de hardware y software” (KVAN, 2000, p. 414, Traducción nuestra), ya que, “son personas (no sistemas) las que colaboran” (ADAMU; EMMITT; SOETANTO, 2015, p. 231, traducción nuestra).

Dentro de este marco, varios autores coinciden con la visión de Kvan. Afirmando que, la colaboración es una tarea altamente compleja y desafiante, con el prerrequisito **tiempo**, necesario para establecer relaciones inmersas en la confianza, visto que, al involucrase de manera interdependiente con los demás individuos de un equipo pueden presentarse situaciones en las que el miedo a errar no permita el total desarrollo de las ideas y sus contribuciones. Situaciones como estas, de acuerdo con Bârsan y Bondrêa (2015), no favorecen la creación colectiva del equipo, una vez que este miedo no deja evaluar las ideas de cada individuo de la forma más adecuada, omitiéndose algunas que podrían estimular otras (HONG et al., 2015). De esta forma, **confiar** recíprocamente denota relaciones más duraderas (KAPOGIANNIS; SHERRATT, 2018), debido a las posturas asumidas por cada participante para intercambiar informaciones benéficas tanto para ellos, como para el equipo (ALVES; BARBOSA, 2010).

Los buenos equipos están formados por diferentes personas; personas cuya separación y actitud se complementan entre sí y que, por su voluntad individual de trabajar juntas y aceptar la presencia y contribución de otros, al menos por un tiempo, hacen posible un impulso real (Sir Richard Rogers apud BROWN; BERRIDGE, 2001 p. 97, Traducción nuestra).

Del mismo modo, Roque, Rusk y Resnick (2016) comprenden que los equipos inmersos en acciones colaborativas crean colectivamente su propia inteligencia a medida que la diversidad del grupo aumenta a través de la interconexión entre las áreas de conocimiento involucradas, ya que, la creación de conocimientos (ideas, hechos, conceptos, datos y técnicas registradas en la memoria) es un proceso social y solidario, a pesar de ser uno de los principales desafíos de la colaboración (HANNA, 2011). En ese sentido, tales equipos se envuelven en realidades construidas socialmente por su red de conocimientos, proporcionando las bases necesarias para lograr una efectiva y eficiente **comunicación** (REZGUI et al., 2011).

Ciertamente, lo dicho hasta aquí presupone que sumergirse en acciones colaborativas es, al mismo tiempo, proceso y meta común. Por tanto, el término colaborar debe ser usado de forma selectiva, considerando la complejidad implícita que se presenta en las relaciones e interacciones sociales cuando se decide unir conocimientos y buscar soluciones conjuntamente. “Sería inadecuado colaborar para realizar la mayoría de tareas” (KVAN, 2007, p. 7, traducción nuestra). Ya que, para lograr un estado de colaboración adecuado, es necesario, con el **tiempo**, agregar características y habilidades no palpables. Esto es, objetivos, conocimientos, preocupaciones y responsabilidades compartidas, en otras palabras tener un sentido de **compartir**, de **comunicación** y de **confianza** en su forma más amplia.

5.2. Comunicación

Expresar ideas, conocimientos y objetivos son aspectos imperativos para colaborar y, por tanto, lograrlo solo es posible a través del comunicar, en su sentido más amplio. Heemann, Lima y Corrêa (2008) explican el significado del término, partiendo de su origen latín “communare”, poner en común. Esto es, un proceso social tácito de las interacciones humanas, como ciclos de retroalimentación, por medio del cual se afecta dinámicamente la cognición de otros individuos, ya sea por medio del lenguaje corporal (acciones no verbales) o verbal, pudiendo ser de manera consciente y/o inconsciente (PIKAS et al., 2016).

Bârsan y Bondrea (2015), afirman que, “para que un grupo de personas mantenga una conversación significativa, deben compartir el mismo idioma” (BROWN; BERRIDGE, 2001, p. 98, traducción nuestra), con todas las formas de comunicación, como complementos interdependientes. Del mismo modo, Svalestuen et al. (2017) distinguen el valor emocional que pueden llevar consigo las interacciones cara a cara, cuyo lenguaje verbal, no verbal y simbólico, contribuye para una comunicación más rica y eficaz. Por tanto, todo lo que se comunica y se hace de forma conjunta, está fundamentado en la información compartida sobre actividades, percepciones, emociones e intereses, y también en la manera en que se es compartida.

Baldwin, Shen y Brandon (2009) expresan que la capacidad de comunicarse a través de individuos o grupos, sin importar el espacio o el tiempo, favorece la flexibilidad para usar el conjunto de conocimientos y habilidades formado a partir del comunicar. Esto es fundamental para encontrar mejores soluciones de forma conjunta, pues los problemas complejos son más fáciles de resolver en equipo.

En este sentido, el comunicar, en todas sus formas, fundamenta la colaboración gracias a su sentido de compartir y poner en común aspectos individuales, apoyando el surgimiento de entendimientos comunes y formas de expresión propias de cada conjunto de personas. Por tanto, la comunicación en equipos colaborativos define en todo momento las formas de trabajo a partir del intercambio, debate y socialización de datos, desempeñándose como una herramienta posibilitadora de interconexiones entre los múltiples enfoques y perspectivas de equipos multifacéticos y colaborativos.

5.3. Forma Organizativa

En cuanto a la coordinación y formas organizativas de equipos inmersos en acciones colaborativas, pueden describirse como procesos horizontales con diferencias poco evidentes entre los participantes respecto a sus niveles de control y poder, lo cual evita jerarquías o procesos top-down y posibilita la integración y auto-organización entre los miembros (CORRÊA, 2010). Ya que, la yuxtaposición de las características colaborativas, apoya el auto gerenciamiento a través de compromisos y responsabilidades socialmente interdependientes. Esto permite que la cocreación ocurra de manera abierta y correlacionada entre todos los individuos participantes, con tomas de decisiones llevadas a cabo por medio de debates y negociaciones (KARACAPILIDIS; PAPADIAS, 2001). Sin embargo, algunos autores como Colakoglu, Durmisevic y Pasic (2012) y Carraher, Smith y Delise (2017), defienden la idea de liderazgo dentro de los equipos colaborativos para apoyar la coordinación de tareas y objetivos.

Es posible concordar hasta cierto punto con tal visión, debido a la ambigüedad inherente del asunto. Pues se comprende la necesidad de coordinación cuando se trabaja concomitantemente entre varias disciplinas, visualizando el liderazgo de una manera fragmentada, en la que por cada área de conocimiento se distingue un líder, considerando la diversidad existente en el equipo. Así, se

observa que en contextos colaborativos multidisciplinares, se presentan situaciones ambiguas en lo que respecta a las formas organizativas.

5.4. Liderazgo Colaborativo

El sentido social, libre y horizontal de las tomas de decisiones y contribuciones en ambientes colaborativos, se contraponen a la idea de liderazgo tradicional. Esta es una de las maneras en las que la colaboración se distingue de las demás formas de trabajo en conjunto. Ya que, solo cuando se asumen compromisos para colaborar aún en diferentes atmosferas a la del trabajo, se abre la posibilidad de la coexistencia armónica entre la disminución de jerarquías y el liderazgo.

Usualmente, se cree que la colaboración y el liderazgo son conflictivos, pues al ver la figura de líder como un miembro autoritario, ligado a la idea de poseedor de conocimientos y nivel jerárquico superior con respecto al resto del grupo (ALVES; BARBOSA, 2010), se restringen las cualidades horizontales y democráticas de la colaboración. Sin embargo, en contextos colaborativos y co-creativos, se relacionan de forma interdependiente (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017).

Según Alves y Barbosa (2010), el liderazgo en colaboración objetiva “auxiliar, aconsejar, proveer recursos e incentivar el equipo de trabajo” (p. 25, traducción nuestra), permitiendo el libre desarrollo de los procesos cognitivos de forma descentralizada. Es decir, el objetivo deja de ser controlar el equipo y se transforma en apoyo, aclarando las responsabilidades de cada miembro al ayudarlo a comprender su papel con respecto al objetivo común del grupo. El liderazgo “tiene la tarea de nutrir las capacidades de los miembros individuales en un pensamiento integrador y sintético, de comprensión empática y comunicación constructiva para apoyar el éxito en lugar de emplear estilos de gestión autocráticos” (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017, p. 13, traducción nuestra).

En este contexto, la figura de líder se torna una figura de comprensión abierta, con la capacidad de entender, de forma global, el objetivo común por el cual se está trabajando colaborativamente, constituyéndose como apoyo y no como controlador del equipo.

5.5. Entornos

Actualmente, en lo que se refiere a entornos colaborativos, prácticamente cualquier entorno es propicio, ya sea presencial o virtual, pues como se ha discutido anteriormente, colaborar presencialmente, implica habilidades esencialmente sociales, pero al darse en un entorno virtual se agregan herramientas y tecnologías digitales que apoyan las necesidades emergentes.

Considerando que uno de los aspectos principales de equipos colaborativos es la comunicación y que ésta es social (ALVES; BARBOSA, 2010), es posible extrapolar los entornos tradicionalmente físicos/co-presenciales para que puedan desarrollarse virtualmente con equipos y miembros distribuidos geográficamente. No obstante, según Souza, Marczak y Prikladnicki (2012), la colaboración se ve afectada por la distribución geográfica de los participantes, pues la frecuencia de las interacciones disminuye con la distancia. Esto constituye un desafío para los equipos colaborativos, el cual solo a través de herramientas tecnológicas se logra superar.

Así, se podría inferir que, son los entornos y contextos los que definen la colaboración y sus herramientas. Como ejemplo, la comunicación que, por un lado, en entornos presenciales ocurre de forma natural y explícita en todo momento, teniendo en cuenta desde expresiones simples como posturas y gestos, hasta expresiones verbales; por otro lado, en entornos virtuales mediados por la internet, la comunicación debe desarrollarse de la manera más precisa para evitar entendimientos ambiguos, lo cual implica el uso de herramientas que soporten este proceso, como video llamadas, chats, foros, programas de simulación de ambientes, juegos on-line, plataformas, entre otros.

Haesevoets, Weyns, Holviet (2014) expresan que la colaboración puede llegar a ser más flexible en entornos abiertos, como internet, ya que, estimula el aumento de las interacciones entre individuos dispersos, ofreciendo formas alternativas de comunicación tanto individualmente, como masivamente, a través de blogs, comunidades y sitios virtuales que se alejan gradualmente de organizaciones jerárquicas fuertemente marcadas. Esto siendo considerado bajo lo expresado por Kvan (2000), al colaborar en entornos computacionales, los límites numéricos y físicos disminuyen.

En este contexto, surgen nuevas oportunidades de creación individual y colectiva. Como muestra, la comunidad Linux se inició a partir del compartir recíproco de códigos fuente abiertos a través de la internet, basados en el software libre Linux, estableciendo lazos entre quienes participaban y lo continúan haciendo, al igual que otras comunidades masivas como las wikis, maker, hackers, entre otras (ELLIOT, 2016).

Así, las redes de conocimientos se expanden como resultado de procesos cognitivos distribuidos geográficamente, apoyados en el sentido social intrínseco de la colaboración, cuya confianza ultrapasa los límites numéricos y físicos en lo que respecta a la cantidad de colaboradores y localidades.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en la primera sección de este trabajo, la sociedad actual exige relaciones menos competitivas debido al proceso integrador por el cual han pasado los mercados y conocimientos globales. Este proceso ha generado experiencias colectivas que, al estar siendo propulsadas por la internet permiten el libre acceso al conocimiento, creando redes de una inteligencia colectiva conformada por nodos distribuidos geográficamente que, al mismo tiempo, rompen con paradigmas organizacionales de escalas verticales.

Así, se considera que participar de tales redes interactivas, promueve la adopción y la apropiación de avances tecnológicos y de conocimientos que son parte de la inteligencia común de una sociedad interconectada que, en términos tecnológicos, avanza exponencialmente. De esta forma, se comprendió la necesidad de adoptar relaciones e interconexiones que fomenten el intercambio de conocimientos, perspectivas y experiencias basadas en escalas horizontales que puedan ser implementadas en casi cualquier contexto, **colaborar**.

En el proceso comprensivo del concepto de colaboración, se encontró en reiteradas ocasiones el uso del término cooperación como sinónimo. Esto impulsó la diferenciación y caracterización de ambos términos con el objetivo de fundamentar el abordaje teórico de este y de los siguientes capítulos del trabajo. A partir de la etimología, se encontró la raíz latina similar de los términos, cum y el complemento divergente, operar y laborar. Indican sentidos de compartir que difieren en el enfoque, pues con el término cooperar el foco está en el producto,

mientras que el foco del término colaborar está en el proceso y todo aquello que se es compartido, además de las cualidades implícitas.

En respuesta a los cuestionamientos realizados en el ítem tres, aunque ambos términos presuponen y convergen en ideas como la unión de conocimientos y la realización conjunta de tareas, no es posible considerarlos sinónimos debido a sus enfoques, procesos e implicancias. La cooperación, en el proceso, segmenta el trabajo a ser realizado y lo reúne para producir un resultado. Esto es, relaciones distantes que no fomentan la creación de aspectos comunes, dejando de lado la valorización de las individualidades. Por otra parte, la colaboración promueve el trabajo concomitante y paralelo, aprovechando las discusiones desordenadas que ocurren al compartir objetivos e intereses comunes con el resto del grupo. Una forma de trabajo fundamentada en las interacciones sociales entre individuos que se organizan sinérgicamente para la configuración de alianzas.

También se encontró que estas diferencias etimológicas pueden estar soportadas por algunos autores, los cuales fueron mencionados en la sección ¿cooperar o colaborar? y que puntúan, por un lado, que la cooperación es un trabajo conjunto, pero segmentado para resolver problemas a través de estructuras relacionales jerárquicas y, algunas veces, competitivas, y por el otro, que el concepto de colaboración es mucho más amplio, flexible y complejo. Así, para comprenderlo, se consideró la visión de diversos campos de estudio que lo han adoptado, además de una serie de aspectos entrelazados que se van agregando con el tiempo.

Algunos de los campos de estudio considerados y tomados como ejemplo fueron antropología, educación, ciencias de la computación, arquitectura, entre otros, los cuales, a pesar de ser campos diferentes, arrojaron características entrelazadas y complementares, tales como reconocimiento de la individualidad, autoridad compartida, confianza, sentido de pertenencia, sentido de compartir, objetivo común, tolerancia, entendimiento compartido, conocimientos compartidos, comunicación, miembros, ritmo de trabajo, entornos, y más.

En general, las consideraciones de los campos convergen al destacar la colaboración como un proceso social de escalas horizontales caracterizado por

el compartir de experiencias y conocimientos para la solución de problemas, por la aceptación de las diversidades y por el mantenimiento de los objetivos y metas individuales. Para una lectura más ágil de las consideraciones y características del concepto de colaboración, se reorganizaron en temas generales con sus respectivas subdivisiones (cuadro 1).

COLABORACIÓN	TIEMPO	Sentido Social	▪ Inteligencia colectiva ▪ Personas ▪ Tiempo ▪ Confianza ▪ Sentido de compartir ▪ Individualidad y Colectividad ▪ Reciprocidad	
		Comunicación	▪ Hacer saber (expresar) ▪ Poner en común ▪ Distintas formas de lenguaje	
		Forma organizativa	▪ Escala horizontal ▪ Descentralización ▪ Auto-organización ▪ Decisiones tomadas democráticamente	
		Liderazgo	▪ Apoyo ▪ Entendimiento global del proceso y del objetivo común	
		Entornos	Presencial	▪ Comunicación cara a cara (síncrona) ▪ Tecnologías ▪ Flexibilidad ▪ Comunidades colaborativas
			Virtual	▪ Tecnologías ▪ Formas alternas de comunicación (asíncrona) ▪ Flexibilidad ▪ Comunidades colaborativas ▪ Pocos límites (número de personas y geográficos)

Cuadro 1 Caracterización de la Colaboración

7. CONSIDERACIONES FINALES

Cuando surja la necesidad de unir diferentes puntos de vista y existan intereses y objetivos que puedan convergir en uno común, cuando el tiempo no sea un condicionante y sea posible considerar diferentes perspectivas, errar, discutir y crear lazos interpersonales y cuando todos los involucrados estén dispuestos a compartir, en su sentido más amplio, más que conocimientos específicos, a debatir, a contribuir, a criticar y ser criticados, se puede escoger colaborar como forma de trabajo conjunto. Solo cuando estos tres requisitos, necesidad, tiempo y social-humano, emerjan en conjunto.

A pesar de que colaborar es un fenómeno esencialmente social, no es inherente de las acciones humanas. La colaboración es, entonces, la elección de una forma de trabajo conjunto que implica un proceso fundamentado en el comunicar, con sus diversas formas y entornos, en el cual se crean aspectos comunes que representan los aspectos individuales. Un proceso en el que, con el tiempo, habilidades no palpables se agregan de forma complementaria, como el sentido de compartir, de comunicación y de confianza en su forma más amplia, permitiendo a través de estas, el desarrollo de actividades sinérgicas, auto-gerenciadas en escalas no jerárquicas y con liderazgo colaborativo.

La conceptualización y resultados alcanzados hasta aquí, promueven nuevos cuestionamientos sobre la adopción del concepto de colaboración en el campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC). Ya que en los últimos años, con la revolución tecnológica e informacional, ha crecido una corriente de trabajos conjuntos, programas computacionales y estructuras contractuales que se autodenominan colaborativos. En este sentido, el desarrollo de este capítulo sirve como base conceptual para analizar el campo de la AIC desde diferentes perspectivas.

8. REFERENCIAS

ABUELMAATTI, A; AHMED, V. Collaborative environments and their effect on construction companies: the current context. **The University Of Salford, United Kingdom**. Salford, United Kingdom, p. 1-11. 2010.

ADAMU, Z; EMMITT, S; SOETANTO, R. Social BIM: Co-creation with shared situational awareness. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**. Vol. 20, pg. 230-252, 2015.

- AGUIRRE, E; GONZÁLEZ, L; DE LACRUZ, N; GONZÁLES, R. **El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales**. Guadalajara: Cenid Ac, 2015. 92 p.
- ALVES, A; BARBOSA, R. Colaboração e compartilhamento da informação no ambiente organizacional. En: **XI Encontro nacional de pesquisa em ciência da informação: Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação 11.**, 2010, Rio de Janeiro.
- APGAUA, R. O Linux e a perspectiva da dádiva. **Revista Horizontes antropológicos**. Porto Alegre. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.
- ARNOLD-CATHALIFAUD, M.; THUMALA, D.; URQUIZA, A. Colaboración, cultura y desarrollo: entre el individualismo y la solidaridad organizada. Revista Mad. **Revista del Magíster en Análisis Sistemico Aplicado a la Sociedad**. n. 2, p. 15-34, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311249719003>>. Acesso em: 07 mar. 2017.
- BALDWIN, A; SHEN, G; BRANDON, P. Introduction: collaborative construction information management – evolution and revolution. En: SHEN, G; BRANDON, P; A BALDWIN, (Ed.). **Collaborative Construction Information Management**. Abingdon-on-thames: Spon Press, 2009. p. 1-17.
- BÂRSAN, V; BONDREA, I. The Need and Obstacles in Collaborative Engineering. **Scientific Bulletin**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.104-109, 1 jan. 2015. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.1515/bsaft-2015-0016>.
- BROWN, A; BERRIDGE, P. Games One:Two:Three A triangle of virtual game scenarios for architectural collaboration. **ACCOLADE**. 2001
- CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. Collaboration in Practice. In: CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. **Leading Collaborative Architectural Practice**. Hoboken, New Jersey, Usa: John Wiley & Sons, Inc., 2017. Cap. 1. p. 3-18.
- CASTELLS, M. **La sociedad red: La era de la información: economía, sociedad y cultura**. 2. ed. Madrid: Alianza Editorial, 2000. 1 v.
- CASTRO, A; MENEZES, C. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo (Org.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 9. p. 135-153.
- COLAKOGLU, B; DURMISEVIC, E; PASIC, A. International Collaborative Design Studio: Green Transformable Buildings. Collaborative Design, V. 2, **eCAADe** 30. P. 107-114. 2012
- CORRÊA, K. **Sistemas colaborativos para a gestão de projetos**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Arquitetura – Proarq, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- DALKIR, K. **Knowledge Management in Theory and Practice**. Oxford, Inglaterra: Elsevier. 2011.

DILLENBOURG, P., BAKER, M., BLAYE, A., O'MALLEY, C. The evolution of research on collaborative learning. In: REIMANN, P., SPADA, H. (Ed.). **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. Uk: Oxford, Uk: Elsevier, 1996. p. 189-211.

ELLIOTT, M. Stigmergic Collaboration: A Framework for Understanding and Designing Mass Collaboration: In CRESS, U; MOSKALIUK, J; JEONG, H. (Edi.). **Computer-Supported Collaborative Learning Series: Mass Collaboration and Education**. New York: Springer, p. 65-84, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-13536-6_4

FERREIRA, M. G. G. **Requisitos e arquitetura para sistemas de apoio à colaboração nas fases iniciais do processo de projeto**. 2006. 230 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

FONTANA, I. **Fatores críticos de sucesso para a colaboração no design de sistemas produto-serviço**. 2012. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná – Ufpr., Curitiba, 2012.

HAESEVOETS, R; WEYNS, D; HOLVIET, T. Architecture-Centric Support for Adaptive Service Collaborations. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology**. New York, fevereiro de 2014. Vol. 23

HAMID, B. Mapping Design Process into Process Design: Implementing Collaborative Design from Social Psychological Approaches. In: **25 eCAADe Conference on Predicting the Future**, p. 711–716, 2007.

HANNA, S. Digital tools for creative hinges. In: KOCATÜRK, Tuba; MEDJDOUB, Benachir (Ed.). **Distributed Intelligence in Design**. Ames: Blackwell Publishing Ltd, 2011. Cap. 8. p. 106-122.

HEEMANN, A; LIMA, P; CORRÊA, J. Fundamentos para o Alcance da Colaboração em Design. **8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em de**. São Paulo – Sp, p. 1338-1349. 08 out. 2008.

HONG, S; JEONG, Y; KALAY, Y; JUNG, S; LEE, J. Enablers and barriers of the multi-user virtual environment for exploratory creativity in architectural design collaboration. **Codesign**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.151-170, 22 set. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/15710882.2015.1081239>.

JOHN-STEINER, V. **Creative Collaboration**. New York: Oxford University Press. 2000.

KAPOGIANNIS, G; SHERRATT, F. Impact of integrated collaborative technologies to form a collaborative culture in construction projects. **Built Environment Project And Asset Management**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.24-38, 5 fev. 2018. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/bepam-07-2017-0043>.

KARACAPILIDIS, N; PAPADIAS, D. Computer supported argumentation and collaborative decision making: the HERMES system. **Information Systems** 26. p. 259-277. 2001.

KEMCZINSKI, A. MARCK, J; HOUNSELL, M; GASPARINI, I. Colaboração e cooperação – pertinência, concorrência ou complementaridade. **Revista Produção On Line**. Florianópolis. 2007

KLEINSMANN, M. S. **Understanding Collaborative Design**. Wateringen, Holanda: Jb&a Grafische Communicatie, 2006. 309 p.

KVAN, T. **But is it collaboration?** [s.l.] 1997.

KVAN, T. Collaborative design: what is it? **Automation in Construction**. [s.l.] v. 9, p. 409–415, 2000.

LÉVY, P. **Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio**. Washington, D.C: Organización Americana de la salud. 2004.

LÉVY, P. **Cibercultura**: Informe al Consejo de Europa. 2. ed. Barcelona: Anthropos, 2007. 230 p.

LOZANO, A. **Antropología colaborativa y movimientos sociales**: construyendo ensamblajes virtuosos entre sujetos en proceso. Ankulegi 19, p. 59-73, 2015.

MONLAU, P. **Diccionario etimológico de la lengua castellana: Rudimentos de etimología**. Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Madrid, 1856.

PIKAS, E; KOSKELA, L; TRELDAL, N; BALLARD, G; LIAS, R. Collaboration in Design – Justification, Characteristics and Related Concepts. **24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Boston - USA, 18 - 24 Jul. 2016.

REZGUI, Y; BODDY, S; WETHERILL, M; COOPER, G. Past, present and future of information and knowledge sharing in the construction industry: Towards semantic service-based e-construction?. **Computer-aided Design**, [s.l.], v. 43, n. 5, p.502-515, maio 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cad.2009.06.005>.

RIFKIN, J. **La sociedad de coste marginal cero**: El Internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo. Espasa Libros. Barcelona, 2014.

ROQUE, R; RUSK, N; RESNICK, M. Supporting Diverse and Creative Collaboration in the Scratch Online Community. In: CRESS, U; MOSKALIUK, J; JEONG, H (Ed.). **Mass Collaboration and Education**. Suiza: Springer International, 2016. p. 241-256.

ROSHELLE, J; TEASLEY, S. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O Malley (Ed.), **Computer supported collaborative learning**. Berlin: Springer-Verlag. 1995

SALVÁ, D. **Nuevo Valbuena ó Diccionario Latino-Español**. Malles y Sobrinos. V. 5, Valencia, 1843.

SANTOS, D. **Espaços híbridos na cidade: interfaces computacionais para comunidades locais**. 2008. 453 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e

Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCHÖTTLE, A; HAGHSHENO, S; GEHBAUER, F. DEFINING COOPERATION AND COLLABORATION IN THE CONTEXT OF LEAN CONSTRUCTION. **Proceedings Of The 22th Conference Of The International Group For Lean Construction: (IGLC)**. Oslo, p. 1269-1280. jun. 2014.

SOUZA, C; MARCZAK, S; PRIKLADNICKI, R. Desenvolvimento colaborativo de software. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo (Org.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 122-134.

SVALESTUEN, F; KNOTTEN, V; LÆDRE, O; DREVLAND, F. LOHNE, J. Using building information model (BIM) devices to improve information flow and collaboration on construction sites. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, Vol. 22, 2017, p. 204-219, <http://www.itcon.org/2017/11>

TORVALDS, L, HIMANEN, P, CASTELLS, M. **The Hacker Ethic**. London: Martin Secker & Warburg Ltd. 2001.

Capítulo 3

EL CAMPO DE LA AIC BAJO LA MIRADA DE LA COLABORACIÓN

RESUMEN

En el campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), durante el ciclo de un proyecto, se ven involucradas varias especialidades asociadas a distintas áreas de conocimiento y la integración de éstas aún parece constituir un desafío. Es así que, este trabajo pretende analizar y discutir la adopción (im)precisa del concepto de colaboración a partir de tres características actuales del campo de la AIC, (1) procesos digitales de diseño, (2) métodos de entrega de proyectos y (3) Building Information Modeling (BIM). De esta forma, se distinguen aspectos importantes para un entendimiento más profundo en lo que respecta a las relaciones dentro del campo de la AIC. La comprensión del cambio de paradigma en los procesos de diseño se hizo más visible. Instancias fundamentales que apoyan la colaboración entre individuos fueron encontradas, además de las características contractuales y de BIM. Tomando como base los resultados de este trabajo, se presentan reflexiones en el horizonte de trabajos interdisciplinariamente colaborativos, que muchas veces se enfocan en aspectos informacionales-digitales, para promover procesos esencialmente sociales-humanos.

Palabras clave: Colaboración. Procesos Digitales de Diseño. BIM. Métodos de Entrega de Proyectos.

1. INTRODUCCIÓN

El termino colaboración ha sido empleado de forma indiscriminada para caracterizar, en diferentes contextos, trabajos realizados de forma conjunta. Sobre la visión de los más diferentes campos disciplinares, la noción de colaboración ha sido adoptada, con mayor o menor rigor en la fundamentación de formas específicas de trabajo en grupo o de disposiciones entre individuos para la realización de tareas en común.

Este capítulo tiene por objetivo Analizar y discutir, a partir de (1) procesos digitales de diseño, (2) métodos de entrega de proyectos y (3) Building

Information Modeling (BIM), la implementación del concepto de colaboración en el campo de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. En el campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), la colaboración aparece en diversos contextos en los que se incluyen procesos digitales de diseño, BIM y métodos de entrega de proyectos, los cuales muchas veces se autodenominan colaborativos, omitiendo aspectos fundamentales de las formas colaborativas de trabajo.

Usualmente, con el objetivo de tornar innovadoras y colaborativas todas las fases del proyecto y construcción, se adopta el creciente pensamiento de necesidad de tecnologías y estructuras contractuales para posibilitar la colaboración, sin considerar, muchas veces, que quienes colaboran son los individuos. Tanto en instancias académicas, como en empresariales, se han realizado estudios para analizar las potencialidades y límites del desarrollo e implementación de tecnologías en grupos colaborativos de procesos digitales de diseño, mostrando innumerables caminos que se pueden seguir para abordar el trabajo colaborativo.

2. PROCESO DE DISEÑO

En un amplio sentido, un proceso de diseño son todos y cada uno de los procedimientos, técnicas, herramientas e instrumentos que ayudan a lograr un diseño determinado y, a su vez, son las distintas clases de actividades que el diseñador utiliza y combina entre sí en un proceso general de diseño. En este contexto, los procesos y pensamientos de diseño han mudado significativamente a través de los últimos años, pasando por diferentes formas y estructuras cognitivas, perspectivas y métodos.

Jones (1992) uno de los teóricos sobre procesos y métodos de diseño de la segunda mitad del siglo XX, afirma, en su libro *Design Methods*, publicado por primera vez en 1970, que en un comienzo los diseñadores no conocían explícitamente las razones por las cuales sus diseños alcanzaban un resultado final, solo conocían la manera de hacerlo, basados en sus recuerdos, creatividad y experiencia del acto de diseñar.

El proceso de diseño en sí solo era visible para el diseñador, y en ocasiones éste no sabía realmente cómo descubrió la solución. De esta manera, Jones

encuentra la necesidad de hacer público el pensamiento del diseñador y de formalizar el proceso de diseño con la intención de hacerlo más manejable y de que otras personas puedan, tal vez, acompañarlo y contribuir. Distingue también dos puntos de vista que él denomina (1) caja negra para el punto de vista creativo, dentro de la cual ocurre el misterioso salto creativo, y (2) caja transparente para el punto de vista racional en la que puede visualizarse y entenderse un proceso racional totalmente explicable.

Michael Brawne (2003) en su libro *Architectural Thought: the design process and the expectant eye*, discute a partir de la diferencia entre teoría y método de diseño, los procesos y líneas que pueden ser abordados para el diseñar, apoyando el pensamiento de que el diseño final es el resultado de conocimientos personales del diseñador, que pasan por unas fases secuenciales, hasta que se está satisfecho con uno de todos los posibles resultados. Brawne afirma, todavía, que "un gran número de arquitectos diseñan y han declarado que lo hacen [...] siguiendo la secuencia Reconocimiento de problemas, Solución tentativa, Eliminación de errores" (BRAWNE, 2003, p. 33, traducción nuestra).

Se puede visualizar, entonces, que aunque los procesos de diseño tradicionales puedan ser abordados a partir de diversas perspectivas, teorías o métodos, estos convergirán, la mayoría de las veces, en que son los conocimientos, recuerdos y experiencias del arquitecto diseñador los aspectos clave para llevar a cabo un diseño que, bien puede ser procesado a través de la creatividad de una caja negra o a través de una secuencia racional de fases como en una caja transparente.

En lo relacionado a las mudanzas que han ocurrido en las formas cognitivas y pensamientos de diseño, Rivka Oxman (2017) las diferencia y caracteriza. Parte de los modelos de pensamiento de diseño de la década de 1980, afirmando que estos eran más introspectivos y personales, basados en bocetos y etapas definidas. Más adelante, según la autora, la cognición en los diseños comenzó a adoptar pensamientos de reflexión y acción a partir de la observación de la documentación del proceso de diseño, sistematizándolo a través de la representación. Luego, con la disminución gradual de procesos basados en bocetos de papel, el diseño encontró apoyo en las tecnologías digitales, que en un principio eran usadas, generalmente, como medios representacionales.

Sin embargo, no tardaron demasiado en tornarse herramientas generativas de forma, lo que derivó un cambio en los métodos y procesos de diseño. El impacto del apoyo y uso de tecnologías digitales, generaron nuevas perspectivas ligadas a estructuras cognitivas, sistemas algorítmicos, pensamientos teóricos de lo digital en arquitectura, y además contribuyeron, con la integración de varios procesos computacionales y otras áreas de conocimientos tales como matemáticas, ciencias de la información, ciencias biológicas, entre otras, al proceso de diseño. De esa forma, se presentaron cambios en los actuales pensamientos de diseño paramétricos y algorítmicos que exigen a los diseñadores -más que conocimientos arquitectónicos básicos- pensamientos y conocimientos abstractos, matemáticos y algorítmicos que les permita producir formas alternativas y funcionales a partir de teoremas y lenguaje de script (OXMAN; GU, 2015).

En ese orden, las etapas del proceso de diseño son dinámicas, abiertas e influenciadas por características sociales y tecnológicas de la época en la que se desarrolla. Como se mencionó en los párrafos anteriores, el diseño en arquitectura ha avanzado desde procesos creativos difíciles de explicar racionalmente, bocetos en papel, fases configuradas secuencialmente, al mismo tiempo que crece el número de teorías, métodos y procesos de diseño que contribuyeron, y lo continúan haciendo, con la integración de conocimientos, disciplinas y tecnologías digitales. Estas mudanzas, y algunas otras, han permitido abordar la concepción de los diseños a partir de pensamientos más lógicos en los que se hace posible manejar el diseño a través de parámetros agregados en procesos en los que el protagonismo introspectivo e idealizado del arquitecto diseñador disminuye, mientras el de las tecnologías digitales aumenta.

3. PROCESO DIGITAL DE DISEÑO

Acciones basadas en pensamientos de script y paramétricos tales como análisis, razonamiento, deducción, reproducción, generación, evaluación, simulación, entre otras, son procesos computables que pueden realizarse de forma integrada si así se requiere y caracterizar los procesos digitales de diseño. Le permite al diseñador esquematizar el proceso, abordando la cognición arquitectónica desde nuevos métodos, teorías y conceptos.

La integración de las tecnologías digitales al proceso de diseño objetiva el abordaje consciente del potencial de herramientas de diseño basadas en funciones computables. El diseño digital "no se trata de la formalización de los procesos de diseño o la automatización de la toma de decisiones, [...] sino sobre la interacción de los procesos formales con el pensamiento arquitectónico; no se trata de informatización, sino de cómputo" (KOTNIK, 2010, p. 7, traducción nuestra).

Kotnik (2010), a pesar de concordar, de cierta forma, con la taxonomía propuesta por Oxman (2006) sobre los modelos de procesos digitales de diseño, como: modelos CAD, modelo de diseño de formación digital, modelo de diseño generativo, modelo de diseño de desempeño y modelo de diseño compuesto (con los cuales estudió las interacciones y relaciones que se presentan en sus procesos digitales, entre el diseñador y las actividades de cada modelo propuesto, a través de diagramas de flujo con los que explica detalladamente cada modelo), distingue tres abordajes para el uso de tecnologías digitales en esta área que coinciden con estos cinco modelos: representacional, paramétrico y algorítmico. Los cuales, él define y diferencia a partir de niveles de computabilidad, en donde el nivel representacional no debe considerarse como método digital de diseño propiamente dicho, pues el apoyo computacional se limita a la facilidad de la representación arquitectónica, manteniendo el paradigma de diseño tradicional basado en papel, en el cual la relación de los pensamientos de diseño con la computabilidad es tan baja que, aparentemente, no hay contribución alguna.

De esta forma, la transición de procesos de diseño no digitales a digitales, ocurre cuando las contribuciones de las tecnologías digitales y la computabilidad se presentan en un nivel más que representacional. Así como en el nivel paramétrico que exige la existencia de una gran comprensión de los procesos de entrada y salida de datos e informaciones, para alcanzar los parámetros y las posibles variaciones "como un esquema de interdependencia entre varias partes del diseño" (KOTNIK, 2010, p. 8, traducción nuestra). En palabras de Oxman (2017), "el diseño paramétrico se puede definir como un proceso de formación de estructuras paramétricas de geometría asociativa que genera la geometría de los objetos de diseño deseados" (OXMAN, 2017, p. 9, traducción nuestra). Ya en el nivel algorítmico, el enfoque del pensamiento de diseño está centrado en

el desarrollo lógico y computacional a través de operaciones algebraicas y analíticas para manipular datos de diferentes naturalezas, derivando en formas informadas que pueden ser operacionalizadas para producir propiedades arquitectónicas (KOTNIK, 2010).

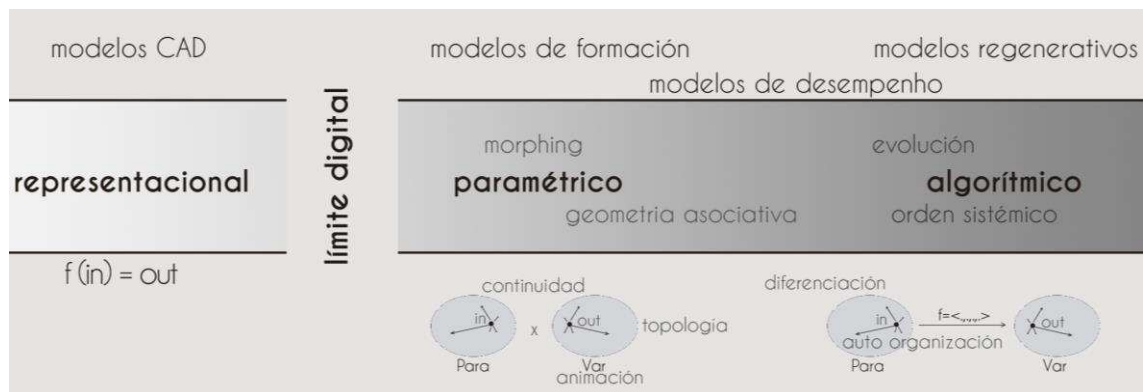


Figura 1 Niveles de Computabilidad

Fonte: Adaptado de KOTNIK, T. Digital Architectural Design as Exploration of Computable Functions. 2010

En ese sentido, es posible observar que el pensamiento arquitectónico sufre un gran cambio en lo que respecta a los métodos, teorías y perspectivas, pues lo que era un proceso cognitivo implícito en el desarrollo del diseño basado en papel, se tornó explícito debido a las posibilidades de interacción entre el diseñador y el objeto arquitectónico (OXMAN, 2006), posibilitando la manipulación no solo de los datos que nutren los modelos, sino, además permite decidir el nivel de influencia a través de scripts que operacionalizan los procesos. Esto es, se generan innumerables comprensiones sobre procesos digitales de diseño, las cuales pueden ser esquematizadas y manipuladas por el diseñador, gracias a la facilidad y rapidez con la que se pueden extraer, modificar y manejar los datos explícitos y racionales del esquema del proceso.

Por lo tanto, el proceso de diseño digital, la mayoría de las veces, se caracteriza por aspectos dinámicos en los cuales varias actividades de computabilidad pueden ocurrir simultáneamente de modo complementario, con la posibilidad de extraer, intercambiar y usar las informaciones con más velocidad, pero también de forma más compleja, promoviendo cambios en las relaciones del arquitecto y las etapas del proceso de diseño. A modo de ejemplo, se describen algunas de las herramientas actuales más comunes en procesos de diseño y que pueden

operar en algunos de los tres niveles de computabilidad mencionados o en todos al mismo tiempo.

AutoCad opera estrictamente en el nivel representacional, aunque cuenta con la posibilidad de parametrizar algunas representaciones al igual que SketchUp. Sin embargo, este último tiene más opciones parametrizables, transitando con más facilidad entre el nivel representacional y el nivel paramétrico, pero no totalmente. Algunos programas paramétricos se limitan a la cualificación de informaciones de un modelo BIM, AllPlan, ArchiCad, Vectorworks, Microstation, ACCA, Autodesk Revit, entre otros, pero que con el apoyo de plugin externos pueden transitar y operar paralelamente en los tres niveles de computabilidad, como Dynamo para Autodesk Revit. El programa Rhinoceros opera en el nivel representacional como modelador 3D a partir de NURBS (non-uniform rational B-spline) y de la mano del plugin Grasshopper opera simultáneamente en los niveles representacional, paramétrico y algorítmico.

LA COLABORACIÓN EN PROCESOS DIGITALES DE DISEÑO

4.1. Desconexiones

La fragmentación de los conocimientos en el campo de la AIC es una de sus principales características evidenciado por el gran número de disciplinas que hacen parte de él y, que, aun pueden continuar fragmentándose. Herbert y Donchin (2013) argumentan que la complejidad del campo se deriva de este hecho y, por consiguiente, del proporcional aumento de consultores y especialistas que se ven involucrados. Esto se reafirma al comprender que, es debido a las complicaciones implícitas de la multidisciplinariedad de este fenómeno que la comunicación y los flujos de información en procesos de diseño son desafíos constantes en el desarrollo de proyectos de AIC (POIRIER; FORGUES; STAUB-FRENCH, 2016).

De esta manera, deben tomarse en cuenta las interacciones entre las diversas disciplinas en este campo, pues es bien sabido que es multidisciplinar; no obstante, pocas veces los proyectos se desarrollan interdisciplinariamente. La multidisciplinariedad representa la mera coexistencia de dos o más disciplinas, cada disciplina manteniendo su carácter específico sin el intento de integrarlas, y la interdisciplinariedad integra teorías y métodos de una disciplina que pueden

ser usadas en otra" (GNAUR; SVIDT; THYGESEN, 2012). Por lo tanto, la multidisciplinariedad resultante de la fragmentación de conocimientos, no indica por si sola ni interacciones entrelazadas entre las disciplinas, ni objetivos comunes, solo la necesidad de varias disciplinas. Así, se comprende la importancia de relaciones más conectadas y cercanas entre las diversas disciplinas del campo de la AIC.

Esto podría disminuir la desconfianza creada por el distanciamiento entre ellas, a través de la unión y uso inteligente de los varios conocimientos disponibles en los equipos de diseño. Si bien, por un lado, la especialización permite la reducción de la carga de trabajo individual en un equipo de diseño; por el otro, agrega inmensos esfuerzos de coordinación entre todos ellos, considerando que, las soluciones son el resultado de una configuración organizacional basada en interacciones sinérgicas entre miembros con conocimientos complementarios (FORGUES et al., 2016, CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017a).

Conforme Pikas et al. (2016), la colaboración en procesos de diseño puede ser abordada a partir de dos perspectivas: (1) basada en "enfoques constructivistas (...) y de la teoría de la comunicación" (PIKAS et al, 2016, p. 2, traducción nuestra), la cual considera el diseño como un fenómeno social en el que se crea un entendimiento común por medio de interacciones sociales y culturales; y (2) desde un pensamiento informacional, derivado de la teoría de la información y de las matemáticas, en la que se tiene como foco el flujo de datos entre dos o más miembros, grupos o equipos.

En este sentido, el presente trabajo aborda la colaboración desde ambas perspectivas. (1) Como un fenómeno social, en el cual se toman aspectos no técnicos para comprender tal concepto y cómo este es adoptado en procesos digitales de diseño, y (2) entendiendo la relación con los aspectos informacionales, desde la mundialización (globalización), revolución tecnológica y la conectividad de la sociedad actual que derivan instrumentos y herramientas en el horizonte de lo que se denomina TIC's (Tecnologías de Información y Comunicación), e influyen en los procesos conceptivos del campo de la AIC.

4.2. Diseño ¿colaborativo?: La colaboración como un estado continuo

Algunos investigadores ven la colaboración como una subfase del proceso de diseño, argumentando que es en esta fase en la que se reúnen los conocimientos para conseguir un uso adecuado de recursos. Es decir que, las acciones colaborativas ocurren solo cuando los miembros están reunidos discutiendo las posibles soluciones de diseño (COSTA; LIMA, 2014) o en etapas específicas en las cuales las disciplinas se van involucrando dependiendo de las necesidades y conocimientos demandados para lograr avanzar con la solución.

No obstante, formas de trabajo conjunto como éstas, se alejan del concepto de colaboración adoptado hasta aquí², el cual presupone que, todos los miembros deben trabajar paralelamente desde el principio reuniendo y construyendo conocimientos, mas no de forma segmentada reuniendo solo resultados. Por lo tanto, debido a la complejidad de las interdependencias sociales creadas al compartir más que solo datos, la colaboración no puede considerarse como una de las fases que componen el proceso de diseño, y sí, un estado continuo en el cual las fases del proceso se desarrollan basadas en el sentido de compartir.

4.3. Más que intercambios de información

A menudo, el diseño en arquitectura se desarrolla por la unión de conocimientos para la solución de problemas determinados, involucrando en su proceso diversas disciplinas, además de varias especializaciones que son del propio campo de la arquitectura. No obstante, la mayoría de las veces, sus contribuciones ocurren de forma separada, en un proceso interdependiente que se desarrolla paso a paso, transitando entre ellas sin la concomitancia de varias disciplinas que pueden estar involucradas en este proceso. Se interactúa por demanda, de modo tal que el flujo de ideas y la comunicación se segmentan, dificultando la creación de entendimientos comunes por parte de todos los involucrados. Esto indica que el surgimiento de las ideas y el flujo de las informaciones ocurre segmentadamente, sujeto a la demanda de la anterior

² Una forma de trabajo conjunto que implica un proceso fundamentado en el comunicar, con sus diversas formas y entornos, en el cual se crean aspectos comunes que representan los aspectos individuales. Un proceso en el que, con el tiempo, habilidades no palpables se agregan de forma complementaria, como el sentido de compartir, de comunicación y de confianza en su forma más amplia, permitiendo a través de estas, el desarrollo de actividades sinérgicas, auto-gerenciadas en escalas no jerárquicas y con liderazgo colaborativo.

disciplina, avanzando, de esta forma, hasta el final del proyecto a través de pasos determinados en los que la comunicación se presenta como herramienta para informar errores o conflictos entre varias disciplinas y también dentro de cada una de ellas, no como medio para evitarlos.

El trabajo en equipo siempre ha estado presente en los procesos de diseño, proporcionado por herramientas funcionales que permiten la solución de problemas desde varios puntos de vista. Como ejemplos, tal vez unos de los primeros, son el grupo de trabajo Transvaal, basado en una educación común, amistad personal, congruencia de enfoque y talentos complementarios, como pequeños grupos íntimos de colegas (HERBERT, 2013). Y TAC (The Architects Collaborative), fundada por Walter Gropius, precursor y defensor del pensamiento del trabajo colaborativo, que actuó durante 36 años, desde 1945 hasta 1995 en varios lugares del mundo, guiada por las tomas de decisiones democráticas y colaborativas dentro del equipo de diseño, “resistiendo a la tendencia de posguerra hacia la especialización y la corporatización” (SENNOTT, 2004 p. 732, Traducción nuestra).

Esto demuestra que, los estudios sobre colaboración en arquitectura se han venido desarrollando desde hace tiempo. Sin embargo, el uso de este concepto es más reciente (FONTANA, HEEMANN, FERREIRA, 2012), al ver la constante demanda de colaboración en vista de la multidisciplinariedad intrínseca del campo.

Para que la colaboración, en procesos de diseño, fluya y ocurra de forma bien sucedida, los miembros deben ser capaz de recibir y captar los conocimientos de otros, al mismo tiempo que ponen en práctica su experiencia colaborativa. Esto sugiere que, no son solo interacciones, sino comunicación y sentido de compartir en sus mejores desempeños. Por tanto, las interacciones sociales entre individuos que están juntos en acciones colaborativas deben ser consideradas como parte del desarrollo colectivo en lo que respecta a los procesos de cocreación del equipo, siendo apoyada por dos instancias fundamentales: (1) intercambio de conocimientos específicos e (2) intercambio de experiencias sobre el propio proceso colaborativo.

Es poco probable y, además, sería inadecuado que solo una persona cuente con todos los conocimientos requeridos en un campo caracterizado por la multidisciplinariedad, en el cual cada disciplina contribuye desde su respectiva perspectiva. Riese (2011) afirma que, el proceso de diseño colaborativo está configurado de acuerdo a los conocimientos demandados y los existentes, conformando una inteligencia colectiva y distribuida entre los miembros del equipo. Esta integra, unifica y enfoca los esfuerzos en la solución de problemas, a partir del reconocimiento de los conocimientos específicos de los demás miembros. El autor afirma que, colaborar es una práctica difícil, aunque en la teoría no lo parezca. Para hacerlo son necesarias habilidades que proporcionen bases de conocimientos y herramientas prácticas comunes para el equipo.

Carl y Stepper (2016) resaltan que, el proceso de diseño ya es complejo por si solo y al colaborar se estarán agregando aspectos interdisciplinarios e intersubjetivos complejos de igual forma. Al trabajar en equipo se reconoce el valor individual de cada miembro, fomentando diálogos abiertos para evitar distanciamientos entre ellos, lo cual sería dañino para el equipo en general (CARRAHER, SMITH, DELISLE, 2017b). Así, se requieren más que conocimientos, también se requiere confianza, respeto, comprensión y personalidades que puedan encajar de alguna manera entre sí, comprendiendo la necesidad de conocimientos ajenos de cada disciplina.

4.4. Sobre la necesidad de tecnología y de organización

Paes y Anastassakis (2016) sugieren que, lo más adecuado para el diseño en un mundo cada vez más heterogéneo, es considerar nuevas formas cocreativas, apoyándose en las actuales herramientas de comunicación y de conectividad para colaborar. No obstante, en algunos casos, es omitido el fundamento social de las interacciones entre individuos con objetivos comunes, haciendo crecer la idea de necesidad tecnológica para alcanzar un estado de colaboración. En este orden, Achten y Beetz (2009) y Wiemann (2016) coinciden al argumentar que, la mayoría de las investigaciones están centradas en el área de la tecnología, dejando de lado, algunas veces, los enfoques sociales y psicológicos del acto de colaborar, lo cual conlleva, siempre, a encontrar obstáculos técnicos para lograr colaborar adecuadamente, siendo que, se piensan soluciones tecnológicas para un proceso cognitivo que es "esencialmente un problema inter-humano (...)

existiendo una fe no dicha de que las soluciones tecnológicas pueden remover las barreras que bloquean el diseño colaborativo" (ACHTEN, BEETZ, 2009 p. 361, traducción nuestra). Aun cuando se sabe que el ochenta por ciento de la colaboración bien sucedida depende del sentido social-humano y que, solo el veinte por ciento restante está relacionado a los aspectos tecnológicos (WILKINSON, 2005).

Colaborar requiere de más participación y comunicación que la forma tradicional de trabajo, la vertical. Siendo que, a medida que los proyectos son mayores y demandan más disciplinas involucradas en el proceso, más jerárquica se torna la organización dentro de un equipo, dificultando la comunicación y, por tanto, la colaboración. Ya que, al permitir la participación de más miembros en la toma de decisiones, es necesaria una adecuada forma de organización de tiempo, conocimientos y herramientas, lo cual puede tornar el proceso cada vez menos horizontal (RAHMAWATI et al., 2014). Se debe procurar que las interacciones y tomas de decisiones se expresen de la manera más horizontal posible.

En este sentido, Brandon (2009) sugiere que tal administración se lleve a cabo de forma interna, apoyada en los compromisos sociales y en la confianza creada dentro del equipo, una vez que, el sentido de compartir y de trabajar juntos se haya consolidado. Puesto que, el trabajo colaborativo implica esfuerzos conjuntos entre los interesados (SHEN; BRANDON; BALDWIN, 2009) y es gracias a esa participación, la de todos, a través de diálogos no planificados, interrumpidos e imprevistos, que es posible la cocreación de bases de conocimientos comunes (DOSSICK; NEFF, 2011).

Con esto, al tener una base compartida de conocimientos, intereses y objetivos del grupo, los flujos informacionales y comunicacionales se desarrollan en todos los sentidos, en escala horizontal, permitiendo que las interacciones tanto interdisciplinarias, como intersubjetivas, puedan ocurrir libremente y, de esta manera, abrir paso a discusiones no planeadas en la cuales las interrupciones contribuyan para la generación de nuevas ideas y/o cuestionamientos.

Por lo tanto, la colaboración en los procesos digitales de diseño debe ser pensada como un estado de relación psicosocial basada en el dialogo entre individuos, generando confianza y sensación de soporte reciproco, ya que, de

esta manera, es posible reunir los conocimientos de las diferentes perspectivas. Diseñar colaborativamente propone más que intercambiar y compartir información, propone ambientes en los cuales el contexto sea comprendido por todos los miembros del equipo, con el objetivo de garantizar la exploración y el desarrollo de conceptos e ideas de forma grupal. En colaboración es preciso que el conocimiento sea construido colectivamente a través de una comunicación continua entre disciplinas, como un proceso abierto en el cual las relaciones intersubjetivas se complementan y ocurren de forma horizontal, abriendo paso a la sinergia característica de equipos colaborativos.

5. UNA NUEVA AGENDA DE PESQUISA

La colaboración ha sido adoptada como metodología de trabajo tanto en ambientes académicos, como en ambientes empresariales, dando como resultado innúmeros estudios de casos e investigaciones basadas en el análisis, implementación de TIC, desarrollo de herramientas digitales, entre otros, en procesos de diseño. Como muestra, a continuación se presentan algunos trabajos que siguen la corriente del trabajo en equipo desde dos perspectivas: (1) perspectiva social-humana y, (2) perspectiva informacional-digital, conforme destacado anteriormente.

5.1. Perspectiva Social-Humana

5.1.1. A partir de la implementación de entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, Shelbourn et al. (2007) analizaron problemas organizacionales entre los participantes de un equipo de trabajo. Los autores se basaron en tres hipótesis: (1) la buena colaboración no es el resultado de la implementación de soluciones tecnológicas, (2) la colaboración le permite a los participantes trabajar juntos en ambientes que solo esta forma de trabajo conjunto puede proporcionar y (3) "la colaboración elimina la fragmentación, la duplicación y la desconfianza" (SHELBOURN et al., 2007, p. 363, traducción nuestra). Tras analizar los resultados de los cuestionarios, constataron que la implementación tecnológica no es el fundamento de la colaboración. Tales cuestionarios arrojaron como resultado los aspectos más importantes para colaborar, en nivel esencial - muy importante – importante. "Las personas son el aspecto más

importante de una colaboración exitosa" (SHELBOURN et al., 2007, p. 365, traducción nuestra), siendo precedido por "procesos comerciales" y por "tecnologías", respectivamente; buena comunicación, confianza y visión compartida, seguidas de proceso, compromiso y tecnologías.

5.1.2. En 2010, Buisine realizó un estudio experimental para entender los (no)beneficios de un sistema de mesa interactiva para con la fase de lluvia de ideas (brainstorming) de un grupo de diseño. Tomó como parámetros interacciones comunicacionales tales como, afirmaciones, solicitudes de información, solicitudes de información, entre otros. Los resultados de su estudio demostraron que en ambientes en los que todos los miembros de un equipo pueden participar paralelamente, los niveles jerárquicos son menos perceptibles, limitando el surgimiento de "líderes y seguidores" (BUISE, 2010. p. 36, traducción nuestra).

5.1.3. Dong y Doerfler (2010) encontraron que la comunicación, la familiaridad entre miembros de un grupo y la experiencia sobre como colaborar son aspectos fundamentales para el desarrollo de acciones conjuntas basadas en la colaboración, a pesar de que estos requieran tiempo para consolidarse y contribuir en procesos de diseño.

5.1.4. En su tesis doctoral, Luyten (2012) investigó la colaboración en procesos de diseño entre arquitectos e ingenieros estructurales. Según él, el proceso de diseño es cíclico, como una continua retroalimentación por parte de los profesionales involucrados, en la cual las tomas de decisiones son realizadas solo cuando el "diseño arquitectónico está estructuralmente informado y el diseño estructural está arquitectónicamente informado desde el principio del proceso de diseño" (LUYTEN, 2012, p. 72. traducción nuestra), es decir, más demorada. Así, para generar un entendimiento compartido del proyecto, por parte de todos los involucrados, es necesario comprender los parámetros y metas de todos, para que a partir de esto se aumente y construya el entendimiento compartido.

5.1.5. Colakoglu, Durmisevic y Pasic (2012), realizaron un estudio basado en el aprendizaje colaborativo de diseño, denominado "International

Design Studio: Green Transformable Buildings" desarrollado entre tres universidades, Yildiz Technical University (YTU) -Estambul, Universidad de Twente (TU) -Enschede Engineering Sciences and Industrial Design School, y la Facultad de Arquitectura de Sarajevo (AFS). Este, a través de la expansión internacional de la colaboración entre educadores de arquitectura, el desarrollo, implementación y perfeccionamiento de procesos de diseño, objetivó investigar sobre diseño integrado, aprendizaje colaborativo, creatividad y diseño para el desmontaje. Un taller en cada ciudad fue organizado para el desarrollo de la colaboración y el equipo de diseño se estructuró en tres grupos conformados por seis estudiantes cada, en los cuales uno de ellos asumió el rol de gerente de grupo con la tarea de mantener el concepto general del diseño, interactuando intensamente tanto con su grupo, como con los otros gerentes. Una vez definido el proyecto, se dividieron los trabajos, quedando cada grupo encargado de un ambiente en específico. En el proceso, Colakoglu, Durmisevic y Pasic (2012) percibieron que "algunos estudiantes tenían más experiencia en trabajar en equipo y con fechas límite, otros estudiantes trabajaban mejor individualmente" (COLAKOGLU, DURMISEVIC y PASIC, 2012. p. 112, traducción nuestra). La interacción y participación presentada en el proceso de diseño les permitió a todos los estudiantes comunicarse con más confianza entre ellos, aumentar el pensamiento crítico, mejorar las habilidades interpersonales y, según los autores, la innovación del equipo aumentó con respecto a los procesos de diseño individuales.

- 5.1.6. Hergeršič, Pungerčar y Zupančič (2013) en su trabajo "*Non-Verbal Communication in Collaborative Architectural Design*" proponen cuestionamientos tales como ¿cómo desarrollar un modelo de comunicación visual en relación con el modelo ya desarrollado de comunicación verbal con y sin mediación informática? ¿Qué sucede con esa interpretación en el caso del diseño arquitectónico experimental sin palabras? Con especial importancia en el aspecto comunicacional no verbal de los procesos de diseño. Al no contar con la posibilidad de comunicarse verbalmente, los estudiantes se encontraron con momentos críticos en el proceso de diseño, pues

necesitaron hallar nuevas formas de transmitir ideas, llegando al uso de bocetos, que según los autores, es la herramienta más utilizada y la que tiene más opciones de transmisión de ideas. En este trabajo, los autores identificaron entornos que solo la colaboración permite promover, en los que priman el compromiso mutuo y la motivación, además de beneficiar aspectos psicológicos, como confianza, experiencias, opinión propia, autocrítica y disminuye el miedo al juicio.

5.1.7. Jutraz y Zupancic (2014) a partir de tres proyectos de diseño usados como estudios de casos, objetivaron determinar la importancia de la colaboración interdisciplinar analizando la toma de decisiones, el papel del arquitecto y las interacciones entre las disciplinas y entre los participantes. Apuntan que existe una carencia de conocimientos interdisciplinarios y una dificultad no dicha en adquirir habilidades de comunicación para con las diversas disciplinas. Los resultados de su estudio demostraron que en dos de los tres grupos las decisiones fueron tomadas por el arquitecto al mando, sin contribuciones expresivas por parte de los otros profesionales. También encontraron que las personalidades y diferencias culturales influyen en el tiempo y comunicación del grupo.

5.1.8. En su disertación de maestría, Tassara (2016) investiga la relación colaborativa entre el campo de la arquitectura y el del arte, considerando que tales relaciones, en algunos casos, se han mostrado conflictivas y/o competitivas, pues según Tassara, los egos y posicionamientos de los arquitectos y los artistas pueden contraponerse, afectando la manera en que las obras de arte son exhibidas y percibidas por los visitantes. En ese sentido, encuentra un punto de equilibrio entre ambos campos a través de la comunicación, permitiendo que el público perciba el mensaje de la exposición, mientras esta dialoga con la arquitectura.

5.2. Perspectiva Informacional-Digital

5.2.1. Dossick y Neff (2011) estudiaron las prácticas organizacionales en torno a BIM con equipos multidisciplinarios de diseño, objetivando analizar como la adopción de tecnologías apoya la comunicación.

Encontraron que las herramientas BIM se desempeñan satisfactoriamente para el almacenamiento, visualización e intercambio de conocimientos explícitos, no obstante, tiene recursos limitados para apoyar la comunicación de conocimientos tácitos, implícitos de cada participante. Esto es, por un lado las herramientas BIM contribuyen con el reconocimiento y visualización de problemas, pero por el otro, "parecen sofocar las conversaciones desordenadas necesarias para la resolución de problemas" (DOSSICK; NEFF, 2011, p. 90, traducción nuestra)

- 5.2.2. Fernando, Wu y Bassanino (2013) desarrollaron un entorno colaborativo virtual, centrado en las reuniones de equipos multifuncionales para apoyar la revisión de proyectos. La plataforma diseñada permite la interacción entre los participantes y también entre ellos con el proyecto, facilitando la revisión.
- 5.2.3. Ibrahim (2013) buscó explicar como herramientas digitales son utilizadas en la entrega de grandes proyectos de construcción. Con su estudio, Ibrahim concluye que las tecnologías han sido pensadas y desarrolladas separadamente, resultando en enfoques no integradores. Esto es, problemas de interoperabilidad entre las herramientas digitales que pretenden soportar la colaboración.
- 5.2.4. Fukuda, Lei y Mori (2014) analizaron el proceso remoto de diseño llevado a cabo con el apoyo de ambientes de realidad virtual y herramientas de bocetos a mano, tomando como objeto de estudio el impacto de estos para con las reuniones síncronas. Como resultado, la realidad virtual y la herramienta de bocetos a mano presentaron un impacto favorable en el proceso de diseño, estos permitieron la visualización de los bocetos en el ambiente y promovieron discusiones sobre el proyecto, todo de forma síncrona.
- 5.2.5. Fukurawa y Arantes (2015) analizaron los registros de uso de la plataforma virtual colaborativa Sisac (Sistema de Ambiente Colaborativo), tomando como parámetros de pesquisa la cronología de las visitas, usuarios, especialidades y motivo de acceso. El análisis reveló un volumen exagerado de datos y poca interactividad entre disciplinas, aspectos que según los autores, afectan los procesos colaborativos. Identificaron en el ambiente Sisac "acciones

de gerenciamiento que promueven la colaboración de la información" (FUKURAWA; ARANTES, 2015, P. 8, traducción nuestra). Concluyeron que es necesario reducir los retrabajos, promover la interactividad entre las diversas disciplinas de un proyecto y reducir los intervalos de acceso a las informaciones.

5.2.6. Afsari, Eastman y Sheldon (2016) caracterizaron desarrollos y herramientas que soportan el intercambio de datos BIM, analizaron los flujos de datos entre bases de datos en la nube y herramientas BIM y, finalmente, propusieron una metodología que automatiza y aumenta la eficiencia del flujo de informaciones y la interoperabilidad. Según los autores, en el campo de la AIC, la colaboración está basada en la transferencia de informaciones.

5.2.7. Anderson et al. (2017) analizaron equipos de diseño colaborativo que trabajaron remotamente de forma virtual, a través de avatares que le permitían a los miembros adoptar más que solo posiciones y visiones en el ambiente virtual, también actitudes sociales que influenciaron el proceso de diseño. Esto demuestra que, herramientas inmersivas aumentan las posibilidades de acciones colaborativas bien sucedidas (ANDERSON et al., 2017).

5.2.8. Al notar limitaciones en la forma en que las herramientas BIM apoyan las necesidades de proyectos de diseño y la poca integración con TICs, El-diraby, Krijnen y Papagelis (2017) desarrollaron una plataforma online denominada Green2.0, la cual pretende aprovechar el estado actual de herramientas BIM e integrarlas con herramientas de simulación, métodos de análisis y redes sociales, esperando provocar un cambio en la forma en que los profesionales de AIC, los usuarios finales y los responsables de las políticas públicas trabajan juntos a lo largo del ciclo de vida de un.

Cabe resaltar algunas consideraciones pertinentes sobre los ejemplos presentados anteriormente. Si bien es cierto que la colaboración puede eliminar la desconfianza del fragmentado campo de la AIC, esta no elimina la característica principal del campo, la fragmentación. La colaboración promueve y permite el trabajo interdisciplinar.

Es necesario evitar la idealización de los beneficios de la colaboración en los procesos de diseño, como en el ejemplo número cinco de la perspectiva social-humana, en el que los autores consideran que aumentó la innovación. Puede ocurrir que el producto final no cuente con característica innovadoras, sin embargo, el proceso en sí, la mayoría de las veces, es innovador debido a la sinergia intrínseca de grupos interdisciplinarios.

Es posible que algunos proyectos que iniciaron sus procesos colaborativamente, no logren mantener el sentido colaborativo por diferentes causas, tales como poca comunicación, jerarquización de la toma de decisiones, personalidades poco compatibles, diferencias culturales, entre otras.

La perspectiva informacional-digital visualiza, generalmente, problemas relacionados con flujos de información, interoperabilidad, herramientas digitales, entre otros, como los limitantes directos de la colaboración, omitiendo el hecho de que quienes colaboran en efecto son las personas y no las máquinas.

En este sentido, con los ejemplos de investigaciones y estudios presentados se demuestra la existencia de dos perspectivas paralelas de investigación sobre la colaboración en procesos digitales de diseño que están comenzando convergir, aunque ocasionalmente se evidencie la no comprensión, ya sea, del término colaborar o de la importancia de la integración de ambas perspectivas.

6. MÉTODOS DE ENTREGA DE PROYECTOS

Las divisiones dentro del campo de AIC no se presentan únicamente en los procesos de diseño. Desde la visión empresarial de la industria de la construcción, la fase de ejecución de proyectos también tiene divisiones en lo que respecta a las relaciones entre propietario - arquitecto – contratista, las cuales pueden influir directamente en el proceso de diseño y en la colaboración. De esta forma, métodos de entrega de proyectos objetivan representar los intereses de los involucrados a través de estructuras contractuales que permitirán, o no, colaborar. A continuación se presentan algunos métodos de entrega de proyectos que según Carraher, Smith y Delisle (2017c), integran, desde diferentes enfoques, los intereses individuales del propietario, arquitecto y constructor (cuadro 2).

6.1. Proyecto – Licitación – Construcción (Design – Bid - Building - DBB)

El método DBB es uno de los métodos de entrega más utilizados en la industria de la construcción para la ejecución de proyectos públicos. Basado en la competitividad abierta a través de ofertas sobre un conjunto de documentos que conforman un proyecto ya definido, el constructor realiza una oferta para ejecutar el proyecto, estimando los costes. Generalmente, en este método se adjudica la realización del proyecto al constructor que oferte el menor costo. En este método, la relación contractual propietario - arquitecto – constructor ocurre por dos contratos, uno entre el propietario y el arquitecto, y el otro entre el propietario y el constructor. De esta manera, el proyecto como un todo se estructura en tres fases secuenciales: (1) diseño, (2) licitación y (3) construcción. "En teoría, todas las partes acuerdan el alcance y los detalles del edificio terminado según lo definido por los documentos de oferta antes de que comience la construcción" (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017c, p. 21, traducción nuestra). La colaboración se ve afectada por las relaciones segmentadas, las fases secuenciales y la competitividad que se genera con las licitaciones, recayendo sobre el propietario la responsabilidad de garantizar la colaboración. Es él, el propietario, quien debe negociar separadamente con arquitecto y constructor, resultando en relaciones poco cercanas entre arquitecto y constructor.

6.2. Gerente de construcción en riesgo (Construction Manager at-risk - CM at-risk)

En este método, un gerente asume los diversos riesgos de la construcción de un proyecto. Al igual que en el método DBB la estructura contractual está dividida en dos, entre el propietario y el arquitecto, y entre el propietario y el CM at-risk. Sin embargo, la diferencia entre ambos métodos se encuentra en la elección del diseñador y del CM at-risk, la cual se hace evaluando la calidad y no el valor, y en el aumento de las posibilidades de colaboración, gracias a que el CM at-risk asume los riesgos de la construcción y a que este puede subcontratar todos los servicios que encuentre necesarios, posibilitando el trabajo conjunto en el proceso de diseño, dando espacio a la interdisciplinariedad.

6.3. Diseño y Construcción (Design-Build - DB)

El método de entrega de proyecto Diseño y Construcción (DB) está basado en una estructura contractual única, en la que el propietario contrata una sola parte, una entidad que se encargará del diseño y de la construcción del proyecto. La relación propietario - arquitecto - constructor se hace más estrecha, pues la entidad puede estar dirigida por un arquitecto o un contratista, conteniendo simultáneamente el diseño y los riesgos de la construcción con los necesarios subcontratos de servicios complementarios. En comparación con los anteriores métodos, la selección de la entidad puede ser hecha por calidad, costo o costo-beneficio. Al adoptar este método de entrega surge la posibilidad de una colaboración temprana en el proceso, distribuyendo la toma de decisiones. También permite que el propietario participe en diferentes niveles.

6.4. Acuerdos Multipartitos (Multi-Party Agreements - MPAs)

El método de acuerdos multipartitos (MPAs) apoya la reunión de diferentes organizaciones para crear una sola entidad temporal con el objetivo de abordar cuestiones en común tales como problemas, clientes, formas de trabajo, entre otras. Usando un único contrato, las organizaciones describen los respectivos "roles, derechos, obligaciones y responsabilidades [...] dentro de las categorías de lianzas de proyecto, contratos relacionales y derechos de propósito único " (CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017c, p. 25, traducción nuestra). Es posible que la colaboración ocurra sin inconvenientes debido a los objetivos en común por los cuales se reúnen las organizaciones, aunque con algunas dificultades, pues es preciso tiempo para lograr relaciones colaborativas entre organizaciones que, tal vez, nunca antes han trabajado juntas.

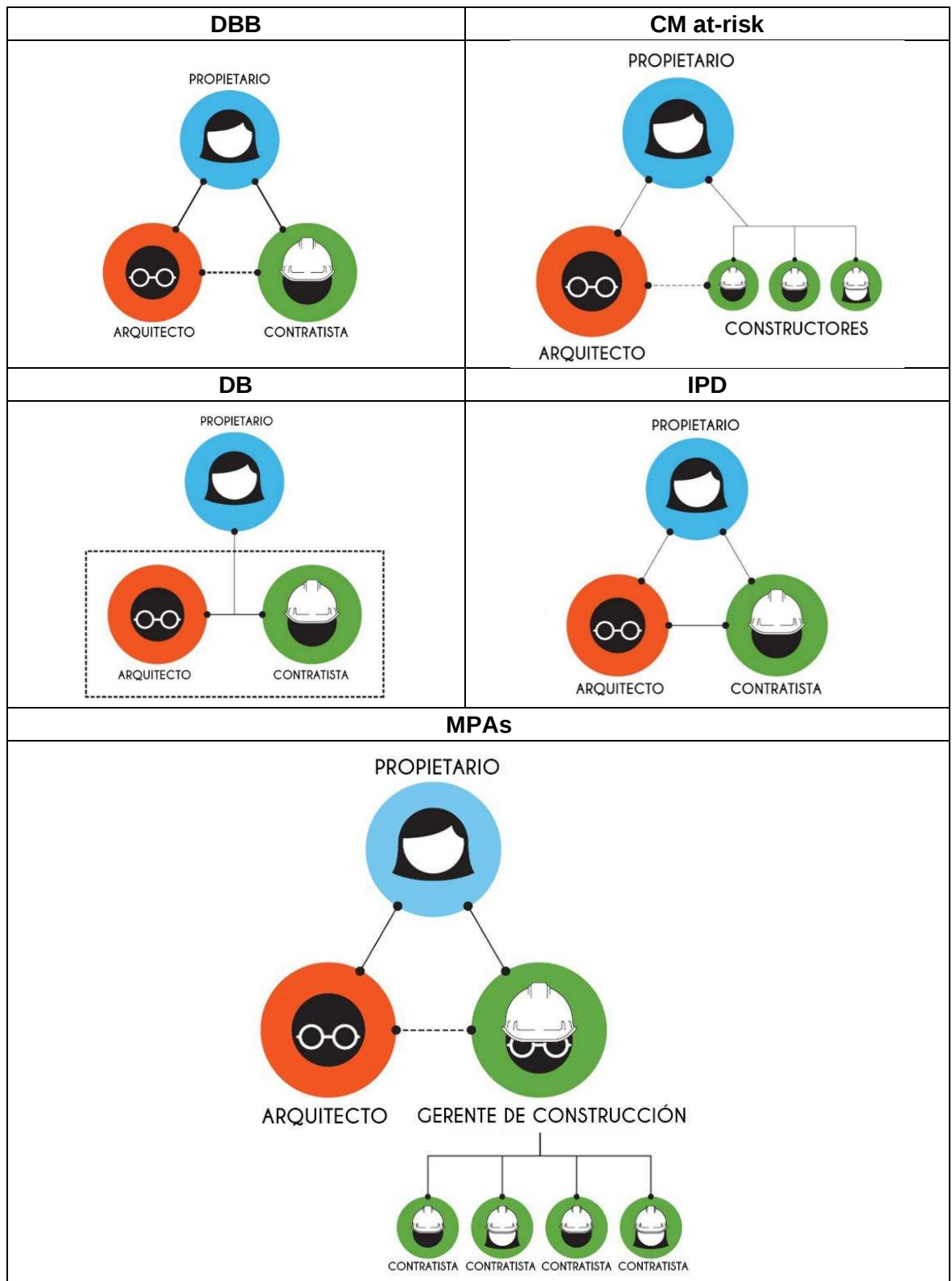
6.5. Entrega Integrada de Proyectos (Integrated Project Delivery - IPD)

Comparada con otros métodos de entrega de proyectos, la entrega integrada de proyectos (IPD) es más que una estructura contractual. Esta integra personas, sistemas, estructuras comerciales y prácticas en un proceso interdisciplinar (AIA/AIA CC, 2007), basada en acuerdos colaborativos entre los principales interesados del proyecto. En este método, la selección del equipo de diseño y de construcción se realiza de forma directa entre propietario - arquitecto -

constructor, dando mayor importancia a la calidad del servicio que al costo final. También aplica aspectos característicos de colaboración como respeto, confianza, recompensas y beneficios mutuos, toma de decisiones democráticas, involucrimiento temprano de participantes clave, definición temprana de las metas, planeamiento, comunicación abierta, tecnologías apropiadas, organización y liderazgo.

En el ciclo de un proyecto de construcción se ven involucradas diversas disciplinas que se complementan para conseguir llevarlo a cabo. Cabe a los involucrados escoger la forma de trabajo más adecuada para cada proyecto, el tipo de relación con los demás involucrados y si desean cooperar o colaborar. Como se mostró en los párrafos anteriores, los métodos de entrega de proyecto ofrecen más que estructuras contractuales con el objetivo directo de una ejecución satisfactoria, estos influyen en los flujos de trabajo, interacciones, multidisciplinairiedad e interdisciplinairiedad y en los procesos de diseño. La elección de uno de los métodos mencionados, puede implicar, además de la implícita fragmentación del campo de la AIC, en formas organizativas de escalas verticales que obstaculizan acciones conjuntas a partir de objetivos comunes, lo cual dificulta la colaboración. A pesar de que algunos de los métodos han comenzado a considerar y comprender la importancia de integrar las varias partes involucradas en el proceso de un proyecto y sus beneficios, es difícil afirmar que en contextos empresariales el desarrollo de proyectos ocurre colaborativamente, debido a las estructuras jerárquicas intrínsecas del contexto, la cuales están enfocadas en el producto y no en el proceso (¿cooperación?). A modo de ejemplo:

Nunca olvides que el objetivo de la colaboración no es la colaboración, sino más bien los resultados comerciales que serían imposibles sin ella [...] Aunque el imperativo de colaboración es un sello distintivo del entorno empresarial actual, el desafío no es cultivar más colaboración. Más bien, es cultivar la colaboración correcta, para que podamos lograr las grandes cosas que no son posibles cuando trabajamos solos (HANSEN, 2011 apud CARRAHER; SMITH; DELISLE, 2017c, p. 31, traducción nuestra).



Cuadro 2 Diagramas de métodos de entrega de proyecto
Fuente: adaptado de Carraher, Smith y Delisle (2017c).

7. ¿LA COLABORACIÓN EN BIM O BIM EN LA COLABORACIÓN?

Building Information Modeling (BIM) es el resultado de los avances en las bases de datos orientadas a objetos que desarrollaron el concepto de modelo común en los primeros años de la década de 1990. Este concepto se basó en un modelo

raíz que podía ser compartido con todos los participantes de un proyecto, permitiéndoles adaptarlo a sus propios requisitos (BRANDON, 2011).

Años más tarde, se tornó un campo de estudio expansivo que incorpora diversos tipos de conocimiento del fragmentado campo de la AIC, objetivando gerenciar e integrar el diseño con los datos digitales de todo el ciclo de vida de un proyecto (SUCCAR, 2009).

El objetivo de esta sección se enfoca en el debate de una creciente tendencia sobre la necesidad de BIM, herramientas digitales y TICs en procesos de diseño para conseguir trabajar colaborativamente entre las varias disciplinas. Como mencionando en los párrafos anteriores, una cantidad expresiva de autores del campo de la AIC, abordan la colaboración desde dos perspectivas, (1) social-humana y (2) informacional-digital, lo cual abre una amplia discusión sobre la "fe no dicha de que las soluciones tecnológicas pueden remover las barreras que bloquean el diseño colaborativo" (ACHTEN; BEETZ, 2009 p. 361, traducción nuestra).

Es necesario aclarar que BIM también se comprende cómo proceso digital de diseño, sin embargo, se consideró pertinente separarlo de tal sección, debido a la amplitud de sus implicaciones y el enfoque pretendido para las discusiones de esta sección.

Desde la perspectiva informacional-digital, los autores indican que, BIM permite más que la visualización de un único modelo 3D informado, también permite la colaboración en todas las fases del proyecto, desde el diseño hasta la construcción (DEGUINE et al., 2014).

Aunque Shafiq, Matthews y Lockley (2013) afirman que BIM aún no cuenta con todas las herramientas necesarias para apoyar todo el ciclo de vida de un proyecto, consideran que la colaboración en la industria de la construcción está basada en documentos y flujos de informaciones entre las diferentes disciplinas involucradas. Son los sistemas informacionales y las plataformas las que colaboran, y que BIM es un posibilitador de esta (COELHO; NOVAES, 2008). Ruschel (2014) apunta que el desarrollo colaborativo de proyectos en BIM, es el resultado de un proceso que "inicia por el modelado digital de la edificación o componente, y evoluciona para la integración de modelos compuestos"

(RUSCHEL, 2014, p. 5, traducción nuestra). Abuelmaatti, Ahmed y Baban (2014) afirman que "la esencia de BIM es la colaboración entre las partes interesadas" (ABUELMAATTI; AHMED; BABAN, 2014, p. 186, traducción nuestra). Las consideraciones de estos autores convergen en aspectos informacionales, que son esencialmente técnicos, como interoperabilidad, bases de datos, flujos de información, plataformas, entre otras, que si bien pueden apoyar la colaboración en equipos de diseño, no implican por sí solas acciones colaborativas.

Por otro lado, varios autores consideran que BIM no contempla todas las herramientas necesarias para apoyar la colaboración y, por lo tanto, la colaboración no es el resultado de interacciones mecánicas. Dossick y Neff (2011) consideran que, aunque se destaca por el reconocimiento de problemas y la documentación explícita del proyecto, muchas veces inhibe la generación y compartimiento de conocimientos tácitos, pues no soporta acciones comunicacionales que promuevan el dialogo entre participantes. BIM no proporciona las interfaces necesarias para soportar procesos yuxtapuestos (IBRAHIM, 2013). De acuerdo con Oxman (2009), las capacidades humanas, como creatividad o innovación, deben abordarse y respaldarse de la misma manera o aún más que las investigaciones en el campo de BIM.

En este contexto, el BIM comercial actual fundamenta su autodenominada colaboración en la realización segmentada de las actividades y en el intercambio técnico e interoperable de las informaciones de un modelo. Esto es, cada profesional cuenta con el permiso necesario solo para actuar dentro de su área específica y para actuar en otra, deberá solicitar el permiso al profesional de la respectiva área en la que desea actuar, lo que elimina por completo la horizontalidad característica de la colaboración.

Lo anterior no indica colaboración, indica características contrarias a ella como desconfianza, niveles jerárquicos, desarrollo segmentado de las tareas, entre otras. De esta forma, la poca horizontalidad y la poca sinergia que supone el BIM comercial, sumado a la poca integración del BIM con el campo del trabajo cooperativo apoyado por computadora (Computer Supported Cooperative Work - CSCW³) que soporten las interacciones interpersonales entre los miembros de

³ Nombre utilizado para designar las investigaciones en el área de trabajos realizados en conjunto, en el que se estudia el comportamiento de los grupos al desempeñar una actividad.

un equipo, han representado un desafío para los grupos de trabajo en lo que respecta a la comunicación y todas las complejidades que esta conlleva. Pues la poca comunicación implica: relaciones interpersonales poco estrechas; poca confianza y pocas discusiones desordenadas e interrumpidas, lo que puede obstaculizar la emergencia de ideas y una real colaboración.

7.1.Trabajo cooperativo soportado por computador (Computer Supported Cooperative Work – CSCW)

Trabajo cooperativo soportado por computador, es el nombre utilizado para designar las investigaciones en el área de trabajos realizados en conjunto, en el cual se estudia el comportamiento de los grupos al desempeñar una actividad. Para esto, se parte de las tecnologías y herramientas computacionales que pueden apoyar estos trabajos (SARRO, 2006).

Así, según Nitzke et al. (1999), CSCW trata del trabajo conjunto, siendo la disciplina científica que describe como desarrollar aplicativos groupware, a partir del estudio teórico y práctico de como las personas trabajan en grupo y como los groupware afectan su comportamiento.

Dentro del CSCW son tomados como objeto de estudio tecnologías y herramientas digitales que posibilitan el desarrollo de proyectos en grupo, considerando las diferentes formas de comunicación, cooperación, colaboración y coordinación que se dan cuando actividades son realizadas en conjunto. De acuerdo con lo anterior, CSCW le ofrece soporte a las interacciones cooperativas en contextos teóricos, prácticos y computacionales.

Los soportes computacionales que apoyan el trabajo e interacción cooperativa se denominan groupware y, según Botelho y Vidal (2007), son definidos como sistemas basados en computador que soportan grupos de personas comprometidas en una tarea común y que fornecen interfaces para un ambiente compartido. A su vez, estos groupware están soportados por bases de datos y servidores de redes que permiten el intercambio de recursos y, de esa forma, proveen las funcionalidades necesarias.

A seguir, se presentan algunas investigaciones en el área del CSCW que enfocan sus estudios en el refinamiento de la comunicación al trabajar en grupo, ya que la discusión es un factor importante en el trabajo colaborativo:

7.1.1. Hoshikawa y Wakabayashi (2017) estudiaron las discusiones de un trabajo cooperativo para clasificar las conversaciones en dos clases: conversación sin rumbo, chat y conversación con propósito, discusión. Los autores propusieron un algoritmo que extrae automáticamente las discusiones entre las conversaciones, definiendo el grado de propósito de la conversación;

7.1.2. Mahyar et al. (2017) crearon una herramienta que respalda la toma de decisiones, a partir de la visualización basada en la web en tiempo real que resalta los puntos en desacuerdo entre los participantes y visualiza, en tiempo real, la cobertura y las desviaciones de las opiniones de un grupo en función de sus calificaciones subjetivas;

7.1.3. Shi et al. (2017) presentan, además de una gran recopilación de estudios basados en la comunicación que apoyan la colaboración, el sistema Ideawall que, a través de tecnologías de reconocimiento de voz y extracción de información, comprende la conversación humana y proporciona ayudas visuales útiles para estimular la generación de ideas y apoya las prácticas colaborativas.

Los ejemplos expuestos demuestran la importancia de la comunicación en las interacciones interpersonales entre los miembros de grupos que pretendan trabajar colaborativamente. Pues, es a través de esta, la comunicación, que es posibles llevar a cabo discusiones fructíferas para el desarrollo de proyectos. En este sentido, los groupware no solo soportan el desarrollo de la comunicación y las discusiones, también objetivan optimizarlas y refinarlas. Cabe resaltar que ninguno de los tres ejemplos tiene relación alguna con el campo de la AIC.

Con todo, se evidencia un aumento en el entendimiento de los aspectos social-humanos y sus influencias en la colaboración y en el uso de BIM, por lo que las investigaciones sobre el tema también han aumentado. A modo de ejemplo, el

Evento de Usuarios BIM (EUBIM) realizado anualmente en la ciudad de Valencia – España, ha demostrado un creciente interés entre los investigadores en el horizonte colaborativo social-humano dentro del BIM: en 2014, de cinco trabajos presentados en el evento que abordaron la colaboración, solo uno de ellos consideró aspectos no técnicos para lograr colaborar; en 2015, de cuatro trabajos, solo uno demostró interés en las relaciones entre participantes a través del BIM Execution Plan (BEP); en 2016, de cinco trabajos, solo uno de ellos apuntó la importancia de la comunicación y de la interacción interpersonal para la colaboración; en 2017, de nueve trabajos que abordaron la colaboración en BIM, tres de ellos dieron relevancia a los aspectos social-humanos; y en 2018, de cinco trabajos sobre colaboración en BIM, cuatro de ellos apuntaron características social-humanas de la colaboración.

También, como mencionado en párrafos anteriores (perspectiva informacional-digital), se han venido desarrollando investigaciones que pretenden integrar el campo de CSCW con BIM: Dossick y Neff (2011), Afsari, Eastman y Shelden (2016) y El-diraby, Krijnen y Papagelis (2017).

Ya en el contexto latinoamericano, la colaboración, de forma general, a pesar de estar constituyéndose como una nueva agenda de investigación en el campo de la AIC, en lo que respecta a BIM, son los aspectos informacionales-digitales los que abarcan el primer plano de las investigaciones, sin presentar un interés significativo por los aspectos social-humanos tácitos del desarrollo colaborativo de proyectos.

Ciertamente, lo dicho hasta aquí, no solo apunta un uso indiscriminado del concepto de colaboración, también demuestra, a través del aumento de las investigaciones en el tema, la importancia de considerar la esencia social y todas sus implicaciones para alcanzar una real colaboración al implementar BIM.

Con lo anterior, se observa que BIM ofrece diversos beneficios al campo de AIC tales como detección de errores, análisis, planeamiento del proyecto, estimativas, entre otros. No obstante, BIM no es el posibilitador de la colaboración. La cantidad de informaciones y datos que son manipulados en todo el ciclo de un proyecto es tan alta que, en ocasiones, puede crear impedimentos

en la comunicación e interacción entre los participantes de un proyecto basado en BIM.

Esto es, relaciones y acciones contrarias al concepto de colaboración, el cual indica que para unirse en colaboración dentro de un equipo, es necesario más que intercambio de informaciones y aspectos informacionales-digitales, son necesarios aspectos no técnicos tales como confianza, comunicación, sentido de compartir y de pertenencia para con el objetivo común del equipo.

Cabe resaltar que la visión de colaboración abordada en este trabajo, no se acopla del todo con la visión del BIM colaborativo, pues la estructura y pensamiento organizativo dentro de sus herramientas y plataformas se presenta en escalas verticales, jerárquicas, contrarias a la visión de horizontalidad, sinergia y desorganizada..

7.2. Software libre y de código abierto BIM (Free/Open Source Software – FOSS BIM)

El software libre y de código abierto ofrece la posibilidad de desarrollar o participar en el desarrollo de software de forma colaborativa, teniendo, además, la opción de personalizarlos según sea necesario. Una de las características más importantes de FOSS es la formación y promulgación de procesos y prácticas de desarrollo de software complejos realizados por desarrolladores y colaboradores de software sin la necesidad de coordinación.

Una de las comunidades precursoras del open source BIM ha sido BuildingSmart, una organización sin fines de lucro que objetiva publicar modelos de producto neutral para el ciclo de vida de emprendimientos en el campo de AIC.

Actualmente, existen otras varias comunidades de FOSS BIM con sus objetivos característicos. Entre ellas están: Openbim (openbim.org) que desarrolla herramientas BIM de código abierto e interoperables, obedeciendo a los formatos IFC de BuildingSmart; The open source BIM collective (<https://github.com/opensourcebim/>), una comunidad dentro de la plataforma GitHub que cuenta actualmente con 13 desarrolladores y 59 repositorios; BIMserver (BIMserver.org), da el soporte necesario para

el desarrollo de herramientas FOSS BIM y está vinculada con The open source BIM collective.

Desafortunadamente, la literatura no le ha correspondido a este tipo de software, a sus utilidades y a sus ventajas tales como bajo costo, calidad derivada de la continua retroalimentación, posibilidad de customización de acuerdo a las necesidades personales y del equipo y, libertad de uso.

A continuación, algunos de los pocos trabajos académicos en el horizonte del FOSS BIM:

- 7.2.1. Muñoz y Arayici (2015) analizaron el potencial de FOSS BIM en pequeñas y medianas empresas durante los procesos de coordinación;
- 7.2.2. Logothetis y Stylianidis (2016) realizaron investigaciones sobre el desarrollo de FOSS BIM que pudieran utilizarse en la documentación digital del patrimonio cultural y como resultado encontraron que el software libre BIM Vision contaba con más potencial;
- 7.2.3. Logothetis, Karachaliou y Stylianidis (2017) analizaron entornos FOSS CAD para desarrollar complementos BIM que podrán importar y editar representaciones digitales de modelos a partir de métodos fotogramétricos;
- 7.2.4. Leung et al. (2018) desarrollaron un flujo de trabajo para una plataforma dinámica basada en la colaboración síncrona y accesible en cualquier dispositivo móvil a través del FOSS Redback BIM. Como resultado del nuevo flujo de trabajo, la comunicación entre todos los involucrados se vio beneficiada.

Estas investigaciones demuestran dos aspectos imperativos para el trabajo colaborativo en BIM, (1) el interés por mejorar los flujos de trabajo y la comunicación y, (2) la posibilidad de desarrollar herramientas que soporten las complejidades tácitas de la colaboración. Por tanto, la investigación sobre FOSS BIM constituye un gran potencial de mejoras y soluciones para el campo de la AIC.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando las características identificadas en el capítulo dos, tiempo, sentido social, comunicación, formas organizacionales, liderazgo y entornos, y las perspectivas halladas en este capítulo tres, (1) social-humana y (2) informacional-digital, se fundamentó un punto de vista crítico en relación a los trabajos conjuntos en procesos digitales de diseño, las herramientas computacionales y las estructuras contractuales del campo de la AIC autodenominados colaborativos. Se tomó como abordaje principal la perspectiva (1) social-humana y como abordaje secundario, la perspectiva (2) informacional digital.

La revisión de literatura mostró que, para un entendimiento más profundo en lo que respecta a las relaciones dentro del campo de la AIC, aspectos no técnicos deben ser tomados en cuenta. La multidisciplinariedad del fragmentado campo de la AIC no implica directamente procesos interdisciplinarios. Con base en esto, se considera que la colaboración podría disminuir la desconfianza creada por el distanciamiento entre ellas, a través de la unión y uso inteligente de los varios conocimientos disponibles en equipos de diseño.

En particular, los procesos digitales de diseño están caracterizados por el desarrollo cognitivo con el que se llevan a cabo diseños, ya que exigen pensamientos matemáticos y algorítmicos para lograr manipular adecuadamente los datos explícitos del proyecto que, además, le permiten al diseñador esquematizar el proceso antes de ponerlo en práctica. Así, aumenta la posibilidad de realizar actividades computacionales de forma paralela, lo cual promueve cambios en las relaciones entre el arquitecto, las varias disciplinas y las etapas del proceso de diseño.

La colaboración en estos procesos, y en todos, debe ser entendida como un estado continuo en el cual las fases del proceso se desarrollan basadas en el sentido de compartir, apoyando la unión de parámetros y perspectivas de diseño.

Las interacciones colaborativas dentro de equipos de diseño, muchas veces se basan en el intercambio informacional del proyecto, implicando un proceso en el que las contribuciones disciplinares ocurren separadamente. Por lo tanto, se distinguieron dos instancias fundamentales que apoyan interacciones

colaborativas entre individuos que contribuyen en el desarrollo creativo de los procesos digitales de diseño: (1) intercambio de conocimientos específicos y (2) intercambio de experiencias sobre el propio proceso colaborativo. En ese sentido, se infiere que la colaboración en procesos de diseño exigen más que el intercambio demandado de informaciones, exige compartir conocimientos, confianza, respeto, esfuerzos de comprensión y personalidades que puedan encajar de alguna manera entre sí, entendiendo la necesidad de conocimientos ajenos de cada disciplina, pues es poco probable y, además, sería inadecuado que solo una persona cuente con todos los conocimientos requeridos.

Se identificaron expectativas implícitas sobre la tecnología como única posibilitadora de la colaboración, aunque no sean las máquinas las que colaboran y sí los individuos, los cuales se auto-organizan y auto-gestionan.

Explícitamente se presentó un total de 16 ejemplos de estudios relacionados con la colaboración en procesos digitales de diseño, los cuales fueron identificados a partir de las perspectivas social-humana e informacional-digital (cuadro 3).

	Perspectiva Social-Humana	Perspectiva Informacional-Digital
2007	▪ Shelbourn et al. (2007)	
2010	▪ Buisine (2010) ▪ Dong y Doerfler (2010)	
2011		▪ Dossick y Neff (2011)
2012	▪ Luyten (2012) ▪ Colakoglu, Durmisevic y Pasic (2012)	
2013	▪ Hergeršič, Pungerčar y Zupančič (2013)	▪ Fernando, Wu y Bassanino (2013) ▪ Ibrahim (2013)
2014	▪ Jutraz y Zupancic (2014)	▪ Fukuda, Lei y Mori (2014)
2015		▪ Fukurawa y Arantes (2015)
2016	▪ Tassara (2016)	▪ Afsari, Eastman y Shelden (2016)
2017		▪ Anderson et al. (2017) ▪ El-diraby, Krijnen y Papagelis (2017)

Cuadro 3 Perspectivas Social-Humana e Informacional-Digital

Como se mencionó en su respectiva sección, Una nueva agenda de pesquisa, a pesar de que estas líneas avanzan paralelamente, convergen ocasionalmente.

Como en el caso de Buisine (2010), Dossick y Neff (2011), Fukuda, Lei y Mori (2014) y Anderson et al. (2017).

Algunos métodos de entrega de proyecto, como DBB y CM at-risk, eliminan cualquier posibilidad de colaboración entre los involucrados, propietario - arquitecto - constructor. Otros como DB y MPAs, consideran la necesidad de alianzas más estrechas entre los involucrados posibilitando, sutilmente, formas cooperativas de trabajo.

En particular IPD, que se autodenomina un método colaborativo de entrega de proyectos, debido a las características que fundamentan sus contratos tales como, respeto, confianza, recompensas y beneficios mutuos, toma de decisiones democráticas, entre otras, promueve la ejecución colaborativa de proyectos. Sin embargo, de acuerdo con el concepto de colaboración abordado en este trabajo, cualquier método de entrega de proyecto basado en estructuras contractuales que defina las relaciones e interacciones que deben ser adoptadas para llevar a cabo un proyecto de construcción, se aleja de las formas colaborativas de trabajo libres y horizontales, pues quien se sumerge en acciones colaborativas no lo hace por obligación y sí por decisión propia.

Además, es difícil afirmar que en contextos empresariales el desarrollo de proyectos ocurre colaborativamente, debido a las estructuras jerárquicas intrínsecas del contexto, la cuales están enfocadas en el producto y no en el proceso.

A pesar de los diversos beneficios del BIM comercial actual en el campo de la AIC, este por sí solo no es colaborativo y tampoco es el único posibilitador de la colaboración, pues su enfoque está basado en la documentación y gerenciamiento de un producto y para colaborar es necesario más que eso. Adicionalmente, sus plataformas y programas presentan escalas verticales.

En este contexto, se identificaron esfuerzos iniciales para integrar BIM con el campo CSCW y soluciones alternativas para el BIM comercial. El FOSS BIM presenta un potencial aún inexplorado para la colaboración en el campo de la AIC y BIM.

9. CONSIDERACIONES FINALES

La colaboración en el campo de la AIC, más específicamente en los procesos digitales de diseño, es una forma de trabajo que se ve obstaculizada por varios aspectos derivados de la fragmentación del campo y de los contextos corporativos que influyen en la producción de proyectos. En algunos casos, por la incomprensión del enfoque del concepto de colaboración. Como demuestran los resultados de este trabajo, la mayoría de intentos de promover el desarrollo colaborativo de proyectos, son en realidad formas cooperativas de trabajo interdisciplinar. Ya que son evidentes características que se oponen a las características colaborativas como segmentación del trabajo concomitante, interacción basada en la información, desconfianza, entendimientos divergentes, tomas de decisiones autoritarias, jerarquías tanto en algunos programas y plataformas digitales, como en las estructuras contractuales utilizadas, entre otras.

Lo expuesto en los párrafos anteriores demuestra una nueva agenda de investigación dentro del campo de la AIC, constituido en el horizonte de la colaboración.

Con todo, es posible colaborar si se comprenden las principales características del concepto, de esta forma, independientemente del entorno, tecnologías y tipo de proyecto, la propia esencia de la colaboración proporcionará las respuestas más adecuadas en cada caso y si es realmente necesario sumergirse en acciones colaborativas. No siempre es preciso colaborar.

Los resultados de esta investigación apoyaran el análisis de un grupo de trabajo iniciado en el desarrollo colaborativo de procesos digitales de diseño, que cuenta con la participación de varios grupos de investigación de Brasil.

10. REFERENCIAS

ABUELMAATTI, A; AHMED, V; BABAN, H. **Collaborative Environments in Small and Medium-sized Enterprises in Architecture, Engineering and Construction**. 7th International Conference Proceedings Of The Arab Society For Computer Aided Architectural Design, Jeddah, 2014. p. 183-193.

ACHTEN, H; BEETZ, J. What Happened to Collaborative Design? **Ecaade 27: Computation: The New Realm of Architectural Design**. Istanbul, Turquía, p. 357-366. 16 ago. 2009.

AFSARI, K; EASTMAN, C; SHELDEN, D. Data Transmission Opportunities for Collaborative Cloud-Based Building Information Modeling. In: SIGRADI 2016, 20., 2016, Buenos Aires. **XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics**. Buenos Aires: Blucher Design Proceedings, 2016. p. 907 - 913.

American Institute of Architects and AIA California Council. (AIA/AIA CC). Integrated Project Delivery: A Guide. Washington, DC, and Sacramento, CA: **American Institute of Architects and the AIA California Council**. 2007 Available at www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aia083423.pdf.

ANDERSON, A; DOSSICK, C; IORIO, J; TAYLOR, E. The impact of avatars, social norms and copresence on the collaboration effectiveness of AIC virtual teams. **Journal Of Information Technology In Construction: (ITcon)**. V. 22, p. 278-304. dez. 2017.

BOTELHO, E.; VIDAL, J. CSCW - Trabalho cooperativo suportado por computador. **Holos**, [s.l.], v. 1, p.130-137, 25 dez. 2007. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2005.64>.

BRANDON, P. Collaboration: A technology or human interface problem?. In: SHEN, G. Q; BRANDON, P; BALDWIN, A. (Ed.). **Collaborative Construction Information Management**. Abingdon-on-thames, Inglaterra: Spon Press, 2009. Cap. 1. p. 18-35.

BRANDON, P. Sharing intelligence: The problem of knowledge atrophy. In: KOCATÜRK, T; MEDJDOUB, B (Ed.). **Distributed Intelligence in Design**. Oxford: John Wiley & Sons, Ltd, 2011. Cap. 4. p. 36-47.

BRAWNE, M. **Architectural Thought: the design process and the expectant eye**. Oxford: Elsevier, 2003. 191 p.

BUSINES, S. Quantitative assessment of collaboration. In: Workshop proceedings of 9th international conference on the design of cooperative systems, 9., 2010, Aix-en-provence. **Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems**. S. l: S.n., 2010. p. 32 - 39.

CARL, T; STEPPER, F. "Free Skin" Collaboration: Negotiating complex design criteria across different scales with an interdisciplinary student team. **Ecaade 34: Complexity & Simplicity**. Oulu, Finlândia, p. 591-600. 24 ago. 2016.

CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. Collaboration in Practice. In: CARRAHER, Erin; SMITH, Ryan E.; DELISLE, Peter. **Leading Collaborative Architectural Practice**. Hoboken, New Jersey, Usa: John Wiley & Sons, Inc., 2017. Cap. 1. p. 3-18. (a)

CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. Collaborative Project Delivery Tools. In: CARRAHER, Erin; SMITH, Ryan E.; DELISLE, Peter. **Leading Collaborative Architectural Practice**. Hoboken, New Jersey, Usa: John Wiley & Sons, Inc., 2017. Cap. 2. p. 19-38 (c)

CARRAHER, E; SMITH, R; DELISLE, P. Building Collaborative Teams. In: CARRAHER, Erin; SMITH, Ryan E.; DELISLE, Peter. **Leading Collaborative Architectural Practice**. Hoboken, New Jersey, Usa: John Wiley & Sons, Inc., 2017. Cap. 4. p. 55-76 (b)

COELHO, S; NOVAES, C. **Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil**. In: VIII Workshop Brasileiro - Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios. São Paulo, 2008.

COLAKOGLU, B; DURMISEVIC, E; PASIC, A. International Collaborative Design Studio: Green Transformable Buildings. In: ECAADE 30, 30., 2012, República Checa. **Physical Digitality**. República Checa, 2012. v. 2, p. 107 - 114.

COSTA, R; LIMA, C. Knowledge representations with ontology support for collaborative engineering in architecture engineering and construction. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, Vol. 19, pg. 434-461, 2014.

DEGUINE, L; GAUDILLIERE, N; PORCEL, L; RODRIGUEZ, I. **Wikitecture**: a collaborative and open-source platform for a decentralized architecture production. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, École Nationale Supérieure D'architecture Paris-malaquais, Paris, 2014. Disponível em:

<http://www.academia.edu/10391518/Wikitecture_a_collaborative_and_open-source_platform_for_a_decentralized_architecture_production>. Acesso em: 09 fev. 2018.

DONG, K; DOERFLER, J. The Interdisciplinary Design Studio – Understanding Collaboration. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON STRUCTURES AND ARCHITECTURE CONFERENCE (ICSA2010), 1., 2010, Guimarães. **Structures and Architecture**. Gran Bretaña: Taylor & Francis Group, London, Uk, 2010. v. 1, p. 261

DOSSICK, C. S; NEFF, G. Messy talk and clean technology: Communication, problem-solving and collaboration using building information modelling. **Engineering Project Organization Journal**, [s.l.], 83-93, 2011.

EL-DIRABY, T; KRIJNEN, T; PAPAGELIS, M. BIM-based collaborative design and socio-technical analytics of green buildings. **Automation In Construction**, [s.l.], v. 82, p.59-74, out. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2017.06.004>.

FERNANDO, T; WU, K; BASSANINO, M. DESIGNING A NOVEL VIRTUAL COLLABORATIVE ENVIRONMENT TO SUPPORT COLLABORATION IN DESIGN REVIEW MEETINGS. **Journal Of Information Technology In Construction: (ITcon)**. V. 18, p. 372-396. nov. 2013.

FONTANA, I. M; HEEMANN, A; FERREIRA, M. G. G. Design colaborativo: fatores críticos para o sucesso do co-design. In: **Congresso Sulamericano de Design de Interação**, 4. São Paulo 2012. Anais do 4o Congresso Sulamericano de Design de Interação. São Paulo, 2012. p. 371-382.

FORGUES, E; CARIGNAN, V; FORGUES, D; BEN, S. A Framework for Improving Collaboration Patterns in BIM Projects. **Lecture Notes In Computer Science**, Springer International Publishing [s.l.], p.34-42, 2016. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-46771-9_5.

FURUKAWA, G.; ARANTES, E. M. Compartilhamento de arquivos: melhorias para colaboração da informação. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO**, 7, 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

FUKUDA, T; LEI, S; MORI, K. A synchronous distributed design study meeting process with annotation function. In: International conference on computeraided architectural design research in asia CAADRIA, 19., 2014, Hong Kong. **Rethinking Comprehensive Design: Speculative Counterculture**. Hong Kong: (CAADRIA), 2014. p. 749 - 758.

GNAUR, D; SVIDT, K; THYGESEN, M. Building Interdisciplinary Collaboration Skills through a Digital Building Project. **SEFI 40th Annual Conference: Engineering Education 2020: meet the future: Conference proceedings Brussels: European Society for Engineering Education**. Thessaloniki, Grecia, 23-26 set. 2012

HERBERT, G. Working as a Team: From the Transvaal Group to the John Moffat Building. In: HERBERT, G; DONCHIN, M. **The Collaborators: Interactions in the Architectural Design Process**. Farnham: Ashgate Publishing Limited, 2013. Cap. 4. p. 147-203.

HERBERT, G; DONCHIN, M. **The Collaborators: Interactions in the Architectural Design Process**. Farnham: Ashgate Publishing Limited, 2013. 262 p.

HERGERŠIČ, A; PUNGERČAR, E; ZUPANČIČ, T. Non-Verbal Communication in Collaborative Architectural Design. In: Computation and performance, 31., 2013, Sf. **Collaborative and Participatory Design**. Sdf: Ecaade, 2013. v. 1, p. 227 - 232.

HOSHIKAWA, Y; WAKABAYASHI, K. Automatic Extraction of Discussion based on Sentence Type Estimation. **Companion Of The 2017 Acm Conference On Computer Supported Cooperative Work And Social Computing - Cscw '17 Companion**, [s.l.], p.203-206, 2017. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/3022198.3026336>.

IBRAHIM, N. H. Reviewing the evidence: use of digital collaboration technologies in major building and infrastructure projects. **(ITcon)**. [s.l.], V. 18, p. 40-63. fev. 2013.

JONES, JOHN CHRIS. **Design Methods**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1992. 370 p.

JUTRAZ, A; ZUPANCIC, T. The Role of Architect in Interdisciplinary Collaborative Design Studios. **Igra Ustvarjalnosti - Creativity Game**, [s.l.], v. 2014, p.034-042, 2014. Faculty of Civil and Geodetic Engineering. <http://dx.doi.org/10.15292/iu-cg.2014.02.034-042>.

KOTNIK, T. Digital architectural design as exploration of computable functions. In: **International journal of architectural computing**. Issue 01, vol. 08, 2010.

LEUNG, E; ASHER, R; BUTLER, A; DOHERTY, B; FABBRI, A; GARDNER, N; HAEUSLER, M. Redback BIM: Developing 'De-Localised' Open-Source architecture-Centric Tools. In: T. Fukuda, W. Huang, P. Janssen, K. Crolla, S. Alhadidi (Ed.), **Learning, Adapting and Prototyping, Proceedings of the 23rd International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) 2018**, v 2, p.21-30, 2018

LOGOTHETIS, S.; KARACHALIOU, E.; STYLIANIDIS, S. From oss cad to bim for cultural heritage digital representation. **The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, v. XLII-2/W3, p. 439–445, 2017.

LOGOTHETIS, S., STYLIANIDIS, E. BIM open source software (OSS) for the documentation of cultural heritage. **Virtual Archaeology Review**, v. 7 (15), p. 28–35, 2016. <http://dx.doi.org/10.4995/var.2016.5864>

LUYTEN, L. **Structurally Informed Architectural Design: Proposals for a Creative Collaboration between Architect and Structural Engineer**. 2012. 238 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Arquitectura, Chalmers University Of Technology, Gotemburgo, 2012.

MAHYAR, N; BROWNE, J; LIU, W; YANG, W; XIAO, I; DOW, S. Consensus. **Companion Of The 2017 Acm Conference On Computer Supported Cooperative Work And Social Computing - Cscw '17 Companion**, [s.l.], p.17-20, 2017. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/3022198.3023269>.

MUÑOZ, V.; ARAYICI, Y. Using free tools to support the BIM coordination process into SMEs. **Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations**. Southampton: WIT Press, 2015.

NITZKE, J; CARNEIRO, M; GELLER, M. SANTAROSA, L. Criação de ambientes de aprendizagem colaborativa. In: **X SBIE**, 10., 1999, Curitiba. Curitiba, 1999. Disponível em: <<http://penta.ufrgs.br/pgie/sbie99/acac.html>>. Acesso em: 15 maio 2018

OXMAN, Rivka. Theory and design in the first digital age. **Design Studies**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.229-265, maio 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.destud.2005.11.002>

OXMAN, R. Digital design collaboration: From BIM to BKM – enhancing human creativity. In: SHEN, G; BRANDON, P; A BALDWIN, (Ed.). **Collaborative Construction Information Management**. Inglaterra: Spon Press, 2009. Cap. 6. p. 92-108.

OXMAN, R; GU, N. Theories and Models of Parametric Design Thinking. In: MARTENS, B; WURZER, G; LORENZ, W; SCHAFFRANEK, R. (eds.) **Proceedings of the 33rd eCAADe Conference**. p. 477–482. eCAADe, Vienna. 2015.

OXMAN, Rivka. Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. **Design Studies**, [s.l.], v. 52, p.4-39, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.001>.

PAES, L; ANASTASSAKIS, Z. Reflexões sobre processos colaborativos de design. **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Belo Horizonte, Mg, p. 936-946. 04 out. 2016.

PIKAS, E; KOSKELA, L; TRELDAL, N; BALLARD, G; LIIAS, R. Collaboration in Design – Justification, Characteristics and Related Concepts. **24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Boston - USA, 18 - 24 Jul. 2016.

POIRIER, E; FORGUES, D; STAUB-FRENCH, S. Collaboration through innovation: implications for expertise in the AIC sector. **Construction Management And Economics**. Informa UK Limited. [s.l.], v. 34, n. 11, p.769-789, 12 jul. 2016. <http://dx.doi.org/10.1080/01446193.2016.1206660>

RAHMAWATI, Y; UTOMO, C; ANWAR, N; NURCAHYO, C; NEGORO, N. Theoretical Framework of Collaborative Design Issues. **Jurnal Teknologi**, [s.l.], v. 70, n. 7, p.47-53, 15 out. 2014. Penerbit UTM Press. <http://dx.doi.org/10.11113/jt.v70.3577>.

RIESE, M. Examples of distributed intelligence on large- scale building lifecycle projects. In: KOCATÜRK, Tuba; MEDJDOUB, Benachir (Ed.). **Distributed Intelligence in Design**. Ames, Iowa, Usa: Blackwell Publishing Ltd, 2011. Cap. 12. p. 176-197.

RUSCHEL, R. **To BIM or not to BIM?** III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo: Arquitetura, Cidade E Projeto: Uma Construção Coletiva, 2014, São Paulo. 16 p.

SARRO, C. **Implementação de uma política de colaboração para um ambiente de co-autoria de diagrama de classes**. 2006. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência Da Computação, Faculdade De Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2006.

SENNOTT, R S (Ed.). **Encyclopedia of 20th-century architecture**. New York: Taylor & Francis Group, 2004. 3 v.

SHAFIQ, M. T.; MATTHEWS, J.; LOCKLEY, S. R. A study of bim collaboration equirements and available features in existing model collaboration systems. **Journal Of Information Technology In Construction (ITcon)**. [s. l.], p. 148-161. abr. 2013. Disponível em: <<http://www.itcon.org/2013/8>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

SHELBOURN, M; BOUCHLAGHEM, N; ANUMBA, C; CARRILLO, P. Planning and implementation of effective collaboration in construction projects. **Construction Innovation**, [s.l.], v. 7, n. 4, p.357-377, 16 out. 2007. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/14714170710780101>.

SHEN, Q; BRANDON, P; BALDWIN, A. Introduction: collaborative construction Information management – evolution and revolution. In: SHEN, G. Q; BRANDON, P; BALDWIN, A. (Ed.). **Collaborative Construction Information Management**. Abingdon-on-thames, Inglaterra: Spon Press, 2009. p. 1-17.

SHI, Y; WANG, Y; QI, Y; CHEN, J; XU, X; MA, K. IdeaWall. **Proceedings Of The 2017 Acm Conference On Computer Supported Cooperative Work And Social Computing - CSCW '17**, [s.l.], p.594-603, 2017. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2998181.2998208>.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation In Construction**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.357-375, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>.

TASSARA, I. **Leandro Erlich**: Towards A Collaborative Relationship Between Architecture and Art. 2016. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Department Of Art + Architecture, University Of San Francisco, San Francisco, 2016.

WIEMANN, M. **Patterns as a tool for collaboration**: A case study of collaboration between designers and developers through user interface pattern libraries. 2016. 26 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Human-computer Interaction And Social Media Master, Departamento de Informatica, Universidade de Umeå, Umeå, Suecia, 2016.

WILKINSON, P. **Construction Collaboration Technologies**: The Extranet Evolution, Spon Press, London. 2005.

Capítulo 4

EXPERIENCIA PRÁCTICA: JAM!

RESUMEN

Es evidente el aumento de iniciativas colaborativas en el contexto académico del campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), que visan constituir redes interinstitucionales para el desarrollo concomitante de proyectos de investigación. No obstante, surgen cuestionamientos sobre el desarrollo de la colaboración en tales iniciativas, pues, como se ha demostrado, existen interpretaciones divergentes sobre el concepto de colaboración y sus implicaciones. En ese sentido, este capítulo analizó el proceso de desarrollo del proyecto JAM! Diálogos emergentes e procesos digitais de projeto a partir de bases teóricas que discuten características fundamentales de la colaboración profundizadas en el campo de la AIC, con el objetivo de verificar la colaboratividad de este. Tal proyecto presentó, a través del tiempo, mudanzas en lo relacionado a su objetivo y plazos, reconfigurándose según la demanda. Se tomaron como elementos de análisis impresiones resultantes de una metodología de investigación – acción. De esta manera, se distinguieron aspectos no técnicos que se obtienen con el tiempo, relaciones duraderas que promovieron iniciativas con intenciones colaborativas, entre otros.

Palabras Clave: Proyectos Colaborativos. Investigación – Acción. Colaboración. Horizontalidad. Liderazgo Colaborativo.

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo analiza el proceso de trabajo que se propone a ser colaborativo en el desarrollo de un proyecto de investigación común que involucra el campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), a partir de los recortes temáticos y aportes teóricos presentados en los capítulos 2 y 3 de esta disertación. Se trata de la elaboración de un examen crítico y de reflexiones sobre el proyecto JAM! Diálogos emergentes e processos digitais de projeto, incluyendo gran parte de su trayectoria, desde la fase inicial de sus actividades hasta la fase intermedia en la que se comenzó la esquematización del proceso de diseño, teniendo como

referencia los fundamentos teóricos desarrollados en las diferentes etapas de esta investigación.

El proyecto JAM! pretende, basado en una metodología de investigación-acción, explorar procesos digitales de diseño a través de un equipo interinstitucional, contando con el apoyo de tecnologías digitales disponibles en la internet y con los intereses comunes de explorar posibilidades de proyecto en red entre regiones distantes de Brasil. Es un proyecto se encuentra en curso y que durante su desarrollo asume algunas alteraciones sufridas a causa de la emergencia intrínseca a los procesos colaborativos, reconfigurándose a medida que la imprevisibilidad académica lo demanda.

Es importante destacar que las reflexiones y discusiones hechas en este capítulo sobre el proyecto JAM! son tan solo unos de los varios abordajes posibles de este proyecto, ya que abarca muchos más horizontes de los expuestos y, de esa manera, limitar futuros análisis no es la intención de las discusiones aquí contenidas.

Este capítulo está estructurado en cuatro partes, (1) proyecto JAM! que expone el proceso cambiante de proyecto, (2) metodología, (3) análisis reflexivo sobre impresiones del proyecto JAM! a partir las bases teórica discutidas y establecidas en los capítulos anteriores y, por fin (4) consideraciones finales. De esta forma, se espera obtener una visión clara sobre la dinámica del proyecto JAM!, a través de su proceso de desarrollo que involucra instancias remotas y presenciales.

2. JAM! DIÁLOGOS EMERGENTES E PROCESSOS DIGITAIS DE PROJETO

El proyecto JAM! es el reflejo de amistades y experiencias anteriores que tuvieron algunos miembros del equipo. Como es el caso de algunos coordinadores de grupo que pertenecieron y pertenecen al grupo Nomads, quienes en su momento unieron intereses individuales para explorar e investigar a partir de objetivos comunes, lo que contribuyó, no solo con el aumento de sus conocimientos, sino también con el aumento de su experiencia sobre el colaborar. Así, con la voluntad individual de trabajar juntos, construyeron a través del tiempo su propia dinámica de trabajo y, además, relaciones duraderas dispuestas a trascender en el tiempo y el espacio físico (KAPOGIANNIS; SHERRATT, 2018).

Tales Nomads, dispersos geográficamente y junto con nuevos investigadores, decidieron más que retomar el grupo construido en el pasado, decidieron expandirlo desde sus localidades. Es así que, en parte, nace el proyecto JAM!, como intereses individuales de explorar e investigar de nuevo colaborativamente.

JAM! Diálogos emergentes e processos digitais de projeto es un proyecto de investigación financiado por la Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) que se pretende colaborativo y que se pensó, inicialmente, para ser desarrollado por tres grupos de investigación de tres Universidades públicas brasileras, distribuidos geográficamente (figura 2): (1) NÓ.Lab – Laboratório de Modelagem Digital del Departamento de Arquitectura y Urbanismo del Centro de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidade Federal de Viçosa (UFV), sede Viçosa - MG; (2) Nomads – Núcleo de Estudos de Habitares Interativos del Instituto de Arquitectura y Urbanismo de la Universidade de São Paulo (USP), sede São Carlos – SP; (3) Algo+ritmo – Grupo de Pesquisa em Processos Digitais de la Facultad de Ingenierías, Arquitectura y Urbanismo y Geografía de la Universidad Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), sede Campo Grande - MS.

Su objetivo general, cuando comenzó, consistía en estudiar procesos digitales de diseño de edificaciones y espacialidades que utilizan geometrías complejas, durante la concepción, fabricación y montaje, con la participación de universidad, comunidad e industria, involucrando instancias presenciales y remotas. Visaba la formulación de procesos colaborativos de diseño que incluyan la formación de arquitectos, investigadores, incrementos de la disposición productiva local y regional, y la capacitación de mano de obra.

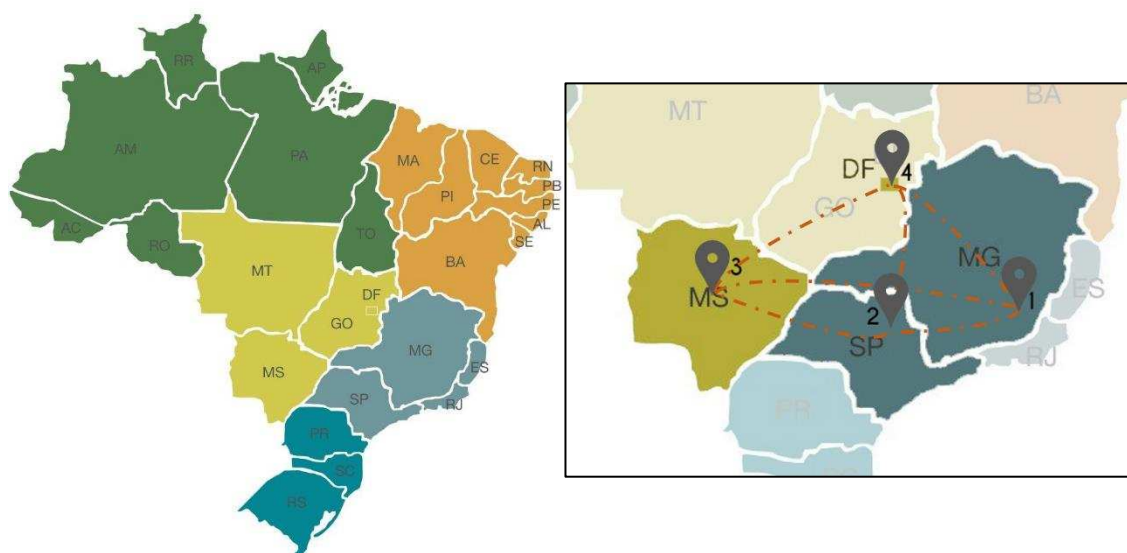


Figura 2 Localización geográfica: 1. NÓ.Lab, 2. Nomads, 3. Algo+Ritmo y 4. UNB

Para tal, el proyecto se estructuró en cuatro fases, cada una con una duración aproximada de un semestre, totalizando veinticuatro meses e iniciando en el semestre 1 de 2016 (cuadro 4).

FASE	ACTIVIDADES
1. Preparación, capacitación y pruebas.	Preparación de la infraestructura: adquisición de equipamientos, adecuación del espacio físico y optimización de la estructura de red. Estructuración de los grupos de investigadores locales y capacitaciones en software y hardware. Experimentos y pruebas en la ejecución de trabajos remotos. Sistematización de los referenciales teóricos y metodologías del proyecto.
2. Proyecto remoto.	Elaboración del proyecto remoto, involucrando los tres grupos: UFV, USP y UFMS. Producción del libro 1, que discute cuestiones teóricas relacionadas a las temáticas de la investigación.
3. Proyectos locales.	Definir las estrategias de desarrollo de los proyectos locales de acuerdo con los aportes de las comunidades y de las disposiciones productivas locales para la producción a escala 1:1. Estructurar asociaciones para la producción e implementación del proyecto localmente, en la escala 1:1.

	Desarrollar el proyecto local, basado en el proyecto desarrollado en conjunto en la fase 3, con aporte de los asociados locales.
4. Construcción de prototipos.	Fabricación y montaje del prototipo a escala 1:1 en espacio urbano (uno en cada ciudad sede del proyecto).

Cuadro 4 Estructura general - Proyecto JAM!

Con todo, debido al proceso de auto organización que se desarrolla imprevisiblemente a nivel micro por ciertos valores y que influye en el nivel macro (COLELLA; KLOPPER; RESNICK, 2001), como una emergencia intrínseca de las interacciones sociales y, en particular, de las interacciones académicas dentro del proyecto JAM!, los plazos y objetivos fueron mudando.

En ese sentido, varios hechos imprevisibles influyeron en el proyecto JAM! como atrasos en el recibimiento de la financiación, indispensable para la fase 1, calendarios académicos y personales en descompaso, agendas de investigación, en ocasiones, no relacionadas con el proyecto JAM!, poca organización conjunta en las primeras semanas, entre otros. Así, el plazo quedó sujeto a la financiación, la cual se dio a finales del semestre 1 de 2017, el objetivo general del proyecto JAM!, para efectos de los grupos que conforman el equipo JAM!, se reconfiguró para constituirse como una red interinstitucional de conocimientos, con intensiones colaborativas, que visa apoyar teórica y metodológicamente el diseño y la construcción local a escala 1:1, y en el semestre 1 de 2017, se sumó al equipo el grupo de investigación de la Universidad de Brasilia. Esto es, una emergencia que, a partir de interacciones, se reordenó y conservó, parcialmente, las fases 3 y 4.

3. METODOLOGÍA

El análisis y las reflexiones aquí presentadas se desarrollaron a partir de los recortes temáticos y aportes teóricos encontrados en la literatura académica sobre el colaborar, profundizados desde el enfoque del campo de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), presentados en los capítulos 2 y 3 de esta disertación. Lo anterior se fundamenta en tres etapas metodológicas. Las dos primeras etapas son paralelas, mientras la tercera y la cuarta son consecutivas a ellas: (1) abordaje metodológico de investigación–acción, (2) caracterización

del equipo JAM! y los grupos que lo conforman, en particular el grupo NÓ.Lab, más registro y sistematización de las actividades ocurridas entre el semestre 1 de 2016 y el semestre 1 de 2018, (3) aplicación de encuesta, y, por fin, (4) análisis del proceso de desarrollo del proyecto JAM! a través de las impresiones y percepciones obtenidas en las primeras dos etapas.

3.1. Investigación–Acción

Este abordaje es, usualmente, un elemento crítico derivado de la etnografía, el cual le permite a los investigadores analizar fenómenos que, paralelamente, surgen y se contextualizan, proporcionándoles interpretaciones más claras y concisas sobre el estado del problema investigado (ANDRESON et al., 2017). Por esto, la investigación debe avanzar paralela a la acción, acompañando el ritmo de la realidad y de los contextos cambiantes.

La observación participante, como método, se refiere al contacto directo del investigador con los actores participantes de una acción, en el que se involucra directamente en las actividades diarias del grupo a ser investigado. A diferencia de otros métodos, no se basa únicamente en el intercambio de informaciones sobre el tema investigado. Con esta metodología el investigador se insiere dentro del contexto cotidiano en cuestión (BOELLSTORFF, et al. 2012), empapándose de perspectivas más coincidentes con las del grupo.

Usualmente, el investigador es un ente nuevo dentro del grupo investigado, por lo cual es necesario comprender las dinámicas del grupo, su historia y características, para así lograr el registro adecuado de los datos. En esta línea, el investigador se ve en la tarea de caracterizar el grupo en cuestión, de forma tal en que la práctica y convivencia diaria demuestren los aspectos característicos necesarios para el entendimiento del grupo.

La investigación–acción al ser aplicada a situaciones o problemas de la vida diaria, crea espacios participativos que proveen a los participantes los instrumentos necesarios para poder participar efectivamente, no como derecho, sino como capacidad para adentrar en las discusiones del problema investigado (BALDISSERA, 2001). Este tipo de abordaje metodológico procura proveer a todos los involucrados, investigadores e investigados, realidades comúnmente subjetivas de un determinado momento, desafiando el presupuesto de que son

los investigadores quienes poseen el conocimiento y la experiencia, pues, en contextos de investigación-acción, no se trata de simples levantamientos de datos, se trata de crear conocimiento participativamente.

Con esto en mente, este trabajo está inserido dentro del proyecto JAM! y presenta un análisis participativo, en el cual se implementó el ciclo de investigación propuesto por Tripp (2005): planear, actuar, registrar-relatar y evaluar. Así, este abordaje metodológico de investigación-acción presupone la participación del investigador implicado en los problemas investigados, el desarrollo del proyecto JAM!, ubicándolo más allá del simple papel de espectador, para ser, él mismo, un integrante.

3.2. Caracterización, Registro y Sistematización

3.2.1. Caracterización

Para la caracterización de los grupos de investigación y, consecuentemente, del equipo JAM! se tomaron como parámetros los siguientes aspectos:

3.2.1.1. Experiencia

Tiempo de actuación en los diferentes frentes que cada grupo investiga;

3.2.1.2. Miembros

Trata de los participantes del proyecto JAM!, sus niveles académicos y de proficiencia;

3.2.1.3. Infraestructura

El espacio físico que dispone cada grupo para llevar a cabo sus actividades;

3.2.1.4. Equipamientos y materiales;

3.2.1.5. Asociaciones

Asociaciones y/o acercamientos con otros grupos de investigación, colectivos o industrias, para desarrollar trabajos en conjunto.

3.2.2. Registro

El registro se realizó en paralelo con el desarrollo del proyecto JAM!, a través de diarios de campo, fotografías, grabaciones de audio y video, archivos compartidos en la nube, conversaciones en Messenger y grupos de Facebook.

3.2.3. Sistematización

Se tomaron como fundamento para la sistematización los aportes teóricos de los capítulos 2 y 3. Es necesario aclarar que se entienden las relaciones de influencia entre los aspectos tratados, y que la separación aquí hecha, formas organizativas, entornos y comunicación, se debe a la amplitud de sus implicaciones.

3.2.3.1. Formas organizativas

Cronogramas de actividades y tablas de disponibilidad. Apoyaron la comprensión sobre los empalmes de las disponibilidades en el grupo NÓ.Lab y el equipo JAM!

3.2.3.2. Entornos

Reuniones presenciales y reuniones remotas. Posibilitaron entendimientos sobre su influencia en las interacciones y comunicaciones interpersonales

3.2.3.3. Comunicación

Actividades conjuntas, participantes, subgrupos de conversaciones en Messenger y grupos de Facebook. Estos permitieron encontrar aspectos sobre formas de expresión, confianza, liderazgo y niveles jerárquicos.

3.3. Aplicación de encuesta

Haciendo uso de las tecnologías digitales disponibles en la internet, se aplicó una encuesta anónima conformada por seis preguntas, con la que se objetivó mapear impresiones sobre el proceso de desarrollo del proyecto JAM! que se pretende colaborativo (anexo 1).

3.4. Análisis

Tomando como base las discusiones teóricas y conceptuales de los anteriores dos capítulos, Definiendo el concepto de colaboración y El campo de la AIC bajo

la mirada de la colaboración, se analizaron impresiones derivadas del proceso de desarrollo del proyecto JAM!, el equipo JAM! y el grupo NÓ.Lab, como aspectos socio cognitivos, organizacionales y comunicacionales basados en interacciones sociales. Para esto se definieron como parámetros de análisis el tiempo, el sentido social, la comunicación, las formas organizativas, el liderazgo y los entornos.

Cabe resaltar que debido al largo periodo en el que se Investigó–Actuó, se tomaron como objeto de análisis elementos específicos ocurridos entre el semestre 1 de 2016 y el semestre 1 de 2018.

4. EL PROYECTO JAM! BAJO LA MIRADA DE LA COLABORACIÓN

4.1. Los que actúan

Cada uno de los grupos de investigación que conforman el equipo JAM! cuenta con características, en varios ámbitos, que lo diferencia de los otros dos grupos, como miembros, equipamientos, espacios, experiencia, entre otros. Esta sección tendrá foco en la caracterización del grupo de investigación NÓ.Lab y en el equipo JAM!.

4.1.1. Grupo NÓ.Lab – Viçosa

El Laboratório de Modelagem Digital del Departamento de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Viçosa, NÓ.Lab, es un grupo de investigación que enfoca sus esfuerzos en la investigación de tecnologías digitales y sistemas aplicados a la arquitectura, teniendo como base el presupuesto de que los conocimientos de las redes y comunidades integradas posibilitan la interconexión e interacción entre aquellos que comparten sus intereses, como grupos de investigación, Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Labs) y comunidades Maker.

En la época en que el proyecto JAM! inició, el NÓ.Lab aún estaba en fase de estructuración, adquiriendo experiencia sobre articulaciones necesarias para las dinámicas de trabajo en conjunto. Para esto, los tres coordinadores del grupo, miembros A, B y C, venían realizando varias actividades desde 2015, como workshop y convocatorias de

proyectos de iniciación científica. Sin embargo, algunos de los miembros investigadores que se unieron gracias a las convocatorias, culminaron sus actividades, dejando al grupo, en el semestre 1 de 2016, con tres investigaciones, dos de las cuales estaban, también, en su recta final.

En lo que respecta al espacio físico y equipamientos, contaba apenas con una sala de estudios, una impresora 3D y un escáner laser. Sin contar con el escaso dominio sobre los software, equipos y temas que serían abordados en el proyecto JAM!, como Grashopper, equipamientos para prototipado, procesos de diseño, metodologías, entre otros.

De esta forma, el proyecto JAM! consideró los anteriores aspectos para estructurar la primera etapa, que consistía en la preparación de la infraestructura, material, estructuración y capacitación de los grupos locales, más la sistematización de los referenciales teóricos y metodológicos, para conseguir llevar a cabo las siguientes fases del mismo.

Actualmente, tomando como parámetros la infraestructura, los equipamientos, los materiales, dominio de los temas y dinámicas de trabajo, el NÓ.Lab se ha logrado consolidar como un grupo experimentado, que avanza de forma a expandir sus límites. Está conformado por: tres coordinadores, nueve miembros investigadores, siendo dos de ellos en nivel de maestría, varios grupos de investigación asociados, una sala de estudio y un salón destinado a ser el Fab Lab, tres impresoras 3D, una fresadora CNC, dos cortadoras Laser, un escáner 3D, dos computadores, además de lograr el manejo y la comprensión de metodologías, teorías y análisis de diseño, todo esto envuelto por el ritmo de trabajo homogéneo característico de la colaboración.

Así, es posible afirmar que, en muchos sentidos, fue el proyecto JAM! el que propulsó el crecimiento del grupo NÓ.Lab como el conjunto de

miembros, conocimientos, equipos, materiales e infraestructura que hoy en día hacen parte de él.

4.1.2. Equipo JAM

Cuatro grupos de investigación distribuidos geográficamente conforman el equipo JAM (anexo 2): el grupo NÓ.Lab (Univerisdade Federal de Viçosa), involucrado totalmente; el grupo Nomads (Universidade de São Paulo), involucrado parcialmente; el grupo Algo+Ritmo (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul) involucrado parcialmente; y UNB (Univeridade de Brasília) involucrado totalmente (figura 3).

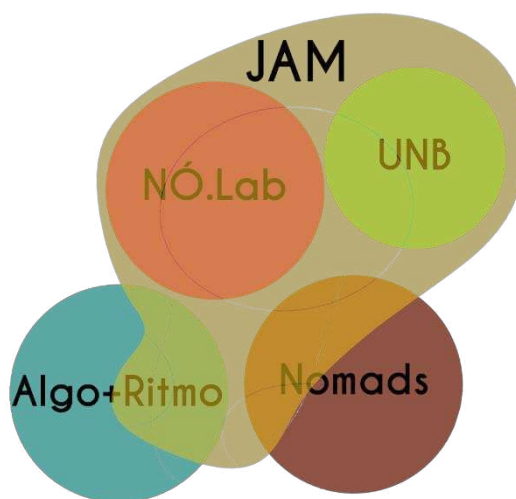


Figura 3 Diagrama Equipo JAM

Estos cuentan con características que los diferencian en varios ámbitos, como equipamiento, espacios y experiencia. Uno de ellos es considerado como un grupo de investigación ya bastante consolidado, en vista de que este cuenta con un amplio número de pesquisadores en diferentes niveles y áreas de estudio, además posee más equipamientos y una mejor infraestructura. Mientras que los otros tres son grupos recientes, que están mejorando su infraestructura, adquiriendo nuevos equipos y miembros investigadores, como el grupo de investigación de UNB, el cual surgió, en 2017, gracias a un ex-Nomads con voluntad individual de unirse al equipo del proyecto JAM!.

A pesar de sus diferencias, los tres grupos coinciden con el interés de estudiar procesos digitales de diseño considerando aportes de metodologías participativas. De esta forma, el proyecto JAM unió, de nuevo, tales intereses y, en un primer momento, creó un equipo que pretendía discutir teorías y metodologías para, luego, diseñar en conjunto, según la estructura inicial del proyecto. No obstante, como mencionado más arriba, debido a la imprevisibilidad intrínseca de las interacciones interpersonales, este equipo se constituyó como una red interinstitucional de conocimientos, que actúa como soporte para las discusiones que surgen de las investigaciones desarrolladas en cada grupo.

En este orden, existen entre los grupos desfases en lo que respecta a los niveles de experiencia, de proficiencia en algunos software, infraestructura, equipamientos y asociaciones, derivados de los años de actuación y de investigación. Esto implica desafíos para el desarrollo de la colaboración, pues como ya lo han vivenciado Santos et al. (2016), el no conocimiento y/o dominio de herramientas, dificulta tomar parte de las discusiones y, por consiguiente, contribuir efectivamente con el grupo. Cabe señalar que, en la fase de estructuración del proyecto, tales desafíos fueron considerados como parámetros para su planeación.

4.2. Encuentros

Para llevar a cabo proyectos de forma conjunta y colaborativa, es preciso discutir los diversos aspectos implicados, como cronogramas, capacidades en cuestión de conocimientos y dominio de temas, parámetros de diseño, abordajes metodológicos y teóricos, entre otros. Es, en este sentido, que se desarrollan los encuentros locales e interinstitucionales, los cuales se han denominado, respectivamente y para efectos de este trabajo, como “reuniones NÓ.Lab” y “reuniones JAM!”.

4.2.1. Reuniones NÓ.Lab

Considerando que el grupo de investigación NÓ.Lab está conformado por alumnos de pregrado, posgrado y profesores del departamento de

Arquitectura y Urbanismo, sus agendas deben ser coincidentes para lograr la asistencia de la mayoría. Para esto, cada inicio de semestre el grupo organiza una matriz de horarios libres. Cada reunión es agendada por uno de los coordinadores de grupo y lo hace con una anticipación mínima de un día.

Se llevan a cabo en el laboratorio NÓ.Lab, ubicado dentro del departamento de Arquitectura y Urbanismo, lo cual propicia para los miembros una disposición espacial del tipo “mesa redonda” (figura 4). Y en estas son discutidos, en conjunto, temas relacionados al proyecto JAM!, como actividades a realizar, lecturas de textos, análisis del estado del proyecto, asociaciones, entre otros.

El inicio está caracterizado por una voz líder, uno de los tres coordinadores, que direcciona temporalmente la discusión o actividad a realizarse. Pasada esta fase introductoria, las reuniones avanzan libremente, tomando, usualmente, las ideas de todos los miembros como aportes para el desarrollo de la misma.

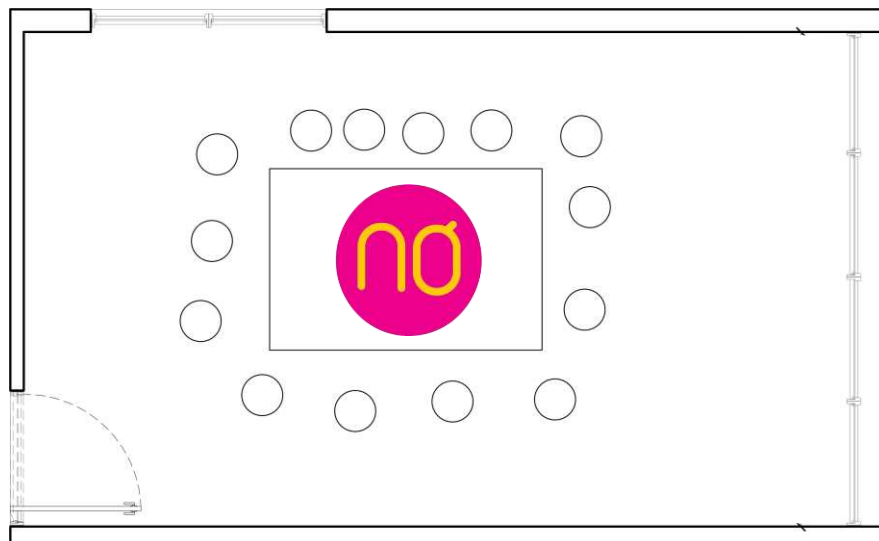


Figura 4 Laboratorio NÓ.Lab - DAU

4.2.2. Reuniones JAM!

En estas reuniones participan los cuatro grupos de investigación involucrados en el proyecto JAM!, NÓ.Lab, Algo+Ritmo, Nomads y UNB, por lo que la programación requiere de más tiempo de anticipación, comparada a las reuniones NÓ.Lab. Esto debido a la

necesidad de equipamientos para realizar la reunión a través de plataformas de video llamada, como Polycom y Skype. Cuando los coordinadores de los grupos optan por usar la plataforma Skype, la reunión se lleva a cabo desde el laboratorio NÓ.Lab, mas cuando optan por la plataforma Polycom, la reunión acontece en el edificio de Coordinación de Educación Abierta y a Distancia (Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância – CEAD - UFV).

Generalmente, los coordinadores prefieren la plataforma Polycom por la estabilidad de conexión que brinda para la comunicación vía video llamada, por tanto, en estos casos, la reunión acontece en el CEAD (figura 5). Debido a la disposición de la sala en la que se encuentra el equipamiento, se generan dos ambientes dentro de la misma sala: (1) miembros participantes, son aquellos que toman parte efectiva en las discusiones (ubicados alrededor de la mesa); y (2) espectadores y posibles participantes, son los miembros del grupo NÓ.Lab que acuden a las reuniones pero no participan activamente (ubicados atrás de la mesa).

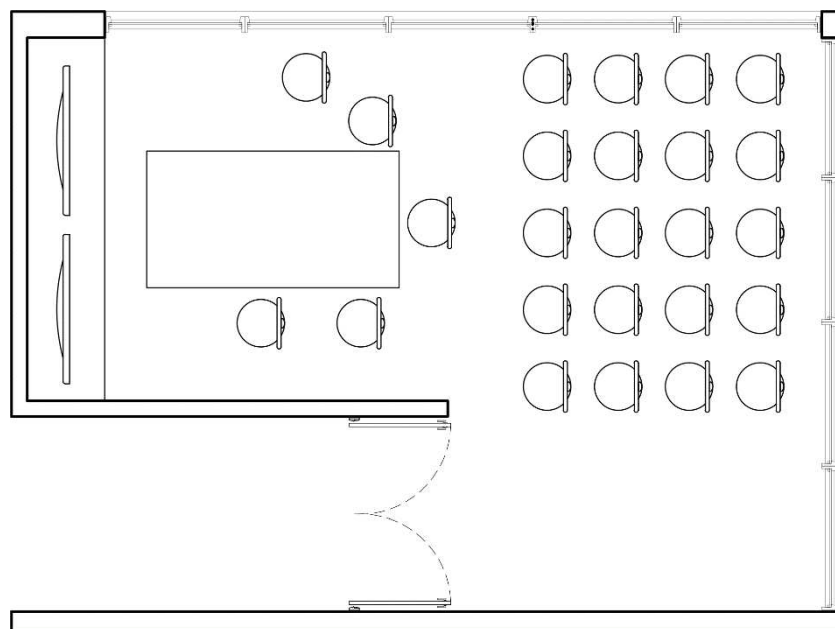


Figura 5 Sala equipada con Polycom - CEAD

El desarrollo de estas reuniones es caracterizado por un límite de tiempo de cuatro horas y por una estructura organizacional más formal, sucediendo, usualmente, de la siguiente forma: (1) exposición de las actividades realizadas, con el objetivo de contextualizar al resto

de grupos y poner en común los conocimientos adquiridos desde la última reunión JAM!; (2) Propositiones para el proyecto a partir de las actividades realizadas localmente; (3) Discusión de las propuestas; y (4) toma de decisiones.

4.3.Sentido Social

Para realizar actividades en concomitancia es imperativo reconocer las complejidades tácitas que surgen de las interacciones sociales. Unirse en trabajos conjuntos es una decisión que requiere de convicción por parte de los involucrados (KVAN, 2000).

Con esto en mente, la convicción sobre tal decisión, dentro del equipo JAM!, solo es expresa por los miembros, A, B, C, O, P, Q, F y J, quienes son conscientes, aun antes de ingresar al equipo, que el desarrollo de sus actividades sería entrelazado. El resto de los miembros lo descubrieron a medida que compartieron tiempo en el equipo.

Así, es posible apuntar que la intención del proyecto y del equipo JAM!, pretender ser colaborativo, no es explícito fuera de sus contextos, ya que es necesario ingresar al equipo para reconocer su dinámica y objetivo. Esto no es muy favorable para equipos que se pretenden colaborativos, pues, antes de hacer parte de ellos, estos deben ofrecer contextualizaciones acertadas sobre sí mismos.

Dentro de este marco, hay que considerar que el factor humano es el fundamento principal de la colaboración, ya que, además del propio conocimiento individual que se puede ofrecer, es importante a quien se conoce (personalidad) (ELLIOT, 2016). Es por esto que, de alguna forma, el equipo JAM! se articula de manera harmónica, pues según la encuesta, todos los miembros consideran haber participado por lo menos una vez en experiencias con intenciones colaborativas, lo cual indica personalidades entrenadas, respectivamente, en formas de trabajo conjunto.

Como mencionado en el capítulo dos, son las personas las que, al trabajar juntas, se complementan, aceptan y reconocen las contribuciones de otros, lo cual permite el desarrollo entrelazado de sus actividades (BROWN; BERRIDGE,

2001). Es, de esta manera, que se pueden obtener, gradualmente, características no técnicas y habilidades no palpables, como sentido de compartir, de confianza y de comunicar.

4.3.1. Sentido de Compartir

Dentro del contexto del grupo NÓ.Lab, en primera medida, quienes expresaron su voluntad de hacer parte de él, tienen intereses individuales sobre temas específicos como procesos algorítmicos, gramáticas de la forma en procesos digitales, fabricación digital, análisis urbano, entre otros, que solo este grupo, en la UFV, puede dar soporte. Es así que ocurre el primer acercamiento con el grupo. Ya cuando integran en efecto el grupo e interactúan algún tiempo con otros miembros, comprenden el objetivo común por el cual camina el grupo, avanzar concomitantemente con la inteligencia colectiva sobre procesos digitales de diseño. Así, los intereses individuales que coincidieron, de alguna forma, con otros, fueron el primer motivo por el cual los miembros del grupo decidieron iniciarse en acciones conjuntas. Este proceso se da gracias a la experiencia y valoración de individualidades que el NÓ.Lab ha venido obteniendo desde que se estructuró como grupo de investigación.

El sentido de compartir permite explorar diversos contextos y sus posibilidades, ya que cuando se inicia una red colaborativa, esta se relaciona y expande a partir de los intereses individuales de cada miembro.

Para ejemplificar, el miembro I posibilitó la expansión del grupo NÓ.Lab a través de actividades que generaron nuevas relaciones, como la actividad llevada a cabo con un miembro externo el día 18/10/2017, con la que se pretendía comprender abordajes de metodologías participativas a través del intercambio de experiencias.

En un sentido más amplio, el equipo JAM! se caracteriza por la convergencia de algunas especificidades de intereses de cada grupo de investigación (figura 6). Tal característica se evidenció durante el desarrollo de la cuarta reunión JAM!, realizada el día 07/04/2017, en

la que se discutieron actividades en desarrollo que podrían integrarse al proyecto.

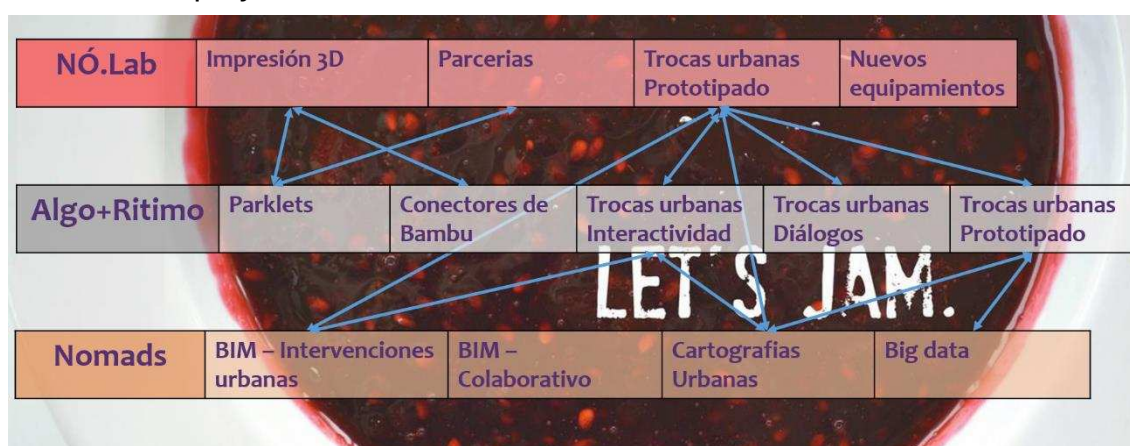


Figura 6 Convergencias de las individualidades - Equipo JAM!

Muchos de los miembros del grupo comparten experiencias diariamente, pues antes de trabajar juntos en el NÓ.Lab, ya eran compañeros de clase o ya tenían intereses en común. Como es el caso de los miembros L y M, compañeros de clase, quienes a su vez incentivaron a N para ser un miembro más del grupo. Esto es, interacciones sociales entre individuos que se organizan sinérgicamente para la configuración de alianzas, dentro y fuera de los ámbitos mismos de trabajo (APGAUA, 2004).

Así, considerando que la voluntad de trabajar en conjunto, los intereses individuales, los objetivos comunes, los conocimientos (ideas, hechos, conceptos, datos y técnicas registradas en la memoria) y las experiencias personales son aspectos que se comparten en varios ámbitos, es posible inferir que el sentido de compartir dentro del equipo JAM! es, aunque implícito, bien explorado y, que su aumento es proporcional al aumento de la inteligencia colectiva del equipo. Cuanto mayor sea la base de conocimientos y de experiencias, más se puede compartir entre miembros y externos.

4.3.2. Sentido de Confianza

En lo que respecta a la confianza, en esta sección, se abordó a partir del parámetro compromiso, que dice respecto de la asunción y respuesta de las responsabilidades adquiridas.

Los compromisos dentro del equipo no van más allá de lo indicado por su nivel académico, como los coordinadores que deben apoyar los grupos a partir de una amplia comprensión del objetivo común del proyecto o como los investigadores de iniciación científica que deben llevar a buen fin sus investigaciones. La complejidad de la colaboración se presenta cuando las tareas individuales se tornan complementarias e interdependientes para el avance del equipo, lo que genera responsabilidades cargadas de presión social, debido a las varias partes interesadas en la realización de una tarea en específico. Sin tales responsabilidades el desarrollo de la colaboración podría darse con menos presión social, visto que las actividades carecerían de dependencias para su andamio.

En este sentido, la confianza dentro del grupo NÓ.Lab desempeña un papel muy importante, ya que al colaborar, el cumplimiento de tareas no es obligatorio, teniendo en cuenta la calidad de voluntariedad en la que se encuentran los miembros de un equipo colaborativo. Sin embargo, en el contexto académico en el cual se encuentra inserto el NÓ.Lab y el proyecto JAM!, tal confianza se ve afectada, en ocasiones, debido a actitudes y personalidades. Como la poca proactividad demostrada por parte del miembro K, en el periodo entre octubre de 2017 y marzo de 2018, lo que, en su momento, generó cuestionamientos sobre su compromiso para con el grupo, pues algunas actividades eran dependientes de sus resultados.

Es necesario enfatizar el implícito compromiso que se adquiere al integrar el grupo NÓ.Lab, entender, aunque de forma general, el objetivo y el estado del proyecto, que son considerados de común conocimiento. No obstante, en la reunión del NÓ.Lab, realizada el día 03/04/2018 junto con un participante externo, en la cual los miembros debían contextualizarlo, se evidenció una convergencia no exacta entre los entendimientos expresados por los miembros del grupo.

4.4. Comunicación

Considerando que el comunicar es un proceso social tácito e inherente de las relaciones humanas, por medio del cual se afecta dinámicamente la cognición de otros individuos (PIKAS et al., 2016), es imperativo comprender las diversas formas en las que los miembros, los grupos y el equipo ponen en común y discuten intereses, entendimientos, conocimientos, experiencias y confianza en el proceso colaborativo del proyecto JAM!, para lograr mapearla y comprender las dinámicas sociales tanto en el equipo JAM!, como en el grupo NÓ.Lab.

Para esto se abordaron tales aspectos a partir del parámetro interaccional, el cual se refiere a las interacciones interpersonales dentro del equipo JAM! y el grupo NÓ.Lab. Además, se consideran las implicaciones netamente humanas del comunicar, para que, en esta sección, se mantenga el cuño social que lo direcciona, sin adentrar en el horizonte técnico del asunto.

Es pertinente aclarar que se reconocen las implicaciones del enfoque interaccional, comprendiéndolo como un enfoque de la teoría de sistemas que, a su vez, forma parte de las teorías de comunicación y que, discutirlos no es la intención de este trabajo. Por lo tanto, dentro del marco de este trabajo, tal palabra se encuentra desligada de las teorías mencionadas.

En este contexto, la comunicación es el soporte primario de la colaboración, ya que está presente en todas las etapas y situaciones de un proceso, apoyando las conexiones de los intereses individuales, haciéndolos expuestos para aquellos que pueden encontrarlos semejantes a los suyos. Fue, de esta manera, como los miembros A, B y C (coordinadores NÓ.Lab) decidieron unir sus intereses, poniéndolos en común entre ellos, discutiéndolos y encontrando juntos convergencias que posibilitaran constituir objetivos comunes, como el curso de fabricación digital en CNC, ofrecido por el NÓ.Lab para la quinta semana académica del Departamento de Arquitectura y Urbanismo. En este, a pesar de existir el objetivo común de explorar procesos digitales de diseño a partir de la fabricación digital, los intereses individuales se resaltaron gracias al gran número de posibilidades existentes y elementos propositivos direccionados hacia las individualidades de cada uno de los miembros A, B y C.

Así mismo, la inteligencia colectiva (LÉVY, 2004) ocurre gracias al soporte dado por la comunicación, pues es con esta que se logran codificar y comprender los mensajes transmitidos entre emisor y receptor. De esta forma, la comunicación se desempeña como posibilitadora de entendimientos compartidos que actúan como bases referenciales para el desarrollo de discusiones emergentes. Como un ciclo de retroalimentación que está en constante expansión.

Durante la sexta reunión JAM! realizada el 23/04/2018, se percibieron entre los grupos NÓ.Lab y Nomads, dificultades para la creación de entendimientos compartidos sobre futuras actividades. Tales dificultades derivaron del desarrollo de discusiones basadas en rumbos acordados en la cuarta reunión JAM! del 07/04/2017 que, a pesar de haberlos considerado como entendidos por todas las partes, el grupo Nomads interpretó de forma diferenciada. La comunicación soportó esta laguna en los entendimientos, facilitando la creación de estos a través de un ciclo comunicacional que evaluaba la interpretación de cada receptor.

La confianza, en el sentido interaccional, envuelve en todo momento las acciones colaborativas a través del valor emocional que puede llevar consigo la comunicación (SVALESTUEN et al., 2017). Es gracias a esta que la autoevaluación de ideas o comentarios no es necesaria, lo que hace menos intenso el miedo a equivocarse, expresarse o juzgamientos por parte de otros miembros (BÂRSAN; BONDRÊA, 2015). Por tanto, la carencia de confianza entre los miembros de un equipo inhibiría la creación de conocimientos a partir de las discusiones informales presentes en equipos colaborativos, ya que, a pesar de demandar más tiempo en comparación con las formales, son estas, las discusiones informales, las que de muchas maneras incentivan la participación, sugieren nuevos rumbos, instigan nuevas ideas y proponen formas de expresión propias de cada grupo o equipo de trabajo.

Considerando el tiempo como posibilitador, en la mayoría de casos, de la confianza en las interacciones sociales y en las discusiones informales, los aspectos mencionados en el párrafo anterior se destacaron en las reuniones del grupo de investigación NÓ.Lab. Dentro de este, las relaciones interpersonales expresan, de forma explícita y general, confianza entre los miembros, pues el desarrollo de las discusiones carece de límite temporal y permite diálogos no

planificados, desordenados e imprevistos (DOSSICK; NEFF, 2011), en los que las interrupciones pueden contribuir con la generación de conocimientos, nuevas ideas y/o cuestionamientos, abriendo espacio a reuniones más participativas y amenas, como encuentros amistosos en los que disfrutan el tiempo compartido (figura 7).

Esto, aun en contextos diferentes al del proyecto JAM!, como es el caso del día 15/05/2018, en el que la reunión NÓ.Lab fue cancelada a última hora por los miembros A, B y C, debido a responsabilidades externas al proyecto. Los miembros que acudieron interactuaron a través de diálogos que, a pesar de ser interrumpidos y desordenados, generaron ideas sobre abordajes metodológicos. Se comunicaron de manera flexible, como herramienta y capacidad de usar conocimientos y habilidades para generar nuevos (BLADWIN; SHEN; BRANDON, 2009).

Por otra parte, en las reuniones JAM!, tales aspectos fueron menos evidentes debido al tiempo limitado con el que se contaba para su realización, máximo de 4 horas. De forma general y comparada con las reuniones NÓ.Lab, las reuniones JAM! son menos participativas, pues las discusiones y diálogos son más formales y las interacciones del equipo están limitadas a los miembros O, P, Q, A, B y C, dejando poco espacio para las participaciones esporádicas del resto del equipo. Ya en este subgrupo, conformado por O, P, Q, A, B y C, los diálogos e interacciones son más abiertas, con más confianza, comparado al resto del equipo (figura 8).

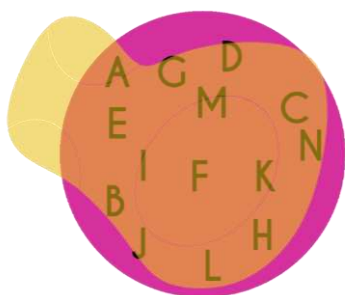


Figura 7 Comunicación y Confianza – NÓ.Lab

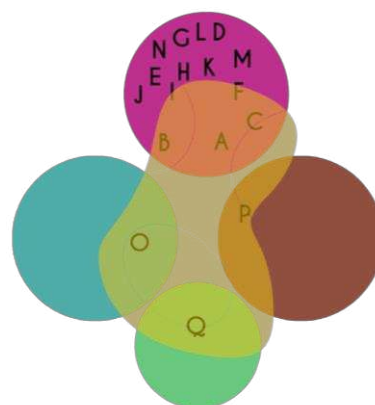


Figura 8 Comunicación y Confianza – JAM!

Las formas de expresión propias de un grupo indican tiempo de trabajo conjunto, en el que los miembros han compartido las experiencias necesarias para llegar a un consenso común sobre determinada condición o actividad. Como el grupo NÓ.Lab, que realizó una analogía de la condición del NÓ.Lab con un pato, haciendo alusión a las varias capacidades del animal y del grupo, pues se consideran multitareas.

Considerando lo anterior, la sinergia dentro de grupos colaborativos es el reflejo del sentido de confianza, ya que esta, la sinergia, surge a partir de las discusiones informales, los diálogos desordenados e interrumpidos, y la activa participación de los miembros, como ocurre con el grupo NÓ.Lab.

4.5. Formas organizativas

Colaborar implica un compromiso mutuo y continuo, por parte de los involucrados, de construir y mantener una concepción compartida de un problema a ser resuelto en conjunto y no la división formal de trabajos y responsabilidades, como partes independientes de un problema (ROSCHELLE; TEASLEY, 1995).

De forma general y explícita, dentro del equipo JAM! no se perciben divisiones de trabajo y tampoco actividades descontextualizadas, independientes. A pesar de que cada miembro contribuye desde sus posibilidades y conocimientos, existe un esfuerzo conjunto de estar involucrados en todo el proceso del proyecto JAM! Sin embargo, sería ineficiente si todos los miembros realizaran la misma actividad o tarea. Por esto, en determinados momentos los miembros A, B y C, delegan tareas para miembros específicos, teniendo en cuenta los conocimientos y posibilidades de realizarla.

Es posible inferir que existen formas de organización que ejercen control sobre algunos miembros, dentro del grupo NÓ.Lab, lo cual disminuye la característica auto organizativa de equipos que visan ser colaborativos. Las formas organizativas de este tipo de equipos se desarrollan como procesos de escalas horizontales, con diferencias poco evidentes entre los participantes en relación a sus niveles de control (CORRÊA, 2010; DILLEMBOURG et al., 1996).

En este marco, la horizontalidad dentro del grupo NÓ.Lab se ve afectada por el contexto académico en el cual está inserido y, en el cual son evidentes los niveles académicos que, de una u otra forma, generan jerarquías entre los miembros del grupo tales como orientadores – coordinadores – profesores, maestrandos y graduandos. Este aspecto también se fundamenta en las impresiones levantadas por la encuesta, en la que nueve de los diez encuestados afirmaron la existencia de niveles jerárquicos dentro del grupo NÓ.Lab.

Ya a nivel interinstitucional, considerando las interacciones intergrupales, tal horizontalidad es percibida con más destaque debido a dos factores principales. El primero, ya mencionado, las conversaciones desorganizadas e interrumpidas ocurren, principalmente, entre los miembros que alguna vez trabajaron juntos en el grupo Nomads, y el segundo, los cuatro grupos reconocen recíprocamente las características y capacidades de cada, lo cual contribuye con la dinámica auto organizativa del equipo.

Por lo tanto, puede decirse que existen dos instancias en lo que respecta a los niveles jerárquicos dentro del equipo JAM!, (1) instancia académica interinstitucional JAM! auto organizativa y horizontal, y (2) instancia académica local NÓ.Lab que, a pesar de pretenderse horizontal, se presenta vertical debido al contexto académico.

Así mismo, en lo que respecta a la toma de decisiones, también se evidencian dos instancias derivadas de la ya mencionada emergencia en el desarrollo del proyecto, la cual influyó en sus fases. (1) Instancia académica interinstitucional JAM!, en la cual la toma de decisiones es casi nula, a causa del poco desarrollo conjunto de actividades por parte del equipo JAM!, ya que, hasta el momento, este se ha configurado como una red de conocimientos que aporta abordajes teóricos y metodológicos para los grupos locales a través de las discusiones desarrolladas en cada encuentro; (2) instancia académica local NÓ.Lab, en la cual, las decisiones son tomadas por los miembros A, B y C, coordinadores del grupo, aun cuando estas son producto de discusiones democráticas.

Ciertamente, lo dicho hasta aquí demuestra formas organizativas dentro del equipo JAM! que obedecen a los contextos e instancias en los que están

inseridas - instancia académica interinstitucional JAM! e instancia académica local NÓ.Lab - debido a la dificultad tácita de distanciarse de ellas. Del mismo modo en que ocurre en el contexto empresarial, tratado en el capítulo anterior, tales formas organizativas están constituidas como paradigmas y mudarlas requeriría la adopción de nuevos enfoques en la enseñanza.

4.6. Liderazgo

En contextos colaborativos como los que visa construir el equipo JAM!, el liderazgo se desempeña de forma contraria a la tradicional, la cual percibe la figura de líder como un miembro autoritario, ligado a la idea de poseedor de conocimientos y nivel jerárquico superior al resto. Se desempeña como un elemento que apoya e integra el equipo a través de la comprensión global del objetivo por el cual se unieron intereses individuales (ALVES; BARBOSA, 2010).

El liderazgo percibido dentro del equipo JAM! se ha desempeñado, hasta ahora, por aquellos miembros que cuentan con el entendimiento global de uno o varios temas. Quienes lo han hecho de esta forma y constantemente, han sido los miembros A, B, C, O, P y Q, siendo el liderazgo del miembro A más notorio. Ya en el ámbito del grupo NÓ.Lab, el liderazgo es más compartido y ocurre a medida que los temas ameritan liderazgo de un miembro determinado y de sus conocimientos. A continuación algunos ejemplos:

4.6.1. Son los miembros A, B y C quienes, además de contar con la comprensión global del proyecto JAM!, logran orientar a la mayoría de los otros miembros, aunque en algunas ocasiones su liderazgo se constituye como elemento de control frente a las actividades y resultados que deben ser realizados por miembros específicos. Esto como consecuencia del contexto académico y de sus intrínsecos niveles jerárquicos;

4.6.2. En lo que respecta a la organización de tiempos y cronogramas de actividades se presenta la iniciativa de liderazgo por parte de los miembros F y J, debido a sus intereses individuales;

4.6.3. El miembro I, orientado por A, B y C, lidera las acciones con abordajes de metodología participativa, como también las asociaciones con colectivos y miembros externos;

4.6.4. El miembro M lidera desde los temas que domina, como la operacionalización de la fresadora CNC. Así se evidenció en el curso de fabricación digital en CNC, ofrecido por el NÓ.Lab para la quinta semana académica del Departamento de Arquitectura y Urbanismo, en el cual lideró la etapa configuración y manipulación de la fresadora.

Es necesario resaltar los elementos comunes presentes en los ejemplos expuestos, los cuales son la enseñanza implícita de cada tema liderado y la construcción conjunta de conocimientos a través de esta. Así, se puede inferir que el liderazgo desempeñado dentro del equipo JAM! está pautado por la comprensión empática y la comunicación constructiva, visando con esto, apoyar el avance del proyecto JAM!

4.7. Entornos

Considerando lo dicho en el capítulo 2, la colaboración puede desarrollarse ya sea en entornos de espacios presenciales, virtuales o híbridos, debido al sentido social–humano que la fundamenta (WILKINSON, 2005). No obstante, puede verse afectada por la distribución geográfica de los miembros, lo cual hace necesario el uso de tecnologías y plataformas digitales que permitan interactuar de forma efectiva aun a distancia. De esta manera, son los entornos y contextos los que definen las herramientas necesarias para apoyar la intensión de colaborar.

4.7.1. Presencial

En el caso del entorno presencial en el cual ocurren las reuniones NÓ.Lab, las interacciones interpersonales se ven influenciadas por este, ya que facilita la comunicación explícita con sus diversas formas de expresión y los diálogos interrumpidos entre los miembros, gracias a la calidad de sincronidad en la que se presentan los hechos.

De igual forma, los entornos presenciales permiten percibir con mayor facilidad actitudes sociales demostradas a través de gestos, posturas

o ubicación de un miembro con respecto a los demás (ANDERSON et al., 2017), lo cual podría restringir o promover el surgimiento de niveles jerárquicos en el desarrollo de las interacciones.

En ese sentido, en el grupo NÓ.Lab, debido a la disposición espacial en que se ubican los miembros, tales niveles jerárquicos en el desarrollo de las interacciones son restringidos y, además, permite una visión general de todos los miembros que toman parte de los diálogos y discusiones.

4.7.2. Virtual

En entornos virtuales mediados por la internet, la comunicación e interacciones interpersonales necesitan desarrollarse de la manera menos ambigua posible, lo cual implica el uso de herramientas que den soporte a formas alternativas de comunicación, como video llamadas, chats, plataformas para compartir datos, entre otros. Esto permite el aumento de las interacciones entre individuos dispersos (HAESEVOETS; WEYNS; HOLVIET, 2014).

En esta línea, el equipo JAM! desarrolló la mayoría de sus interacciones con el soporte de herramientas y plataformas de naturaleza de entornos virtuales, como Facebook, Messenger, Skype y Google Drive, con las cuales los miembros lograron coordinar encuentros, discutir aspectos teóricos y compartir datos de diversos enfoques. Es pertinente destacar que estos procesos virtuales también se presentaron dentro del grupo NÓ.Lab e hicieron parte indispensable del desarrollo de sus actividades.

La plataforma de Facebook y la herramienta Messenger permitió que los miembros del equipo coordinaran todas las reuniones JAM! que se desarrollaron durante el periodo analizado, discutir percepciones y entendimientos individuales sobre el proyecto JAM! o temas específicos relacionados a él o apoyarse mutuamente. Como el pedido de ayuda hacia el miembro O, grupo Nomads, sobre el funcionamiento de un script desarrollado por el miembro G, el cual sería usado en el curso ofrecido para la quinta semana académica del

Departamento de Arquitectura y Urbanismo de la UFV. Y como soporte para el desarrollo de estos procesos, la plataforma de Google Drive se usó como repositorio de datos y posibilitó su intercambio. Cabe resaltar el libre acceso a los datos depositados en esta plataforma. La herramienta Skype solo es usada cuando las exigencias en la calidad del video y del audio son mínimas.

4.7.3. Híbridos

Lo que se construye a partir del entrelazamiento de las instancias comunicacionales presenciales, establecidas a partir de la existencia física y concreta, y las virtuales, instituidas en determinados ambientes en redes de comunicación digital, es el espacio híbrido (SANTOS, 2008).

Con esto en mente y desde la perspectiva local NÓ.Lab, las reuniones JAM! se desarrollaron en dos instancias paralelas, (1) presencial, contando con la presencia de todos los miembros del grupo NÓ.Lab, y (2) virtual, en la cual la red de comunicación digital era posibilitada por la plataforma Polycom, Skype, Messenger, Whatsapp, entre otros.

Podría decirse que entornos de este tipo promueven las interacciones y comunicaciones interpersonales, sin embargo, es necesario considerar, también, la disposición espacial en que se desarrolla la instancia presencial respecto a la interface virtual. Pues en el caso del grupo NÓ.Lab, como mencionado anteriormente, su disposición espacial local restringe la participación de los miembros no coordinadores, creando así, dos subgrupos, (1) participantes, quienes toman parte de las discusiones, y (2) espectadores, quienes acompañan tales discusiones (figura 9).

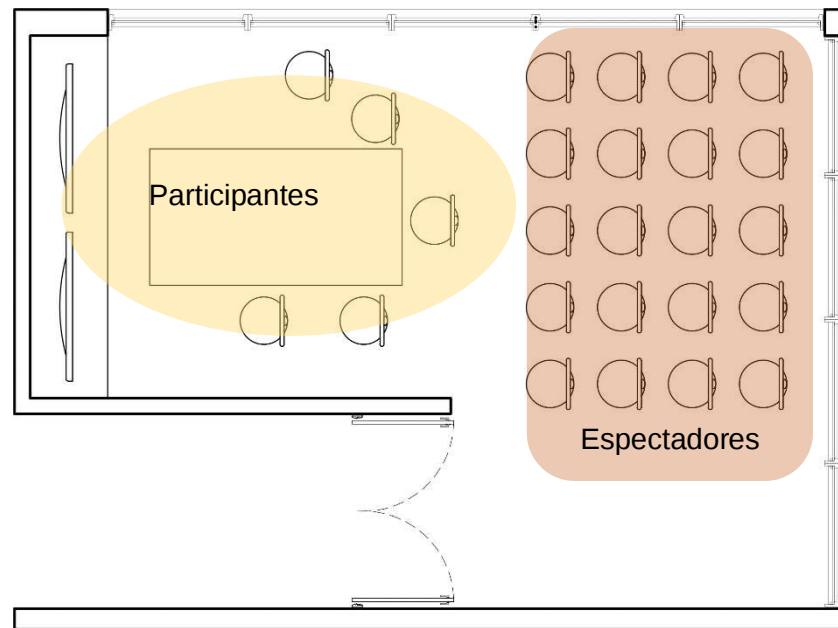


Figura 9 Subgrupos: Participantes - Espectadores

Es posible afirmar que, a pesar de que la colaboración pueda desarrollarse en cualquier entorno, debido a su fundamento social – humano, la disposición espacial dentro del entorno desempeña un papel crucial en la limitación y/o promoción de ésta, como demostrado en los párrafos anteriores. Por lo tanto, es imperativo considerar el entorno en el cual se pretende colaborar como un parámetro más antes intentar sumergirse en colaboración.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Al ser la colaboración un conjunto de características que se obtienen a través del tiempo, se torna imperativo comprenderlas y analizarlas separadamente, aunque considerando sus ligaciones tácitas, para lograr emitir afirmaciones acertadas sobre el desarrollo de la dinámica de trabajo que pretende ser colaborativa. No obstante, al adoptar el análisis separado de sus características, se reconocen, consecuentemente, niveles de colaboración con escalas complementarias e interdependientes de importancia.

En ese caso, se demanda la coexistencia paralela de tales características con tolerancias mínimas, como pilares que fundamentan en conjunto la colaboración y que desfases entre ellos la podría desequilibrar, con riesgos de tornarse una diferente.

En este orden, el sentido social dentro del equipo JAM! puede considerarse colaborativo, a pesar de la no convicción expresa sobre la decisión de actuar conjuntamente por parte de algunos miembros; el aspecto relacionado a la comunicación, en el ámbito del equipo JAM!, no es posible considerarlo del todo colaborativo debido a los subgrupos que se generan en la instancia de entornos híbridos. En contrapartida, el grupo NÓ.Lab se desarrolla eficazmente, siendo colaborativo. En lo que respecta a las formas organizativas, el equipo JAM! se desempeña de forma colaborativa, mientras que el grupo NÓ.Lab lo hace parcialmente, debido al contexto académico y sus constantes niveles jerárquicos; y por fin, el liderazgo es característicamente colaborativo.

Por lo tanto, es posible inferir que el proyecto y el equipo JAM!, a pesar de sus mudanzas y de las dinámicas internas de cada grupo que lo conforma, se constituyen como colaborativos. Sin embargo, debe destacarse la colaboratividad parcial del grupo NÓ.Lab, pues su dinámica se desarrolla a partir de los fundamentos característicos de la colaboración, pero mientras existan los niveles jerárquicos derivados del contexto académico, continuará siendo parcial.

6. REFERENCIAS

ALVES, A; BARBOSA, R. COLABORAÇÃO E COMPARTILHAMENTO DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL. In: **XI Encontro nacional de pesquisa em ciência da informação: Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação** 11., 2010, Rio de Janeiro.

ANDERSON, A; DOSSICK, C; IORIO, J; TAYLOR, E. The impact of avatars, social norms and copresence on the collaboration effectiveness of AIC virtual teams. **Journal Of Information Technology In Construction: (ITcon)**. V. 22, p. 278-304. dez. 2017.

APGAUA, R. O Linux e a perspectiva da dádiva. **Revista Horizontes antropológicos**. Porto Alegre. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, Pelotas, 7(2):5-25, 2001

BALDWIN, A; SHEN, G; BRANDON, P. Introduction: collaborative construction information management – evolution and revolution. In: SHEN, G; BRANDON, P; A BALDWIN, (Ed.). **Collaborative Construction Information Management**. Abingdon-on-thames: Spon Press, 2009. p. 1-17.

BÂRSAN, V; BONDREA, I. The Need and Obstacles in Collaborative Engineering. **Scientific Bulletin**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.104-109, 1 jan. 2015. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.1515/bsaft-2015-0016>.

BOELLSTORFF, T.; NARDI, B.; PEARCE, C.; TAYLOR, T.L. Participant Observation in Virtual Worlds. In: BOELLSTORFF, T.; NARDI, B.; PEARCE, C.; TAYLOR, T.L. **Ethnography and Virtual Worlds: A Handbook of Method**. New Jersey: Princeton University Press, 2012. Cap. 5. p. 65-91.

BROWN, A; BERRIDGE, P. Games One:Two:Three A triangle of virtual game scenarios for architectural collaboration. **ACCOLADE**. 2001

COLELLA, V. S.; KLOPPER, E.; RESNICK, M.. **Adventures in modeling: exploring complex, dynamic systems with starlogo**. New York: Teachers College Press. 192 p.

CORRÊA, K. **Sistemas colaborativos para a gestão de projetos**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Arquitetura – Proarq, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

DILLENBOURG, P., BAKER, M., BLAYE, A., O'MALLEY, C. The evolution of research on collaborative learning. In: REIMANN, P., SPADA, H. (Ed.). **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. Uk: Oxford, Uk: Elsevier, 1996. p. 189-211.

DOSSICK, C. S; NEFF, G. Messy talk and clean technology: Communication, problem-solving and collaboration using building information modelling. **Engineering Project Organization Journal**, [s.l.], 83-93, 2011.

DURUGBO, C. Collaborative networks: a systematic review and multi-level framework. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 54, n. 12, p.3749-3776, 21 dez. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1122249>

ELLIOTT, M. Stigmergic Collaboration: A Framework for Understanding and Designing Mass Collaboration: In CRESS, U; MOSKALIUK, J; JEONG, H. (Edi.). **Computer-Supported Collaborative Learning Series: Mass Collaboration and Education**. New York: Springer, p. 65-84, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-13536-6_4.

HAESEVOETS, R; WEYNS, D; HOLVIET, T. Architecture-Centric Support for Adaptive Service Collaborations. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology**. New York, fevereiro de 2014. Vol. 23

KAPOGIANNIS, G; SHERRATT, F. Impact of integrated collaborative technologies to form a collaborative culture in construction projects. **Built Environment Project And Asset Management**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.24-38, 5 fev. 2018. Emerald. http://dx.doi.org/10.1108/bepam-07-2017-0043_

LÉVY, P. **Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio**. Washington, D.C: Organización Americana de la salud. 2004.

PIKAS, E; KOSKELA, L; TRELDAL, N; BALLARD, G; LIIAS, R. Collaboration in Design – Justification, Characteristics and Related Concepts. **24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Boston - USA, 18 - 24 Jul. 2016.

ROSCHELLE, J; TEASLEY, S. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O Malley (Ed.), **Computer supported collaborative learning**. Berlin: Springer-Verlag. 1995.

SANTOS, D. M. **Espaços híbridos na cidade: interfaces computacionais para comunidades locais**. 2008. 453 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, D. M.; MARTINEZ, A; SOUZA, D; BRINATI, P. Interfaces em Ação: sobre interações e layers comunicacionais nas práticas de projeto remoto, In: **XX Congreso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital: SIGraDi 2016**. Buenos Aires, Nov 9 – 11, 2016.

SVALESTUEN, F; KNOTTEN, V; LÆDRE, O; DREVLAND, F. LOHNE, J. Using building information model (BIM) devices to improve information flow and collaboration on construction sites. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, Vol. 22, 2017, p. 204-219, <http://www.itcon.org/2017/11>

TRIPP, D. (2005) Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p. 443-466, set./dez 2005.

WILKINSON, P. **Construction Collaboration Technologies**: The Extranet Evolution, Spon Press, London. 2005.

Capítulo 5

CONSIDERACIONES FINALES

Este capítulo dice respecto de las consideraciones finales del estudio, las cuales se fundamente en los resultados y reflexiones producidas en el transcurso de la investigación. Además, especula sobre futuros estudios que podrían resultar de este trabajo.

1. REFLEXIONES Y RESULTADOS

En la sociedad actual, la colaboración se está constituyendo como una de sus características más notorias, pues se encontró la necesidad de adoptar relaciones e interconexiones que fomenten el intercambio de conocimientos, perspectivas y experiencias basadas en escalas horizontales que puedan ser implementadas en cualquier contexto, considerando las posibilidades de creación de redes de conocimientos que brinda la internet.

A partir del evidente uso indiscriminado del concepto de colaboración, en el capítulo 2 (artículo 1), se recurrió a la etimología con el objetivo de nortear la investigación, ya que, en reiteradas ocasiones la literatura presentó tal concepto como sinónimo de cooperación. Este objetivo se cumplió satisfactoriamente y demostró la importancia de definir tempranamente los principales conceptos usados en la investigación.

Como se mencionó en el capítulo 2 (artículo 1), las características identificadas de la colaboración deben ser entendidas como un sistema de partes entrelazadas, en el que la carencia o mal funcionamiento de una de ellas, influye en el funcionamiento general del sistema. Por ejemplo, la comunicación libre y desorganizada dentro de grupos colaborativos, permite el desarrollo de la confianza entre sus miembros, lo que a su vez evita la necesidad de formas de control y, por consiguiente, limita el surgimiento de niveles jerárquicos. Cabe resaltar que tales características solo se adquieren a través del tiempo.

De esta forma, considerando todo lo anterior, es posible afirmar que colaborar es más que una forma de trabajo concomitante. Es la unión bien sucedida de características socialmente horizontales.

En los procesos digitales de diseño, la colaboración se ve obstaculizada por varios aspectos derivados de la fragmentación de los conocimientos en el campo de AIC y de los contextos corporativos que influyen en el desarrollo de emprendimientos. También, a menudo, por la incomprensión del enfoque del concepto.

A pesar de esto y, gracias a la posibilidad de declarar, manipular y entender los datos explícitos del proceso digital de diseño, se facilita el desarrollo de instancias colaborativas interdisciplinarias. Ya que, al no estar conformado por etapas definidas, este consigue retroalimentarse debido a que varias actividades de computabilidad pueden ocurrir simultáneamente y de modo complementar. También, participantes de otras disciplinas que deseen tomar parte del proceso, dependiendo de sus capacidades, pueden comprenderlo y, posiblemente, contribuir.

En esta línea, los procesos digitales de diseño brindan la posibilidad de guardarlos, exportarlos y compartirlos con las actuales redes de conocimientos soportadas por la internet, en las cuales la colaboración podría provenir de cualquier campo de estudio. Al igual que ocurre con las comunidades virtuales que comparten códigos fuente abiertos como la cultura Linux, wikis, maker, hackers, entre otras.

Por tanto, es posible inferir que cuando se habla de procesos colaborativos de diseño, se trata de procesos en los cuales los participantes expresan su deseo de colaborar y cuentan con los conocimientos, habilidades y experiencias necesarias para acompañarlos y para contribuir, de alguna forma, con su avance, independientemente de la instancia en la que se desarrolle.

Cabe resaltar que, a pesar de que la colaboración en procesos digitales de diseño también se pueda desarrollar en instancias virtuales, no son las máquinas y tecnologías digitales las que colaboran y sí las personas. Son estas, las personas, quienes toman la iniciativa de colaborar haciendo uso de las tecnologías y herramientas digitales.

En un contexto general, el campo de la AIC ha adelantado esfuerzos para facilitar el desarrollo colaborativo de proyectos a través de herramientas digitales que, en la mayoría de los casos, están enfocadas en el gerenciamiento e intercambio

de datos, y de estructuras contractuales que definen los tipos de relaciones interaccionales que deben existir al trabajar en equipo. Aunque se identificó que la colaboración se ha constituido como una nueva agenda de investigación, muchos de tales esfuerzos continúan desconsiderando la esencia social e sinérgica del colaborar.

En lo que respecta a BIM, se puede decir que sus actuales herramientas solo soportan aspectos informacionales-digitales, que si bien son de gran importancia para el desarrollo de proyectos de AIC, no cumplen con los requisitos necesarios para el desarrollo de una colaboración como la defendida en esta investigación.

La imprevisibilidad y emergencia son aspectos tácitos de la colaboración, así lo demostró el desarrollo del proyecto JAM!. Por tanto, es pertinente reiterar la importancia de disponibilidad de tiempo al colaborar, ya que cada nueva emergencia presupone más tiempo de lo estimado. Del mismo modo, es imperativa la adaptabilidad tanto de los miembros, como del grupo, pues los objetivos pueden estar sujetos a cambios derivados de la emergencia.

Como se mencionó en el capítulo 4 (artículo 3), el proyecto y el equipo JAM!, a pesar de las dinámicas internas de cada grupo de investigación, se constituyeron como colaborativos. Proyectos de este tipo, promueven la creación de redes colaborativas que fornecen las universidades con acceso a informaciones, recursos, nuevas áreas de conocimiento e incluso nuevas tecnologías, por lo que es posible que se presente una economía de alcance, puesto que, ocurre una reducción de costos de producción y refinamiento del conocimiento cuando un mismo producto u objeto de investigación puede ser estudiado por/para dos o más investigaciones.

En este contexto, la participación en red permite que los grupos intercambien recursos necesarios para desarrollar sus investigaciones y tecnologías, lo cual extrapola los límites tanto institucionales como nacionales, como el proyecto JAM!. En él, los recursos que son invertidos en una de las tres universidades son compartidos con las otras dos.

Esto es, tres locales diferentes con distintos conocimientos, experiencias y equipamientos, aportando diferentes resultados y puntos de vista para la misma investigación. Así, la colaboración distribuida geográficamente y apoyada por la

internet permite realizar inmediatamente envíos y pruebas de las hipótesis propuestas por cada grupo, al mismo tiempo que genera documentos de registro de tales informaciones.

Por tanto, es posible experimentar con otros equipamientos sin la necesidad de adquirirlos, es decir, al expandirse los límites de la colaboración también contribuye con la optimización de recursos y de tiempo.

2. REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS

Para cumplir con el objetivo general de la investigación⁴, se definieron tres objetivos específicos secuenciales, planteados para desempeñarse como soporte directo al objetivo sucesor.

El análisis de la colaboración en el proceso digital de diseño del proyecto JAM! Diálogos emergentes e processos digitais de projeto evidenciou a essência social de la colaboración, pues las relaciones de amistad ya construidas entre algunos miembros del equipo y la nuevas relaciones interpersonales que se construyeron durante el período analizado, facilitaron la unión bien sucedida de características socialmente horizontales.

2.1. Para comprender el concepto de colaboración:

Esto fue posible por el reconocimiento de la necesidad de relaciones e interconexiones más horizontales en la sociedad actual, y por el interés sobre colaborar por parte de diversos campos de conocimientos, lo cual ayudó la identificación de las características del concepto.

Por tanto, el proceso comprensivo del concepto se permeó de diferentes puntos de vista para lograr cumplir satisfactoriamente el objetivo y funcionó como fundamento para la discusión en el contexto del campo de AIC.

⁴ Analizar la colaboración en procesos digitales de diseño, considerando aporte de una experiencia práctica.

2.2. Para discutir el contexto digital y contractual de la colaboración en el campo de la AIC:

La discusión de la colaboración en el contexto del campo de la AIC, se direccionó por tres de los varios aspectos actuales del campo: (1) procesos digitales de diseño; (2) métodos de entrega de proyecto; (3) Building Information Modeling (BIM). Cada uno de estos se analizó bajo la mirada del concepto de colaboración y se identificaron obstáculos, características contradictorias y posibilidades para la colaboración. Esta discusión permitió entender el enfoque del concepto de colaboración en el campo de AIC y apoyó el análisis del proceso digital de diseño desarrollado interinstitucionalmente.

2.3. Para analizar y caracterizar, a partir de la perspectiva local, la colaboración en procesos digitales de diseño, desarrollado por tres grupos de investigadores de tres universidades públicas brasileras, Universidade Federal de Viçosa, Universidade de São Paulo y Universidade Federal do Mato Grosso do Sul:

Esto fue posible por la metodología de investigación-acción que permitió un entendimiento más profundizado y práctico sobre el concepto de colaboración en procesos digitales de diseño. Esta metodología forneció las herramientas necesarias para que, a pesar de ser un participante más del equipo JAM! y del grupo NÓ.Lab, logrará un análisis objetivo del desarrollo de la colaboración dentro del proyecto JAM!.

3. CONTRIBUCIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación presenta un fundamento teórico en el que se pueden encontrar los principales aspectos que caracterizan una real colaboración. Este, además, puede ser utilizado como guía base para el análisis del desarrollo de la colaboración en contextos en los que se pretenda colaborar.

La investigación-acción presentada en el capítulo 4 (artículo 3), demuestra un ejemplo de análisis del desarrollo de la colaboración en un contexto académico, tomando como guía base el fundamento teórico presentado en el capítulo 2

(artículo 1) y las reflexiones resultantes de las discusiones realizadas en el capítulo 3 (artículo 2).

Las discusiones y reflexiones sobre la colaboración en el campo de la AIC (procesos digitales de diseño, métodos de entrega de proyecto y BIM) expuestas en el capítulo 3 (artículo 2), son útiles para el entendimiento de los aspectos que pueden obstaculizar el adecuado desarrollo de la colaboración, como fragmentaciones y distanciamientos de los conocimientos, procesos de diseño segmentando, relaciones estrictas entre propietarios, arquitectos y constructores, entre otros.

Por tanto, esta investigación presenta contribuciones teóricas y conceptuales que se constituyen como apoyo tanto para el desarrollo de la colaboración en el campo de la AIC, como para su respectivo análisis.

4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de esta investigación derivan del propio intuio del tema abordado y de la metodología implementada.

4.1. El tiempo de la investigación se extendió junto con el del proyecto JAM!:

El tiempo estimado para desarrollar el proyecto JAM!, según lo inicialmente planeado, era de veinticuatro meses, estando sujeto al financiamiento brindado por la FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, la cual haría entrega de los recursos en el mes uno del plan de desarrollo del proyecto. No obstante, la entrega de los recursos se realizó en el mes diez y ocho.

Debido a esto, las actividades y fases planeadas se llevaron a cabo con un ritmo menor de lo esperado, por lo que los plazos para desarrollar el proyecto se extendió, resultando consecuentemente, en atrasos para esta investigación.

Con todo, la investigación se vio beneficiada, pues se redefinieron sus alcances y objetos de estudio.

4.2. La emergencia e imprevisibilidad de la colaboración:

Al unirse en acciones que se pretenden colaborativas, se está sujeto a su inherente emergencia e imprevisibilidad, derivadas de la horizontalidad y sinergia del grupo o equipo de trabajo.

Considerando esto y los retrasos con el financiamiento, los objetivos del proyecto JAM! mutaron, pasando del diseño conjunto de un proyecto, entre los tres grupos de investigación de las tres diferentes universidades públicas brasileras, para luego adaptarlo a las necesidades locales, al diseño individual y local por parte de cada grupo de investigación.

De esta forma, el equipo del proyecto JAM! que inicialmente se constituía como un equipo interinstitucional de diseño, se tornó un equipo de consultores que se propuso discutir abordajes teóricos, conceptuales y metodológicos sobre procesos digitales de diseño.

En este sentido, el análisis del desarrollo de la colaboración en el proyecto JAM! debía adaptarse a sus constantes cambios de ritmo y enfoques de estudio.

5. RECOMENDACIONES PARA FUTUROS ESTUDIOS

Considerando las reflexiones de esta investigación, se sugieren algunas recomendaciones para futuros estudios en el horizonte de la colaboración dentro del campo de la AIC:

- 5.1.** Analizar la colaboración en procesos de diseño, considerando aportes de una experiencia práctica, en contextos profesionales;
- 5.2.** Implementar software libre y de código abierto para el desarrollo de la colaboración en procesos digitales de diseño;
- 5.3.** analizar a través de una metodología de investigación-acción el método de Entrega Integrada de Proyectos (IPD);
- 5.4.** investigar cuestiones autorales al diseñar colaborativamente.

ANEXOS

1. ENCUESTA

Juntos!

Considerando que conformamos uma equipe de pesquisadores que trabalham juntos, e que interagimos de diversas formas, responda, por favor, as seguintes perguntas.

Mínimo 50 caracteres e máximo 280.

Suas respostas serão mantidas anônimas.

*Obrigatorio

1.1. Você já participou de experiências colaborativas? *

☐	Sim
☐	Não

1.2. Para você, quais das seguintes expressões mais caracterizam e reforçam o sentido do conceito colaboração? (Você pode marcar mais de uma opção e depois valorá-la, numa escala de 1 a 10).*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Interoperabilidade										
Interesse em comum										
Divisão de tarefas										
Processo										
Horizontalidade										
Coletividade										
Interação social										
Temporalidade: ciclo										
Individualidade										
Controle										
Cooperação										
Comunicação										
Sinergia										
Temporalidade: prazo										

Produto										
Confiança										
Compartilhar										
Especialização										
Competência										
Meritocracia										
Motivação										
Autonomia										
Parceria										
Compromisso										

1.3. Como membro da equipe de pesquisadores que desenvolvem o projeto JAM!, você considera sua dinâmica colaborativa? Em quais aspectos? *

1.4. Você acha que existem aspectos não colaborativos no desenvolvimento do projeto JAM! até então? Se sim, quais? *

1.5. Como acredita atuar na equipe do projeto JAM! ? (Você pode marcar mais de uma opção e depois valorá-la, numa escala de 1 a 10).*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Executor de tarefas										
Propositor										
Líder										
Observador										
Interlocutor										
Tomador de decisões										
Coordenador										

1.6. Você acha que existem níveis hierárquicos dentro da equipe? Se sim, quais? *

2. MIEMBROS - GRUPOS - PAPELES

Miembros - Grupos - Papeles																																			
	Denominador	Papel en grupo	2015	2016												2017												2018							
				Semestre - 1						Semestre -2						Semestre - 3						Semestre - 4						Semestre - 5							
				ene/16	feb/16	mar/16	abr/16	may/16	jun/16	jul/16	ago/16	sep/16	oct/16	nov/16	dic/16	ene/17	feb/17	mar/17	abr/17	may/17	jun/17	jul/17	ago/17	sep/17	oct/17	nov/17	dic/17	ene/18	feb/18	mar/18	abr/18	may/18	jun/18	jul/18	
JAMI!	NÓ - UFV	A	Coordinador																																
		B	Coordinador																																
		C	Coordinador																																
		D	Iniciación Científica																																
		E	Iniciación Científica																																
		F	Maestría (Autor)																																
		G	Iniciación Científica																																
		H	Iniciación Científica Voluntario																																
		I	Iniciación Científica Voluntario																																
		J	Maestría																																
		K	Iniciación Científica																																
		L	Iniciación Científica																																
		M	Iniciación Científica																																
		N	Iniciación Científica																																
		R	Maestría																																
		S	Coordinador																																
Nomads - USP	O	Grupo de Investigación																																	
Algo+Ritmo - UFMS	P	Grupo de Investigación																																	
UNB	Q	Grupo de Investigación																																	