



COMUNIDAD ACADEMICA Y CIUDADANIA

ZONA C

UN ESPACIO DE CONVERGENCIA DE LA CIENCIA EN EL VALLE DEL CAUCA

2019





Comunidad académica y ciudadanía
Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca



Comunidad académica y ciudadanía

*Zona C, un espacio
de convergencia de la ciencia
en el Valle del Cauca*



Comunidad académica y ciudadanía Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca

Comunidad académica y ciudadanía Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca / Universidad Icesi y otros...-Cali : Editorial Bonaventuriana, 2019

270 páginas

ISBN: PDF: 978-958-5119-56-7 ePUB: 978-958-5119-55-0 Impreso: 978-958-5119-53-6

1. Cooperación universitaria 2. Innovaciones educativas 3. Inclusión en la educación 4. Investigación educativa 5. Tecnología educativa 6. Ciencia y tecnología 7. Emprendimiento e innovación 8. Educación - Valle del Cauca (Colombia) 9. Educación intercultural I. Universidad Icesi II. Universidad Autónoma de Occidente III. Pontificia Universidad Javeriana - Cali IV. Universidad de San Buenaventura - Cali V. Universidad del Valle VI. Tit.

378.104 (D 23)

C741

 Editorial Bonaventuriana, 2019
© Universidad de San Buenaventura

Comunidad académica y ciudadanía.

Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca

© **Coedición:** Editoriales: Universidad Icesi, Universidad Autónoma de Occidente, Pontificia Universidad Javeriana-Cali, Universidad de San Buenaventura-Cali y Universidad del Valle

Universidad de San Buenaventura
Colombia
© Editorial Bonaventuriana, 2019
Universidad de San Buenaventura
Dirección Editorial de Cali

Calle 117 No. 11A-62, Bogotá
PBX: 57 (1) 520 02 99 – 57 (2) 318 22 00 – 488 22 22
e-mail: editorial.bonaventuriana@usb.edu.co
<http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co>
Cali, Colombia, S. A.

El autor es responsable del contenido de la presente obra.
Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio, sin permiso escrito de la Editorial Bonaventuriana.

© Derechos reservados de la Universidad de San Buenaventura.

ISBN: PDF: 978-958-5119-56-7 • ePUB: 978-958-5119-55-0 • Impreso: 978-958-5119-53-6
Tiraje: 150 ejemplares
Cumplido el depósito legal (Ley 44 de 1993, Decreto 460 de 1995 y Decreto 358 de 2000)

Diseño y diagramación: Carlos Cárdenas
Corrección: Claudia Lorena González

Impreso en Colombia – Printed in Colombia.
2019

Contenido

Presentación	11
SECCIÓN UNO	
Salud y bienestar	15
Capítulo I. Reconocimiento de la población con discapacidad en la Universidad del Valle. Aportes a la construcción de escenarios universitarios inclusivos.....	17
Capítulo II. Hacia una herramienta para el apoyo a las terapias de rehabilitación del lenguaje oral y escrito en niños con discapacidad auditiva	43
Capítulo III. Condiciones de trabajo y síntomas musculoesquelética en estilistas informales en la ciudad de palmira	59
SECCIÓN DOS	
Competitividad, emprendimiento e innovación.....	75
Capítulo IV. Decodificación de señales cerebrales para comando de escenarios en realidad virtual	77
Capítulo V. Definición de una plataforma modular y escalable para la gestión de propiedades horizontales en Colombia	93
Capítulo VI. Medición del desempeño de las fundaciones en el Valle del Cauca	111

SECCIÓN TRES**Desarrollo, ambiente y sostenibilidad.....129**

Capítulo VII.

Coqui app: aplicación móvil para detectar la ubicación y estimar el número de individuos de una población de la especie

rana coquí (*eleutherodactylus johnstonei*).....131

Capítulo VIII.

La revisión del pacto tributario por los indios del Valle del Río Cauca,

a finales del siglo XVIII.....147

SECCIÓN CUATRO**Educación, cultura y sociedad.....159**

Capítulo IX.

Análisis de la comodidad en ambientes escolares. Estudio en los colegios públicos bajo la norma técnica colombiana (NTC) 4595 en Cali.....161

Capítulo X.

En búsqueda de una “una machete”: la construcción de los

mapas parlantes.....177

Capítulo XI.

Análisis de la dimensión simbólica del discurso en el trauma:

un estudio a partir del documental “los niños de la guerra”197

Capítulo XII.

Migración forzada y su efecto sobre el salario de los nativos:

el caso de Colombia205

Sobre los autores267

Presentación

*Llevando el conocimiento a niveles superiores de convergencia;
respondiendo a las necesidades de la sociedad
(Prada, 2005)*

El libro *Comunidad académica y ciudadanía. Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca*, reúne doce aportes presentados en el marco del Simposio de Investigación del Evento de Zona C, celebrado en septiembre de 2018.

Zona C es una iniciativa liderada por las vicerrectorías y direcciones de investigación de las universidades del Valle, Autónoma de Occidente, Pontificia Universidad Javeriana Cali, San Buenaventura Cali e Icesi, que persigue el objetivo de socializar ante la comunidad académica y la ciudadanía en general, los resultados y avances significativos en investigación desarrollada por estas cinco universidades.

El simposio y su derivado más importante, a saber, la publicación que aquí se presenta, constituyen una valiosa estrategia de difusión del conocimiento producido en los recintos universitarios y se espera iniciar un proceso de reducción gradual de ese espacio que aleja a las comunidades académicas de la sociedad en general. Pero no solo esto. Adicionalmente, se espera fortalecer el trabajo colaborativo entre las universidades de la zona sur de Cali y contribuir así a la generación de una red de conocimiento integrada también por la comunidad empresarial local, regional y global, sensible a las dinámicas del desarrollo tecnológico e innovación.

Con esta alianza interinstitucional se busca generar un espacio que haga posible socializar ante la comunidad académica y la ciudadanía en general, los resultados y avances significativos de la investigación desarrollada por las universidades

del Valle del Cauca. Con este objetivo en mente se diseñaron tres estrategias. La primera, denominada *ruta de la ciencia*, cuyo fin es presentar a la comunidad empresarial y a la ciudadanía en general, las agendas de investigación que lideran las universidades. La segunda, *ciencia al parque*, busca sensibilizar a los jóvenes estudiantes de colegios en los asuntos de ciencia, tecnología e innovación (CTI) e incentivarlos para que conozcan las oportunidades que ofrece formar parte de semilleros de investigación. Finalmente, se tiene la estrategia *simposio y pósteres*, que apunta a construir espacios de discusión y debate entre académicos y estudiantes a partir de sus resultados de investigación y compartir experiencias de trabajo multidisciplinario, interinstitucional e intersectorial.

Sobre la estructura del libro

De acuerdo con los ejes temáticos del evento Zona C, el libro se estructura en cuatro apartados: salud y bienestar; educación, cultura y sociedad; desarrollo, ambiente y sostenibilidad, y finalmente, competitividad, emprendimiento e innovación.

En la primera sección –salud y bienestar– se presentan trabajos que investigaron contenidos asociados con la vida saludable, el bienestar, las políticas públicas relacionadas con el bienestar, los retos del Estado del bienestar y la salud pública, así como la seguridad ciudadana y la protección social, entendida como el acceso de poblaciones en situación de vulnerabilidad a programas integrales y de calidad. En este sentido, se tienen: *Reconocimiento de la población con discapacidad en la Universidad del Valle. Aportes a la construcción de escenarios universitarios inclusivos*, de Rosa Emilia Bermúdez Rico y Mónica María Carvajal Osorio; *Hacia una herramienta para el apoyo a las terapias de rehabilitación del lenguaje oral y escrito en niños con discapacidad auditiva*, de Juan Carlos Martínez, María Constanza Pabón, Luisa Rincón, Érika Gutiérrez, Martín Sierra, Andrés D. Castillo, Anita Y. Portilla y Valeria Almanza. La sección se cierra con el trabajo de Valentina Guzmán Beltrán y Carlos Alfonso Osorio Torres *Condiciones de trabajo y síntomas musculoesqueléticos en estilistas informales en la ciudad de Palmira*.

En la sección competitividad, emprendimiento e innovación, se convocaron presentaciones que articularan debates en torno a cuestiones relacionadas con el desarrollo competitivo que generaran un alto impacto social. Entre estas, se tienen la relación entre las políticas públicas y el emprendimiento, la cultura, el emprendimiento y la innovación. También se abrieron espacios a temáticas vinculadas con las anteriores, como la transferencia de conocimiento y la competitividad, la generación de valor, la cultura de CTel empresarial y el uso de

las TIC en la gestión empresarial. Lo anterior busca componer insumos que permitan fortalecer el ecosistema de innovación y emprendimiento regional y la relación entre sociedad, empresa y academia. En el libro se encontrarán el trabajo de Paulo Andrés Vélez Ángel, Jair Sanclemente Castro y Carlos Diego Ferrín Bolaños *Decodificación de señales cerebrales para comando de escenarios en realidad virtual*. El segundo escrito, *Definición de una plataforma modular y escalable para la gestión de propiedades horizontales en Colombia*, lleva la autoría de Gustavo Andrés Salazar Garzón, Gerardo M. Sarria M. y Juan Carlos Martínez Arias. La sección la cierra el capítulo *Medición del desempeño de las fundaciones en el Valle del Cauca*, escrito por Beatriz Eugenia Agudelo Orrego.

El tercer apartado—desarrollo, ambiente y sostenibilidad— propone trabajos que aportaran al debate en torno a las políticas de desarrollo inclusivo, gobernanza y políticas medioambientales; formulación de planes de desarrollo sustentable conforme a modelos alternativos de desarrollo, ecourbanismo y gestión ambiental empresarial sensibles al desafío que impone el cambio climático, la protección del territorio y el medioambiente y la búsqueda por mejorar la calidad de vida de todos. En consonancia con lo anterior, en este libro encontrarán dos capítulos. El primero lleva por título *Coquí app: aplicación móvil para detectar la ubicación y estimar el número de individuos de una población de la especie rana coquí (Eleutherodactylus johnstonei)*, escrito por Claudia Patricia Oviedo, Diego Luis Linares y Luis Eduardo Tobón; y el capítulo de Héctor Cuevas Arenas *La revisión del pacto tributario por los indios del valle del río Cauca a finales del siglo XVIII*.

La última de las secciones del libro concentra los textos seleccionados del apartado educación, cultura y sociedad. Este espacio convocó la presentación de ponencias que desarrollaron asuntos asociados con la historia de la educación en el país, análisis comparados de la educación y evaluación de programas, centros y sistemas educativos. Adicionalmente, se dio cabida a estudios que presentaran reflexiones sobre las competencias y valores sociopersonales y las industrias culturales. Se tienen, entonces, los capítulos *Análisis de la comodidad en ambientes escolares. Estudio en los colegios públicos bajo la norma técnica colombiana (NTC) 4595 en Cali*, de Olga Lucia Montoya y Carlos Mauricio Betancur; *En búsqueda de una “una machete”: la construcción de los mapas parlantes*, de Jaime E. Londoño M.; *Análisis de la dimensión simbólica del discurso en el trauma: un estudio a partir del documental Los niños de la guerra*, de Daniel Aguirre Betancurt, y *Migración forzada y su efecto sobre el salario de los nativos: el caso de Colombia*, de Gustavo Adolfo Gómez.

Agradecimientos

Como es usual en este tipo de trabajo colaborativo, no se puede desperdiciar este momento y dejar de mencionar y agradecer a todas las personas que lideraron, apoyaron y acompañaron este proyecto. En primer lugar, las vicerectorías y direcciones de investigación agradecen a Luisa Fernanda Prado de la Universidad Icesi, a Jaime Cantera de la Universidad del Valle, a Alexander García de la Universidad Autónoma de Occidente, a Teresita Sevilla de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali y a Julio Ossa de la Universidad de San Buenaventura Cali.

A quienes lideraron las tres actividades: simposio y pósteres, a cargo de Martha Cecilia Vásquez de la Universidad Autónoma de Occidente; la ruta de la ciencia, por Juan Fernando Arenas de la Universidad Icesi, y a Juan Sebastián Rosas de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, quien lideró la actividad ciencia al parque. Y a quienes se le sumaron como grupo de apoyo: Cecilia Restrepo, Ana María Jaramillo, Carlos Enrique Rivas, Diana Marcela Díaz, Adolfo A. Abadía y Ximena Sastoque.

Aprovechamos la oportunidad para agradecer los aportes de los equipos editoriales de las universidades coeditoras, liderados por José Julián Serrano Q. de la Universidad Autónoma de Occidente, Claudia Lorena González G. de la Pontificia Universitaria Javeriana de Cali, Claudio Valencia Estrada de la Universidad San Buenaventura Cali, Omar Díaz de la Universidad del Valle y Adolfo A. Abadía de la Universidad Icesi.

Por último, pero no por ello menos importante, agradecemos a todos los investigadores que presentaron sus trabajos durante los días de Zona C, entre ellos a los que se animaron a participar en la publicación de este libro y a los estudiantes miembros de los diferentes semilleros de investigación que participaron tanto en la presentación de los pósteres como en la actividad de ciencia al parque. Agradecemos a los colegios, a los empresarios y a los miembros de la sociedad en general que se interesaron en esta propuesta y asistieron a algunas de las actividades.

A todos ustedes ¡muchas gracias!



SECCIÓN 1

Salud y Bienestar

CAPÍTULO I

Reconocimiento de la población con discapacidad en la Universidad del Valle. Aportes a la construcción de escenarios universitarios inclusivos

Rosa Emilia Bermúdez Rico y Mónica María Carvajal Osorio
Universidad del Valle

Una de las poblaciones que más enfrenta situaciones de exclusión es la discapacitada. Los reportes del informe mundial de discapacidad (2011), el censo del DANE (2005), así como el registro de localización y caracterización de todas las personas con discapacidad colombiana (2016), dan cuenta de las pocas oportunidades que se les brinda para el acceso a la educación superior y a la ubicación laboral. Esta realidad tiene graves implicaciones en términos de la realización humana de esta población, así como en la pérdida de aportes sustanciales para el desarrollo de sus comunidades y de la sociedad. De ahí, que se haya dado un paso importante para la generación o fortalecimiento de las condiciones para el goce efectivo de sus derechos tanto a nivel nacional como mundial.

La adopción de la *Convención de los derechos de las personas con discapacidad* (UNESCO, 2006) por parte del Gobierno colombiano, de la mano de la formulación de políticas públicas y en un marco legislativo amplio, ha permitido adelantar procesos institucionales en esta dirección. Esto es necesario, dado que las sociedades contemporáneas han heredado la carga social negativa hacia las personas con discapacidad (pcd)¹, expresada en los calificativos que se les han asignado en diversos escenarios educativos: enfermas, minusválidas, limitadas,

1 A partir de aquí pcd para indicar las personas con discapacidad.

personas especiales, personas con necesidades educativas especiales o discapacitadas, entre otras. Lamentablemente, en estos contextos, las pcd se han enfrentado históricamente a ser reconocidos desde una “identidad que se define de acuerdo con implicaciones de inferioridad o de no normalidad” (Barton, 1998, p. 25) y que establece una valoración negativa sobre la diferencia.

La mirada alrededor de dicha población desde el modelo médico (Díaz, 2009), permeó a las instituciones de educación superior (IES) que, a pesar de no contar con información que dé cuenta del momento histórico en que las pcd accedieron a niveles de educación superior, es claro que su visibilidad e impacto sobre los diseños institucionales está en proceso. La comprensión de esta realidad es necesaria en la medida que dichas instituciones requieren avanzar en el diseño de respuestas que posibiliten la formación integral y el pleno goce de las libertades de todos aquellos miembros de la comunidad universitaria que experimentan esta condición.

Así, la UNESCO (2006; 2008) definió, como una de las tendencias en la educación superior, el compromiso existente con las políticas de equidad e inclusión en la educación superior para la región de América Latina y el Caribe (IESALC-UNESCO). Este reto convoca, como lo recoge Carvajal (2016), a enfrentar la problemática de las desigualdades y de la exclusión en el ámbito universitario, desde una perspectiva analítica y articuladora con las intervenciones establecidas en la sociedad para contar con mayores bases para identificar las causas de exclusión, así como el diseño de alternativas generadoras de condiciones de equidad.

Este desafío, planteado en el marco de la promoción de una educación superior abierta a la diversidad desde principios del siglo (IESALC-UNESCO, 2006; 2008) está siendo la plataforma para diseñar respuestas coherentes con el propósito planteado por Booth y Ramos (UNESCO, 2006; 2008) de convertir los valores de la inclusión en acciones. Los lineamientos de Política de Educación Superior Inclusiva de Colombia (MEN, 2013), así lo exhortan.

El presente artículo recoge los resultados de la investigación realizada en el marco general de la *Política Institucional de Discapacidad e Inclusión de la Universidad del Valle* (Acuerdo No. 004, 2013), interesada por estudiar la población con discapacidad vinculada a la Universidad, analizando las condiciones que favorecen u obstaculizan su inclusión en condiciones de equidad, y que sirve como base para la articulación al Plan Estratégico de Desarrollo 2015-2025 (Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional [OPDI], 2015).

La pregunta que orientó la investigación fue: *¿Quiénes son las personas con discapacidad en la Universidad del Valle y cómo enfrentan la vida universitaria en este*

espacio de educación superior? Para ello, se consideró como punto de partida asumir una postura frente a dicha realidad denominada discapacidad, considerando que este ha sido un concepto que ha variado a lo largo de la historia. En primera instancia, el paradigma de la prescindencia y de la rehabilitación de la discapacidad desde los modelos eugenésico y médico, contribuyeron a la elaboración del constructo social alrededor del concepto “sujeto normal” en comunión con los desarrollos de la economía de valor de cambio, y a considerar culturalmente un estándar de sujeto productivo que no existe (Palacios, 2008; Díaz, 2009); en consecuencia, desde esta perspectiva la persona con discapacidad se considera como desviada del supuesto estándar de normalidad, una construcción que no es neutra, sino que “se encuentra sesgada a favor de los parámetros físicos y psíquicos de quienes constituyen el estereotipo culturalmente dominante” (Palacios y Buffini, 2007, p. 18).

Por otra parte, la reconfiguración de la experiencia de la discapacidad desde el paradigma de la autonomía personal y sus modelos social y de diversidad funcional (Palacios, 2008; Díaz, 2009) contribuyeron a resaltar el aporte de la dimensión social, cultural y económica en dicha construcción tan compleja. Desde estas miradas, se asume que no se nace con la discapacidad; en su lugar, requiere ser entendida como una condición que se construye relacionamente y, por lo tanto, es de carácter relativa y cambiante dependiendo de la interacción que cada sujeto establece con sus entornos (interpersonal, familiar, comunitario, laboral, físico, comunicativo, político, económico y cultural, entre otros). Esta mirada implica desligar la idea del déficit (en las estructuras o funciones del sujeto) como el aspecto generador de discapacidad, para resaltar que es más una cuestión social dadas las características de los contextos. En esta dirección, desde la sociología de la discapacidad, Oliver (1998) y Abberley (2008) también han subrayado el carácter social y político de la discapacidad. Oliver (1998) afirma “La discapacidad no está causada por las limitaciones funcionales, físicas o psicológicas de las personas con insuficiencias, sino por el fracaso de la sociedad en suprimir las barreras y las restricciones sociales que incapacitan” (p. 47). “Sin perder este sentido, para los propósitos de este artículo se acoge la denominación “personas con discapacidad”, para referirse a los protagonistas del estudio, acorde con lo expresado en la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*²:

Concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su

2. El término “persona con discapacidad” se acoge en la Convención sobre los Derechos de las Pcd, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el 2006, adoptada por el gobierno colombiano a través de la Ley 1346 de 2009 y perfeccionada a través de la Ley 1618 de 2013.

participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás (UNESCO, 2006, p. 1).

Teniendo en cuenta que el propósito del presente artículo es evidenciar la configuración de la discapacidad en una comunidad universitaria, así como el planteamiento de pistas para diseñar respuestas que brinden condiciones para el ejercicio de las libertades en la cotidianidad universitaria, se acoge el enfoque bio-psico-social expresado por la *Organización Mundial de la Salud* (OMS, 2001) a través del uso de la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*, “CIF”, (OMS, 2001). Los aportes de este instrumento de la salud resultan útiles, ya que permite recoger y poner en relación información referida a aspectos del funcionamiento humano, así como de las características del contexto universitario en el que se interactúa cotidianamente. Por otra parte, la disposición de información desde la lógica de la CIF facilita la elaboración de comparaciones con estudios similares fundamentados en la misma herramienta, trascendental como soporte para la implementación de mandatos institucionales reconocedores de los derechos de las pcd (UNESCO, 2006).

Para cumplir con dicho propósito se llevó a cabo un estudio de caso exploratorio que tomó como referencia una universidad pública del suroccidente colombiano, la Universidad del Valle, que por su carácter regional cuenta con ocho sedes regionales en diversos municipios del departamento del Valle del Cauca³. Para este estudio se consideró la comunidad universitaria en general, que al momento de la investigación estaba constituida por estudiantes (28.000), docentes (1400) y empleados no docentes (1300) (Universidad del Valle, 2015).

Se diseñó e implementó una estrategia metodológica que integró componentes cualitativos y cuantitativos. El componente cualitativo consideró la revisión documental de carácter institucional, así como el desarrollo de grupos focales y de discusión con representantes de la comunidad universitaria (estudiantes, profesores, funcionarios no docentes y egresados). El componente cuantitativo se fundamentó en el diseño y análisis de la información recopilada mediante dos encuestas: una dirigida a la población universitaria en general y otra dirigida especialmente a pcd. El primer formulario *percepciones, opiniones y prácticas en torno a la discapacidad* se aplicó a 612 integrantes de la comunidad universitaria (estudiantes de pregrado y posgrado, funcionarios docentes y no docentes con y sin discapacidad). Esta encuesta consideró un diseño muestral estadísticamente representativo para cada estamento del universo poblacional (Tabla 1).

3. Los municipios de las sedes regionales son: Yumbo, Palmira, Tuluá, Zarzal, Cartago, Caicedonia, Santander de Quilichao, Buga.

Tabla 1. Instrumentos

Encuesta a comunidad universitaria	Pcd que hacen parte de la comunidad universitaria
<p>1. Encuesta de percepciones, opiniones e interacciones con las pcd en la Universidad del Valle</p> <p>Total de encuestas aplicadas: 612 Estudiantes: 296: 48,4 % Docentes: 89:14,15 % Empleados no docentes: 227, 37,1 %</p> <ol style="list-style-type: none"> Caracterización de la persona en el estamento universitario Aspectos sociodemográficos Percepciones y opiniones sobre la discapacidad Interacciones con las pcd en la Universidad del Valle Opiniones y percepciones frente a las políticas e intervenciones sobre la población con discapacidad 	<p>1. Encuesta de caracterización de la discapacidad</p> <p>Encuesta aplicada a una muestra intencional que se fue configurando por voluntad para la aplicación del instrumento, previo consentimiento informado.</p> <p>Total de encuestas aplicadas: 40 Estudiantes: 26 Docentes: 10 Empleados no docentes: 4</p> <ol style="list-style-type: none"> Características funcionales, de desempeño y participación. Factores que influyen en el desempeño y participación en la vida universitaria Trayectoria educativa y/o laboral
<p>2. Grupos focales con integrantes de la comunidad universitaria</p> <p>4 grupos focales, en 4 sedes de la Universidad</p> <ol style="list-style-type: none"> Percepciones frente a la discapacidad Opiniones sobre el lugar de la discapacidad en la Universidad del Valle Interacción con pcd 	<p>2. Grupo focal con egresados con discapacidad de la Universidad</p> <ol style="list-style-type: none"> Percepción sobre trayectoria formativa en la Universidad Factores que aportaron y / o dificultaron su proceso formativo

Autoría propia.

Para el segundo formulario, dirigido a pcd, se consultaron diversas fuentes institucionales de registro de este colectivo que permitieran un estimativo de esta población. Durante el período de aplicación, se realizó una campaña educativa con el fin de informar e incentivar la respuesta frente a la encuesta. Este formulario se aplicó a 40 personas que se reconocieron como pcd o experimentan una situación discapacitante.

Considerando que todo el peso de la discapacidad no radica exclusivamente en las características de las estructuras y funciones corporales (Ferreira, 2008), el presente artículo se estructura considerando diversas dimensiones de la misma realidad (en una relación interactiva), para llegar a comprender la reconocida

por la Universidad para diseñar respuestas que posibiliten el pleno ejercicio de las libertades de un grupo de personas que hacen parte de dicha comunidad.

En primer lugar, se presenta una caracterización de la población desde dos aspectos: el primero, analiza las características demográficas y socioeconómicas de las pcd vinculadas a la institución, con el propósito de establecer un perfil de la población que accede a la educación superior o se desempeña laboralmente en este tipo de instituciones. En segundo lugar, se analizan las condiciones funcionales, de desempeño y de participación en las actividades de la vida universitaria con el fin de establecer la configuración de la discapacidad a partir de la interacción de las dimensiones *sujeto-actividad-contexto*.

Para los asuntos referidos a la participación de las pcd, se presenta la información aportada por esta población y la opinión que se recoge de la comunidad universitaria con respecto al concepto que elaboran sobre la discapacidad, su visibilidad y la valoración de la respuesta institucional. Desde las dos perspectivas, se identifican elementos que llevan a comprender cómo se configuran las desventajas y los factores que contribuyen en ello. Para cerrar, se exponen reflexiones de conjunto y se presentan algunas de las sugerencias que contribuyeron a la respuesta institucional, para avanzar en el proceso de constituirse como un entorno universitario inclusivo, rasgo que caracteriza la ampliación de la democracia y una mayor equidad en las sociedades contemporáneas.

Resultados

Características demográficas y socioeconómicas de la población con discapacidad de la Universidad del Valle

Tras la consulta desarrollada durante el período en el que se desarrolló la investigación, 40 personas, entre estudiantes y funcionarios (docentes y no docentes), manifestaron experimentar una condición de discapacidad o enfrentarse a condiciones discapacitantes. Este grupo poblacional, conformado principalmente por jóvenes estudiantes entre los 19 y 30 años, en gran parte ya experimentaba dicha condición al momento de ingresar a la Universidad. La relación entre sexos es de dos hombres por cada mujer, en su mayoría solteros y uno de cada cuatro se auto reconoce étnicamente como negro o mulato. La mayor parte de esta población pertenece a estratos socioeconómicos medios y pertenecen a hogares que poseen vivienda propia o la están pagando. Sin embargo, los estudiantes tienen mayor presencia en estratos bajos y los profesores se concentran en estrato alto, en tanto los empleados tienen mayor presencia en estratos medios.

Por otra parte, este grupo poblacional presenta niveles educativos en correspondencia con su desempeño estamentario: gran parte de los docentes ha desarrollado formación de posgrado; la formación tecnológica predomina entre los empleados y la mitad de los estudiantes tiene formación técnica o tecnológica previa a la formación profesional universitaria que se encuentran realizando; solo una minoría de los estudiantes ha desarrollado formación de posgrado.

En relación con el soporte para su desempeño diario, una amplia mayoría señala a la familia o la pareja sentimental como el principal apoyo con el que cuentan para el desarrollo de las actividades cotidianas y para enfrentar las situaciones que le demandan su condición de salud. Se identifican pocos vínculos por fuera del ámbito familiar; solo algunos manifiestan pertenecer a asociaciones u organizaciones relacionadas con la discapacidad y menos de la mitad señalan realizar alguna actividad con otras pcd.

En referencia a la movilidad, para desplazarse hasta la Universidad, la mayoría de las pcd utilizan el sistema de transporte público y una tercera parte lo hace en transporte propio. No obstante, una de cada tres pcd, requiere del acompañamiento o el apoyo de uno de los integrantes de su familia para este desplazamiento, indicando una alta dependencia para la movilidad. De igual forma, aunque algunos declaran haber realizado adaptaciones arquitectónicas en sus viviendas y una de cada tres personas expresa contar con ayudas tecnológicas, la gran mayoría manifiesta que las barreras arquitectónicas limitan de manera significativa el acceso a los espacios públicos y las oportunidades de movilidad urbana.

Tabla 2.

Características demográficas y sociales de la población con discapacidad en la Universidad del Valle, 2015

Variable	Categorías	Estudiantes	Docentes	Empleados	Totales
Sexo	Hombres	17	6	3	26
	Mujeres	9	4	1	14
Edad	19-30	18	0	0	18
	31-50	8	4	2	14
	51 y más	0	6	2	8
Estrato	Altos	2	5	1	8
	Medios	11	5	2	18
	Bajos	8	0	1	9

Nivel escolaridad	Secundaria	13	0	0	13
	Técnica	8	0	1	9
	Tecnológica	2	1	2	5
	Profesional	2	0	1	3
	Especialización	1	1	0	2
	Maestría	0	5	0	5
	Doctorado	0	2	0	2
	Postdoctorado	0	1	0	1
Estado civil	Casado	0	6	3	9
	Soltero	25	3	0	28
	Divorciado	0	0	1	1
	Separado	1	0	0	1
	Unión libre	0	1	0	1
Años de vínculo	Hasta 5 años	23	1	0	24
	6-10 años	2	3	0	5
	11 a 20 años	1	2	1	4
	21 a 30 años	0	2	2	4
	31 y más	0	2	1	3
Años presencia discapacidad	Hasta 7 años	9	1	1	11
	8 a 15 años	2	0	2	4
	16 a 26 años	9	6	1	16
	26 y más	4	1	0	5

Fuente: Encuesta de caracterización de la discapacidad (Universidad del Valle, 2015).

Condiciones funcionales y de desempeño en las actividades de la vida universitaria: dimensión individual

Las 40 personas con discapacidad que participaron del estudio expresaron un amplio espectro de singularidades funcionales identificadas, desde el componente de funcionamiento y discapacidad de la CIF (OMS, 2001), como características de las estructuras y funciones corporales de la persona; en el caso de la población participante, se refiere a las condiciones de orden motriz, visual, auditivo, psicosocial, de la masticación y de la deglución; cardiovascular, de micción, reproductiva y sexual; de habla y de la voz, así como del lenguaje escrito y la cognición (Tabla 3).

Las diversas expresiones de funcionamiento motriz fueron las de mayor presencia en los tres grupos poblacionales (estudiantes, docentes y funcionarios no docentes). De esta situación se derivan compromisos en las funciones de micción, relaciones sexuales y reproductivas. Con menos frecuencia, pero igualmente importante, se identificaron implicadas las funciones de la masticación, deglución, voz y habla.

La segunda función que se encontró comprometida fue la psicosocial, con alta concentración en el estamento estudiantil. En tercer lugar, se encontró la función visual, predominante tanto en el estamento estudiantil como docente, con una alta presencia en el primer grupo poblacional.

La función auditiva, así como la voz y el habla, tienen menor presencia en los tres grupos poblacionales. Finalmente, la función cognitiva es la menos afectada y solo se expresó en la población estudiantil.

Estas particularidades funcionales de la población que hizo parte del estudio, se derivan de condiciones de salud, en su mayoría de origen osteomuscular y del sistema nervioso central relacionadas con enfermedades generales; no obstante, también se encuentran accidentes, ser víctimas de la violencia y los accidentes de trabajo como factores generadores de estas condiciones.

Tabla 3
Condiciones funcionales de la población con discapacidad de la
Universidad del Valle, 2015

Función comprometida	Rpta	Estudiante	Docentes	Funcionario no docente	Totales
Visión	Si	6	2	0	8
	No	18	8	4	30
	NS/NR	1	0	0	1
	NS/NR	0	0	0	0
Audición	Si	2	1	2	5
	No	19	10	0	32
	NS/NR	1	0	0	1
Voz y Habla	Si	2	1	2	5
	No	21	9	2	32
	NS/NR	1	0	0	1

Movilidad	Si	15	7	3	25
	No	9	3	1	13
	NS/NR	1	0	0	1
Cognición	Si	2	0	0	2
	No	21	10	4	35
	NS/NR	1	0	0	1
Psicosocial	Si	7	2	0	9
	No	17	8	4	29
Micción, Relaciones sexuales y Reproducción	Si	5	4	0	9
	No	18	6	4	28
	NS/NR	1	0	0	1
Masticación y deglución	Si	2	0	1	3
	No	21	10	3	34
	NS/NR	1	0	0	1
Otros: corazón / escribir / fuerza	Si	3	0	2	5
	No	14	5	1	
	NS/NR	8	5	1	

Fuente: Encuesta Caracterización de la discapacidad en la Universidad del Valle (2015). Autoría propia.

Características de desempeño y participación en actividades de la vida universitaria: dimensión individual y social

La CIF indica el componente de *actividades y participación* para referirse al rango de “dominios que indican aspectos relacionados con el funcionamiento tanto desde una perspectiva individual como social” (OMS, 2001, p.11). En este sentido, todas las personas que participaron del estudio manifestaron presentar algún tipo de limitación en la realización de actividades vitales en espacios y situaciones propias de la vida universitaria tales como: cursos o asignaturas, talleres y conferencias; prácticas deportivas; actividades de ocio; audiciones, conciertos, teatro o exposiciones; citas y actividades propias de los servicios de salud; asambleas o actividades gremiales; consumo de alimentos en las cafeterías; trámites académicos, financieros o administrativos; reuniones de trabajo. Las actividades más comprometidas son las relacionadas con la movilidad (desplazarse, manipular objetos), así como las comunicativas de orden oral y escrito (comprensión oral y conversación; acceso a los textos escritos a través de diversas modalidades, comprensión y producción de textos escritos). Con menor frecuencia, se afectan

las actividades relacionadas con el autocuidado (excreción, vestirse y desvestirse, asearse y consumir alimentos), la escucha y elaboración de ideas y conceptos.

Acorde con lo planteado por Oliver (1998), Abberley (2008) y la *Convención de los derechos de las personas con discapacidad* (UNESCO, 2006), las limitaciones que se identificadas en el desempeño de dicha población, si bien tienen relación con la condición funcional de base, tienen una significativa carga en las condiciones del contexto universitario. Sin desconocer la presencia del déficit, las 40 pcd indagadas afirman tener la capacidad para llevar a cabo todas las actividades que les exige su rol en la universidad, siempre y cuando cuenten con los apoyos requeridos. Esta figura del apoyo en el discurso de la inclusión social (Parrilla, 1994; Jiménez y Vilà, 1999; Verdugo, 2000, Verdugo y Shallok, 2002), se considera no solo como potenciador de la capacidad de realización de actividades por parte de la persona con discapacidad sino que, además, se le otorga el valor de aumentar la capacidad de la institución educativa para dar respuesta a la diversidad de los estudiantes (Booth y Ainscow, 2000; MEN, 2009) y de otros actores que conforman la comunidad universitaria.

Con base en la tipología propuesta por Carvajal y Cruz (2014)⁴, los apoyos señalados como presentes en el contexto universitario fueron: (a) apoyos personales como los monitores y compañeros que contribuyen a la conformación de tejido humano y que expresan, desde sus relaciones, una concepción capacitante de las pcd; (b) productos y tecnologías como dispositivos personales, equipos para el desplazamiento y para el acceso a textos escritos; (c) ajustes al contexto físico arquitectónico, particularmente la existencia de rampas en algunos espacios de la universidad; (d) servicios universitarios y en la comunidad, tales como las monitorías especiales, el apoyo a los procesos de lectura y escritura a través de Grupos de Apoyo a la Cultura Académica (GRACA) y el servicio de fonoaudiología del SERH- Escuela de Rehabilitación Humana. Estos apoyos se configuran como facilitadores, no solo para el desempeño de dichas actividades, sino también para la participación de las pcd en la cultura institucional, al encontrar las condiciones para poder ejercer sus libertades.

Por otra parte, en un escenario cuyo énfasis está en la formación integral de los sujetos, llama la atención que el grupo de estudiantes no haya expresado haber contado con apoyos en las situaciones de aprendizaje. Esta percepción de ausencia, se configura en un sentido contrario a lo expresado anteriormente, como

4. Categoría de apoyos para favorecer la participación de la población con discapacidad en contexto educativo (Carvajal y Cruz, 2014): personales, productos y tecnologías, contexto físico-arquitectónico, contexto socioeducativo, ajustes en la actividad o en situaciones de aprendizaje, servicios y comunidad.

barrera en el proceso de formación profesional. Especialmente para el grupo de estudiantes, la actitud de indiferencia e invisibilidad por parte de los docentes y algunos pares en el desarrollo de las actividades académicas se constituye en una barrera determinante para sostenerse en su proceso formativo.

En este orden de ideas, estudiantes y docentes, indicaron que las mayores barreras son las de tipo físico-arquitectónico las cuales les restringen su desplazamiento y el acceso a los diversos espacios y actividades que hacen parte de la cotidianidad institucional. Por otra parte, expresaron insuficiente tecnología de asistencia, programas y servicios de apoyo, así como dificultades en el acceso a materiales impresos y a las interfaces de la página web institucional.

Lo anterior se suma a la opinión de los egresados que participaron del grupo focal, que al reflexionar sobre su trayectoria educativa señalaron la presencia de barreras en: las condiciones y oportunidades para el ingreso; el desconocimiento sobre la discapacidad y sus características; el déficit de condiciones de accesibilidad bajo criterios de diseño universal en la infraestructura existente y la ausencia de ajustes en los procesos pedagógicos para incorporar los requerimientos de las PCD.

Lo planteado en la CIF en relación con los factores ambientales al considerar que “ejercen un efecto en todos los componentes del funcionamiento y la discapacidad” (OMS, 2001, p.11), queda claro con lo expuesto por los participantes del estudio al evidenciar que la presencia de los apoyos favorece su desempeño y participación, y su insuficiencia o ausencia tiene un efecto desfavorable. Los factores ambientales que propone dicho instrumento, fueron considerados por el grupo participante:

En relación con el factor de *servicios, sistemas y políticas*, la existencia de algún tipo de servicio institucional fue valorado positivamente y se consideró como facilitador al favorecer su desempeño en actividades que les implican conversar, interactuar con otros, leer y comprender textos académicos. No obstante, este no es de carácter pleno ya que se planteó como barrera su insuficiencia, así como dificultades en el acceso para disfrutarlos. En este factor, no se identificó abiertamente a la *Política Institucional de Discapacidad e Inclusión* (Acuerdo No. 004,2013), como facilitadora o como barrera, posiblemente por su poco reconocimiento al momento de llevarse a cabo el estudio.

Respecto al factor de *apoyos y relaciones*, así como el de *actitudes*, se planteó como facilitadora la presencia de redes sociales de apoyo, en la medida que ayudan a superar muchas de las barreras presentes en el entorno. No obstante,

genera un contrapeso significativo la actitud de indiferencia expresada en relación con docentes y pares, hecho que se plantea como principal barrera para la permanencia y graduación.

El factor con mayores barreras es el referido al *entorno natural y cambios derivados de la actividad humana*. En este, a pesar de valorar los ajustes físico-arquitectónicos realizados en algunas partes de los dos campus de Cali (San Fernando y Meléndez) o en las sedes regionales, se percibió una alta carga de inaccesibilidad a diversos espacios de uso común y en donde se llevan a cabo actividades que hacen parte de la cotidianidad institucional.

Por último, en relación con *productos y tecnología*, sin desconocer los avances en la biblioteca central del campus principal, se marcó como barrera la ausencia o deficiencia de tecnología de asistencia que favorezca la accesibilidad a los materiales impresos, así como a las interfaces de la página web institucional.

Es importante destacar que la mayoría de las personas consultadas manifestaron que, más que su propia condición de discapacidad, las características del entorno institucional son la mayor dificultad para participar de las diversas situaciones que configuran la vida universitaria. Lo anterior fue referido, principalmente, a la participación en actividades de orden deportivo, de ocio, artístico-culturales, académicas y académico-administrativas.

La opinión de la comunidad universitaria con respecto a la discapacidad y la respuesta institucional

La conceptualización de la discapacidad resulta relevante para explorar el peso y el significado adquirido por las actitudes y los valores que condensan las relaciones que sostienen las personas sin discapacidad con las pcd en la cotidianidad. En tal sentido, como lo ha señalado Ocampo (2013), cobra importancia enfatizar en el análisis de las barreras simbólicas e interpretativas-culturales presentes en las instituciones de educación superior y que se encuentran relacionadas con las representaciones sociales, los esquemas de pensamiento, los sistemas de creencias y las dimensiones socio-históricas que estructuran las visiones y la subjetivación de la realidad que hace cada sujeto y que, en su conjunto, se expresan en un marco institucional. En esta dirección, se corre el riesgo de que las barreras actitudinales presentes en diversos contextos terminen cobrando alta importancia en la inhibición de las pcd para establecer y desarrollar un marco de interacciones sociales, situación que fortalece los procesos de exclusión social.

De esta forma, tanto las barreras simbólicas como las actitudinales, constituyen aspectos críticos y claves a considerar en el diseño y la implementación de

estrategias que tengan como propósito facilitar el acceso al derecho a la educación y al trabajo de personas en situación de discapacidad en las instituciones de educación superior; consideraciones que pueden promover y/o restringir los espacios colectivos que garanticen la materialización de estos derechos sociales. Para el caso de la Universidad del Valle, al indagar a 612 personas integrantes de la comunidad universitaria sobre la definición de discapacidad, entre un conjunto de expresiones presentadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

La discapacidad, principalmente, como una forma de vida diferente y relacionada con condiciones de desventaja social, que demanda el reconocimiento de derechos sociales en procura de su atención. En esta definición, la discapacidad es entendida como una diferencia que hace parte de una amplia concepción de diversidad (valorada positivamente). Así, la mayoría de la comunidad universitaria (52.8 %), se identificó con la definición de la discapacidad considerada como *una forma de vida diferente que requiere de apoyos para lograr condiciones de vida digna* (Tabla 4).⁵

En segundo lugar, un importante 36.1 % de las personas consultadas consideró que la definición de discapacidad es *una condición que coloca en desventaja social a las personas* y lo asocia al *requerimiento de un contexto que facilite su participación en la sociedad* (Tabla 4). Esta expresión aproxima la definición de discapacidad con la desigualdad social que la acompaña y resalta el aspecto negativo que implica esta condición; así mismo establece la importancia de intervenir el contexto en el que se inscribe la actuación de las pcd en función de procurar procesos más favorables para la integración social. En esta dirección, Ferreira y Rodríguez (2006) afirman que *“el hecho social incuestionable es que vivimos en una sociedad en la que las pcd están en desventaja: son discriminadas y hasta despreciadas por esta condición”* (p. 3).

Las otras definiciones de discapacidad consideradas como alternativas, resultaron mucho menos representativas entre los integrantes de la Universidad del Valle. Con la definición de discapacidad como *un trastorno que limita a las personas y requiere de terapias para lograr su integración al entorno social*, solo se identificó el 8.0 % de las personas consultadas que integraron la muestra (Tabla 4). Esta expresión pone en juego, en mayor medida, una concepción de la discapacidad

5. El predominio de esta respuesta se presentó independientemente del tipo de vínculo con la Universidad; para cualquiera de los tres estamentos consultados la frecuencia de la respuesta tuvo un comportamiento equivalente. La prueba del chi cuadrado confirma la ausencia de evidencia estadística para establecer asociación alguna. De igual forma, se realizó la prueba según sexo, estratificación, con una persona con discapacidad en la familia, nivel educativo (ver anexo estadístico).

que resalta la limitación en sí misma y se establece la necesidad de acudir a terapia como mecanismo coadyuvante a la rehabilitación de las personas y que, por consiguiente, favorecería su articulación a los diversos escenarios de vida ciudadana.

Tabla 4
Expresión que mejor define discapacidad

Expresión	Frecuencia	%
-Una forma de vida diferente que requiere de apoyos para lograr condiciones de vida digna	323	52,8
- Una condición que coloca en desventaja social a las personas y requiere de un contexto que facilite su participación en la sociedad	221	36,1
-Un trastorno que limita a las personas y requiere de terapias para lograr su integración al entorno social	49	8,0
-Un problema que perturba a la sociedad; quienes lo padecen deben estar en instituciones exclusivas para ellas	1	0,2
-No sabe/No responde	18	2,9
Total	612	100

Fuente: Encuesta Percepciones, opiniones y actitudes en torno a la discapacidad en la Universidad del Valle (2015). Autoría propia.

De igual forma, la definición que establece la discapacidad como un problema que perturba la sociedad y que quienes lo padecen deben aislarse y permanecer en instituciones exclusivas para las personas en esta situación, resulta absolutamente marginal; solo 0.2 % estuvo de acuerdo (Tabla 4). En esta expresión se señala la concepción más negativa de la discapacidad y en la que no se establecen posibilidades de inclusión social, condenando a las pcd a sitios de reclusión y aislamiento. Así sea una minoría, se resalta la presencia de este tipo de concepciones eugenésicas en la comunidad universitaria.

Condiciones requeridas para el desempeño y participación

La conceptualización en torno a la discapacidad está asociada con el papel que se adjudica y con la responsabilidad que se les otorga a diversos actores, en función de garantizar los apoyos y las condiciones que se requieren para el desempeño educativo y laboral de las pcd en el ámbito de las instituciones de educación superior. En este sentido, la comunidad universitaria consultada opinó, predominantemente (75,8 %), que las personas con discapacidad requieren, ante todo, contar con programas, servicios y condiciones especiales en su lugar de trabajo o estudio, que procure la institución para favorecer la accesibilidad

y el desempeño. El acceso puede entenderse como facilidad para llegar a cierto destino, tener un potencial de interacción, el acceso físico, acceso a capacidades que permitan el funcionamiento adecuado de una actividad, entre otros (Tyler et al, 2013; Tyler, 2011). Este punto de vista expresa una consideración central en torno a la importancia que tienen las condiciones del contexto para el desempeño de la pcd, independiente del sexo (Tabla 5).

Tabla 5
Requerimientos de las pcd en sus lugares de trabajo

En su opinión, en su lugar de trabajo o estudio una persona con discapacidad requiere ante todo		
Expresión	Frecuencia	%
-Que las instituciones procuren programas, servicios y condiciones especiales para su desempeño	464	75,8
-Contar con la solidaridad de sus compañeros de trabajo o estudio para favorecer su desempeño	104	17,0
-Desempeñarse por sí misma, sin apoyo alguno	25	4,1
-No sabe/No responde	19	3,1
Total	612	100,0

Fuente: Encuesta Percepciones, opiniones y actitudes en torno a la discapacidad en la Universidad del Valle (2015). Autoría propia.

Por otro lado, está la opinión de aquellos que se identificaron con hacer énfasis en la solidaridad de los compañeros de trabajo o estudio como el principal requerimiento para favorecer el desempeño de las pcd (17,1 %). Esta expresión permite resaltar la importancia que adquieren los factores actitudinales y culturales para el desempeño de las pcd en sus espacios laborales o estudiantiles. Tan sólo el 4,1 % de los consultados consideró que las personas con discapacidad deben desempeñarse por sí mismas, sin apoyo alguno, es decir acudiendo a su capacidad de agencia individual. Esta opinión asume la discapacidad como un problema individual y resalta su carácter de limitación física y funcional, resultando próxima a la concepción que ha fundamentado el modelo médico de la discapacidad (Salinas, 2014).

La opinión frente a las políticas e intervención institucional

El 60 % de los consultados consideró que se debería favorecer el ingreso de las personas con discapacidad a la universidad. La mayoría de la población universitaria enfatizó en la importancia de contar con un marco de política institucional que favorezca el ingreso de las personas con discapacidad e introduzca medidas o

acciones afirmativas para facilitar el desempeño educativo y laboral. Así mismo, en relación con las medidas para lograr un trato más respetuoso hacia dichas personas, 75,3 % de los consultados convergieron en priorizar la implementación de políticas educativas en relación con los derechos de las personas con discapacidad, el desarrollo de campañas de sensibilización y el fomento de la solidaridad por parte de la población en general. Estas medidas aluden al reconocimiento de derechos y favorecerían cambios actitudinales a mediano plazo.

En correspondencia con lo anterior, se encontró que la comunidad universitaria considera pertinente la inversión institucional para proveer apoyos para las pcd, por considerar que se trata del reconocimiento a la igualdad de los derechos para esta población (64,7 %) y que favorece el desarrollo de las capacidades de las pcd (32,2 %). Se opusieron a esta medida el 0,8 % de la comunidad consultada, argumentando que se trata de una minoría poblacional y el 0,2 % por considerar que esta inversión representaría un alto porcentaje del presupuesto institucional. En coherencia con ello, se encontró además un bajo porcentaje de personas identificadas con el planteamiento de alternativas de respuesta desde instancias diferentes a la universidad, en el caso de aquellas que se refirieron a la provisión de apoyos por parte del gobierno (10,5 %) y a la capacitación de las personas con discapacidad para mejorar su desempeño (9,8 %).

Estas opiniones de la comunidad universitaria con respecto a la población con discapacidad, reflejan una posición políticamente correcta en una institución que se corresponde con el ideal democrático de una sociedad. Sin embargo, es necesario resaltar que las opiniones no necesariamente se corresponden con la práctica, aunque se constituye un avance encontrar un mayor reconocimiento de las condiciones de equidad que merece la población con discapacidad en estos espacios altamente calificados.

Interacciones con las pcd en las actividades cotidianas

Lo anterior, se contrasta con lo señalado por los integrantes de la comunidad universitaria sobre su interacción con las pcd integrantes de la comunidad universitaria; las situaciones auscultadas que obtuvieron mayor porcentaje de respuesta fueron “nunca” o “casi nunca”. La muy baja frecuencia en la interacción en los espacios cotidianos de la institución, puede mostrar la poca visibilidad que tiene la población con discapacidad, o indicar la baja participación de las pcd en la vida universitaria. Las actividades que indicaron baja frecuencia de interacción fueron las siguientes: la práctica deportiva (79,2 %); el uso de los baños y duchas (66,2 %); el desarrollo de los cursos y conferencias (59,3 %); el desarrollo de audiciones, conciertos y teatro (51,3 %); asambleas o actividades gremiales (51,3

%) y actividades académico-administrativas (50,7 %). En relación con el uso del servicio médico, de las cafeterías y del restaurante de la universidad, se hizo un poco más visible la interacción con las pcd; para estas actividades la respuesta de “siempre” y “casi siempre” alcanzó 23,5 % y 14,6 %, respectivamente.

Por último, en relación con las formas de actuar frente a las pcd, el grupo encuestado enfatizó en actitudes que, casi siempre, son de apoyo y respeto: el 50,3 % expresó ofrecer ayuda; el 42,3 % indicó ceder el lugar o turno; el 34,6 % respeta los espacios para uso prioritario de las pcd. No obstante, un porcentaje significativo (47,4 %) indicó no contar con actividades culturales o deportivas que propicien la participación de las pcd.

Siendo significativos los porcentajes que dan cuenta de interacciones respetuosas, de acogida y apoyo a la población con discapacidad que hace parte de la comunidad universitaria, es pertinente tener en cuenta la presencia de una población, que así sea de bajo porcentaje, expresa actitudes relacionadas con el no reconocimiento de su presencia, derechos y necesidades de apoyo.

Discusión

Una de las poblaciones que se enfrenta a situaciones de exclusión es, justamente, la población con discapacidad, realidad con graves implicaciones en términos de realización humana y pérdida del aporte sustancial de dichos sujetos al desarrollo de sus comunidades y de la sociedad. Siendo la Universidad un escenario colectivo, académico e investigativo que aporta a la construcción de la equidad social, desde su configuración y dinámicas debe avanzar en la comprensión de las formas en las que se expresa la discapacidad en su interior y, a partir de allí, definir y sostener maneras de responder a la comunidad universitaria con discapacidad (estudiantes, profesores, funcionarios no docentes, egresados) favoreciendo el acceso, uso y disfrute del escenario y vida universitaria. La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2006), los Lineamientos de política de educación superior inclusiva (MEN, 2013) y la Ley estatutaria 1618 de 2013 (Congreso de la República de Colombia, 2013), exhortan a la generación de condiciones de equidad para las personas con discapacidad que experimentan situaciones de exclusión en las universidades. Por tanto, la investigación planteó como objetivo analizar la situación de la población con discapacidad vinculada a la Universidad del Valle.

Desde una actuación sinérgica, coherente y sostenida, es posible contribuir al cambio de los reportes a nivel mundial (Banco Mundial, 2006), nacional (DANE,

2005) y regional (RCLPEC, 2014) que expresan que: (a) el nivel educativo de las pcd es menor que el del resto de la población; (b) no supera el 1 % en el acceso a educación superior; (c) se cuenta con tan solo el 12 % de pcd vinculadas laboralmente y (d) de estos, el 0,65 % son obreros o empleados del gobierno.

De manera particular, la realidad que plantea el acceso de la población con discapacidad a la universidad es inquietante si se tiene en cuenta que la educación es uno de los factores que potencia el desarrollo de capacidades en las personas y que contribuye al desarrollo de la sociedad del conocimiento, así como al diseño y oferta de servicios requeridos en cada contexto (Aponte, 2008). Por tanto, el bajo número de estudiantes con discapacidad en los espacios de educación superior, restan posibilidades para que contribuyan a robustecer el capital académico en diferentes ámbitos del saber y aporten al desarrollo de las regiones o del país. Al ser tan pocos los que acceden y viven esta experiencia de ser estudiante universitario, este grupo de sujetos experimenta un privilegio individual e intransferible.

Particularmente, emerge una relación que es necesario profundizar a través de la incorporación de la perspectiva de género en la comprensión de esta realidad universitaria; un estudio previo realizado en el mismo contexto universitario (Céspedes y Valdés, 2007) encontró que, de 38 estudiantes con discapacidad, tan solo 8 eran mujeres. Los dos estudios ratifican esta relación que da lugar a afirmar que, en la población estudiantil con discapacidad de la Universidad del Valle, se mantiene un perfil que señala una clara brecha de género expresada en un mayor acceso a la educación superior por parte de los hombres y pone en situación de desventaja a las mujeres.

Por otra parte, puede identificarse la presencia del factor estrato socioeconómico que, articulado al género, plantea una condición más de desventaja que puede estar configurando la relación: mujeres con discapacidad de estrato socioeconómico bajo, tienen menos probabilidad de ingresar a esta institución de educación superior.

Para tener en cuenta en futuros estudios, llama la atención que esta condición de desventaja para las mujeres con discapacidad se presenta en igual proporción independientemente del estamento analizado (profesores, empleados no docentes, estudiantes); es decir, no solo se presenta como grupo privilegiado el ser estudiante universitaria con discapacidad, sino además empleada docente o no docente con discapacidad laborando en una institución pública de educación superior.

Por otra parte, en cuestiones relacionadas con la incorporación al mundo del trabajo, desde finales de la década de los 90 se vienen planteando condiciones legales que favorecen la inclusión sociolaboral de dichas personas a través del establecimiento de prelación para su vinculación al sector público (Decreto 2177,1989, cap. IV, art. 16) o de la generación de beneficios tributarios para el sector privado (Ley 361,1997, art. 24). Si se tiene en cuenta que no todos los profesores y empleados no docentes vinculados con la universidad, presentaban dicha condición al momento de ingresar a la institución, se podría inferir que el porcentaje de vinculación laboral de pcd es muy bajo.

Ahora, dado que el crecimiento económico de una sociedad se define a través de su relación con el nivel educativo de las personas aptas para ser vinculadas laboralmente, el empleo y la productividad (Becker, 1972; Persson, Tabellini, 1994 en Aponte, 2008) , el bajo número de pcd vinculadas a la Universidad del Valle aporta de manera poco significativa en la disminución de las desigualdades, al ser poca la contribución en la reducción de las tasas de desempleo y de bajo nivel educativo.

Por lo expresado hasta aquí, es necesario que toda universidad, como la que se estudia en esta investigación, avance en la caracterización de la población con discapacidad vinculada a su comunidad, así como en la comprensión del tipo de relaciones que se plantean en el ámbito educativo. En tal sentido, este estudio de caso ilustra aspectos relevantes sobre las pcd que han alcanzado un alto nivel educativo y se desempeñan en un espacio altamente selectivo en el contexto colombiano.

Desde esta perspectiva, el análisis presentado constituye un avance en el reconocimiento de la población con discapacidad como parte de la diversidad humana, en referencia al llamado que han realizado diferentes organismos nacionales e internacionales que demandan la construcción de condiciones de equidad para esta población en los diversos escenarios sociales (UNESCO, 2006) y, de manera específica, en los entornos universitarios (IESALC, 2008; MEN, 2013, Ley Estatutaria 1618, 2013). Este análisis en un espacio focalizado, como es el escenario universitario, constituye un referente importante para la comprensión de los procesos de inclusión social, a partir del reconocimiento a la diversidad. En tal sentido, se considera que este estudio hace parte de un proceso de tránsito que la Universidad del Valle está desarrollando frente al reconocimiento de su responsabilidad frente a la discapacidad y a los derechos de estas personas, toda vez que los datos que aportó la presente investigación fueron soporte para la toma de decisiones en la articulación de su *Política institucional de discapacidad* (Acuerdo No. 004,2013) e *inclusión al Plan estratégico de desarrollo 2015-2025*

(OPDI, 2015) del cual emergió por primera vez una respuesta explícita a la discapacidad a través del programa de *Universidad saludable, discapacidad y deporte* (Universidad del Valle, 2016). De este se desprenden anualmente proyectos que ponen en marcha los compromisos asumidos por la universidad frente a dicha realidad, para efectuarse desde las diversas instancias de la institución.

El selectivo grupo de pcd que se logró consultar en el desarrollo de la investigación sobresale por su alta heterogeneidad con relación a sus condiciones funcionales, los apoyos requeridos para llevar a cabo las diversas actividades propias de la vida universitaria y el impacto del contexto en la generación de condiciones facilitadoras o desfavorecedoras para su desempeño y participación. Lo anterior, permite señalar la complejidad que demanda la comprensión de la discapacidad en un espacio como el universitario. Por tanto, se enfatiza en la importancia que adquiere deconstruir para construir miradas, institucional y personalmente, que se esfuercen por comprender la complejidad de las realidades que se configuran alrededor de cada sujeto denominado “persona con discapacidad”.

Respecto a las condiciones funcionales de la población, el reporte que plantea el Registro para la localización y caracterización de personas con discapacidad (Ministerio de Salud y Protección Social [MSPS], 2016) indica que el tipo de afección más frecuente en las pcd en Colombia (con una prevalencia del 50,3 %), está relacionada con la movilidad del cuerpo, manos, brazos y piernas. Este lugar se mantiene en las características funcionales de la población participante en el estudio en la Universidad del Valle, hallazgo que coincide con lo encontrado en dos estudios previos realizados en esta misma institución, los cuales indicaron el compromiso de la función motriz como la más frecuente en la población universitaria seguida de la visual (Céspedes y Valdés, 2007; Asprilla *et al.*, 2011). En esta misma dirección, estudios similares en otros países, indican que la población con discapacidad que más se reporta en las universidades, es la relacionada con aquellos que experimentan compromiso en la función motriz (Figueroa y Coiduras, 2013; Maingon, 2007) o sensorial, y de esta, principalmente la visual (Once, 2013).

La relación que se expresa en los diferentes niveles de información, permite anticiparse a los ajustes requeridos en la universidad. Considerando los referidos a los aspectos físico-arquitectónicos, si bien han sido valorados, generan una gran barrera para hacer uso de los espacios comunes e involucrarse en las actividades cotidianas. Por otra parte, se plantea el llamado a considerar los ajustes para incrementar las posibilidades de ingreso de otros grupos poblacionales con discapacidad, que históricamente han experimentado mayor nivel de exclusión

en el espacio educativo, específicamente el universitario, como el caso de la población sorda, con autismo y con discapacidad intelectual.

Ahora, llama la atención que, en los últimos años, se ha hecho visible la presencia de personas con las funciones mentales comprometidas ya sea en su esfera cognitiva o psicosocial; la existencia de medidas específicas de protección y de inclusión social (Ley 1306, 2009; Ley 361, 1997; Ley 1618, 2013), son un soporte para favorecer dichos procesos. No obstante, es importante que los equipos que acompañan el proceso formativo de la población con discapacidad, fortalezcan el reconocimiento de estas realidades en el contexto universitario con el fin de lograr respuestas asertivas para orientar y mantener a la persona dentro del sistema, máxime cuando este tipo de condiciones funcionales, que generan un alto estigma en los entornos sociales e institucionales, aparece como la segunda función más frecuente y con mayor presencia en los estudiantes. Al respecto, en países como España donde se avanza fuertemente en la constitución de entornos educativos inclusivos, se plantea su presencia en el 1,8 % de la población estudiantil universitaria y se considera como una realidad infradetectada, caracterizada por situaciones como la ansiedad y depresión, trastornos de la conducta alimentaria (anorexia y bulimia), trastornos disociales y trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad (Instituto de la Juventud [INJUVE], 2009).

Lo reportado por la población con discapacidad de la Universidad del Valle, deja claro el valor de los apoyos para potenciar la capacidad de asumir roles, así como la realización de tareas que demanda el entorno. Entendiendo que la discapacidad no se instala en el sujeto, como se explicó en apartados iniciales, se enfatiza en la importancia que ha adquirido el hecho de que los apoyos no estén centrados exclusivamente en el individuo, sino que se hayan descentrado hacia el contexto para proporcionar condiciones de equidad; esto a partir del reconocimiento de las singularidades funcionales de cada sujeto. Así, se valora la provisión de algunos productos y tecnologías en el marco de la tecnología de asistencia, los ajustes realizados a las condiciones del entorno físico-arquitectónico, y la existencia de algunos servicios institucionales. Estos apoyos dependen de la gobernabilidad directiva, por lo que es importante articular su demanda a través de los planes de inversión y de infraestructura universitaria.

Coincide con el presente estudio, algunos de los hallazgos de Asprilla *et al.* (2011) al identificar que en las actividades en las que las pcd de la Universidad del Valle requieren mayor apoyo son aquellas relacionadas con el tiempo libre, ocio y recreación; realización de transacciones económicas; vida comunitaria; tareas y demandas generales de la cotidianidad institucional. Es posible que esto se dé por la focalización de energía que generan los estudiantes sobre sus

compromisos de orden académico, hecho que debe atenderse en la medida que la política curricular centrada en el estudiante provea condiciones para lograr un equilibrio en su formación integral, teniendo condiciones para construirse en espacios diferentes al aula de clase. Además, la construcción de entornos reconocedores de las diferencias como oportunidad de aprendizaje mutuo, implica diseñar espacios de encuentro entre las diversas poblaciones que conformamos la comunidad desde un sentido del respeto al pluralismo funcional, étnico, racial, de origen y clase social, entre otros.

En un intento por comprender la configuración de la discapacidad como una desventaja que se concreta en el contexto universitario y social (Barton, 1998; Oliver, 1998; Abberley, 2008; Ferreira, 2008), recogiendo lo expresado por las pcd y miembros de la comunidad universitaria sin esta condición, las características de las estructuras y funciones corporales de este grupo de profesores, estudiantes y empleados no docentes, no es donde radica exclusivamente todo el peso de la situación que experimentan (Ferreira, 2008); la discapacidad, como lo plantea Oliver (1998), está causada por la presencia de las restricciones sociales que incapacitan a estas personas. Por tanto, la discapacidad no es un hecho natural inevitable (Abberley, 2008); todo lo contrario. La presencia de factores ambientales que actúan claramente como barreras ponen en evidencia que esta realidad es el resultado de

la interacción de cada una de las personas que cuentan con condiciones funcionales muy singulares y diferentes, una de la otra, con las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás (UNESCO, 2006).

En este sentido, se identifica un panorama prometedor para el cambio, en la medida que se encuentran posturas con valoraciones positivas de la discapacidad que, como lo plantea Salinas *et al.* (2013) son factores determinantes para la construcción de entornos inclusivos. De igual forma, al reconocer que la presencia de posturas políticamente correctas, así como de una minoría que plantea actitudes generadoras de barreras culturales, se convierten en las dificultades más significativas en el contexto universitario (West *et al.*, 1993; Lissi *et al.*, 2011; Lombardi *et al.*, 2011), estas son las primeras que deben estar en la mira (Pantano, 2003) en procura de mejores condiciones para el desempeño social y académico de las pcd en dicho espacio.

En síntesis, podemos plantear que la concepción de discapacidad con la cual se identifica la población consultada de la Universidad del Valle, es aquella que la considera, principalmente, como una forma de vida diferente y asociada con

condiciones de desventaja social y que demanda el reconocimiento de derechos sociales en procura de su atención. En tal dirección y en el marco de esta conceptualización, se señala la necesidad de procesos de intervención para facilitar apoyos y mejorar las condiciones del contexto que favorezcan los desempeños de las personas en situación de discapacidad. Es a partir de estas consideraciones que se puede incidir en los procesos de inclusión social de las pcd en la vida universitaria.

En el marco de la primera aproximación a la definición en torno a la discapacidad, en el caso de la Universidad del Valle, podría tratarse de una conceptualización compartida que se ubica en el paradigma de la inclusión social orientado por el propósito de aportar a la dignificación de las personas que presentan algún tipo de discapacidad, y que requieren ser tratadas desde el reconocimiento de la diferencia como un atributo específico de la diversidad, tal como se señala en el siguiente fragmento, a propósito del estudio realizado por Lissi *et al.* (2009) en el caso de la Universidad en Santiago de Chile:

En contextos de educación superior (ES) se plantea que una universidad es más inclusiva en la medida en que se hace cargo de la diversidad de su alumnado, de manera de asegurar que el sistema favorezca el aprendizaje de todos. Un sistema inclusivo, por otra parte, no considera a la diversidad como un obstáculo o problema, sino como una realidad que complejiza y a la vez enriquece el proceso enseñanza-aprendizaje (Lissi *et al.*, 2009).

En esta dirección es necesario subrayar que a pesar del gran esfuerzo realizado para contactar las pcd, a través de diversas estrategias, se pudo constatar un alto nivel de resistencia a reconocerse en una condición de discapacidad, aunque en muchas ocasiones se reconociese la existencia de una limitación permanente en una función corporal. Frente a esta situación es importante señalar, en primera instancia, que las pcd se resisten a reconocerse como tales por el temor a ser estigmatizadas por su condición, y en segunda instancia, por posicionarse de manera alterna con respecto a la discapacidad. En cualquiera de las dos situaciones señaladas, desde la concepción de discapacidad que ha sido señalada, se tendría un subregistro de esta población.

Es necesario enfatizar que en el espacio universitario se está frente a una baja presencia de las pcd, siendo válida esta afirmación para los tres estamentos considerados en el estudio. Constatar su bajo nivel de acceso a esta institución de educación superior, confirma que, en el marco de la estructura altamente estratificada de la educación superior en Colombia, la población con discapacidad se enfrenta a una mayor desigualdad en las oportunidades para acceder al

espacio educativo y laboral, reiterando la importancia de las acciones afirmativas que contrarresten la desventaja social que se sabe que existe para este grupo poblacional.

Por otra parte, el uso de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (OMS, 2001), como herramienta internacional, fue de utilidad para el presente estudio. Esta pasó de ser una clasificación de “consecuencias de enfermedades” (como lo planteó su versión de 1980), a una clasificación de “componentes de salud”, lo que quiere decir que se consideran asuntos “constituyentes” de la salud y no “consecuencias” entendidas como el efecto debido a las enfermedades. Por tanto, la forma como se estructura esta clasificación, avanza de discursos biologicistas que centran la discapacidad en la insuficiencia.

La terna “funcionamiento” - “discapacidad” - “salud” tiene en cuenta las relaciones que se establecen entre las condiciones de las estructuras y funciones corporales – las actividades socialmente construidas para un contexto determinado – la participación en dichos escenarios sociales y los factores ambientales que influyen positiva o negativamente, tanto en el funcionamiento de la persona como en sus posibilidades de participación. Estos dominios que propone la CIF, consideran a la persona en un determinado estado de salud y lo que hace o puede hacer; los elementos que influyen negativamente en el funcionamiento humano no están dados exclusivamente por aspectos de la biología humana. De ahí, el aporte que pueda plantear esta herramienta en la caracterización de las condiciones de ingreso de los estudiantes y funcionarios, así como para su seguimiento a lo largo de su permanencia en la universidad. En coherencia con la implementación de los denominados perfiles de apoyo o planes individuales de ajustes razonables, la CIF se considera una herramienta que, desde el ámbito de la salud, contribuye a la comprensión de la configuración de la discapacidad en el contexto universitario y aporta elementos para configurar un contexto más inclusivo.

CAPÍTULO II

Hacia una herramienta para el apoyo a las terapias de rehabilitación del lenguaje oral y escrito en niños con discapacidad auditiva

*Juan Carlos Martínez, María Constanza Pabón, Luisa Rincón,
Erika Gutiérrez y Martín Sierra*
Pontificia Universidad Javeriana Cali

Andrés D. Castillo, Anita Y. Portilla y Valeria Almanza
Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca

El retraso en el desarrollo del lenguaje es un problema relacionado con las habilidades de comunicación y comprensión. Esto puede ocurrir cuando hay una pérdida auditiva, por tanto, el individuo no puede desarrollar la habilidad de escucha y el lenguaje oral. Dado que no comprende el significado de las palabras, la persona tiene un vocabulario reducido y no ordena las ideas de forma adecuada; en consecuencia, su proceso comunicativo se ve afectado. El tratamiento del retraso del lenguaje necesita proceso terapéutico, generalmente más eficaz en los niños, ya que las habilidades del lenguaje se desarrollan durante la infancia.

El Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca (INCS) es una organización colombiana sin ánimo de lucro que ofrece tratamiento de rehabilitación para niños con discapacidades visuales o auditivas, con el objetivo de mejorar su calidad de vida, así como la de sus familias y de la comunidad que gira alrededor de ellos.

A través de su programa de rehabilitación, el INCS realiza un trabajo específico de terapia de lenguaje en la población infantil con pérdida auditiva oralizada. En la primera fase del proceso de rehabilitación, los pacientes adquieren vocabulario para hacer descripciones semánticas, representando la realidad al describir los

objetos, lugares, entornos, personas, procesos y conceptos que la forman. Una descripción que se centra en aspectos concretos se denomina descripción estática, mientras que una descripción dinámica requiere que las personas usen el pensamiento abstracto para conectar eventos e induzcan (o deduzcan) elementos que no están en las escenas. Los niños con pérdida auditiva oral tienen el pensamiento concreto mejor desarrollado que su pensamiento abstracto.

El proceso de rehabilitación en niños con discapacidad auditiva parte de un diagnóstico que explica las necesidades específicas de cada uno, relacionadas con la edad cronológica y auditiva, género, creencias, actitudes, personalidad y características psicológicas. Es importante que las actividades que el terapeuta realiza en cada sesión, se adapten a las características y necesidades del paciente. Por esto, desde el punto de vista terapéutico, existe la necesidad de contar con ayudas lúdicas que ofrezcan un apoyo para el desarrollo de la narrativa (oral y escrita) y que puedan ser personalizadas de acuerdo con las particularidades de cada niño.

Desde hace algunos años, en colaboración con la Pontificia Universidad Javeriana de Cali (PUJC), el INCS ha explorado el aprovechamiento de recursos tecnológicos en las terapias (Navarro-Newball *et al.*, 2014; Oviedo *et al.*, 2013; Rincón *et al.*, 2017; Rincón, Martínez, Pabón, Mogollón y Caballero, 2018). Estos proyectos han evidenciado el potencial de los videojuegos en la terapia del lenguaje y han demostrado, a través de indicadores de entretenimiento, cómo los videojuegos estimulan al niño a repetir las actividades terapéuticas.

Específicamente, en este documento se presentan los conceptos del desarrollo de la narrativa utilizados en las terapias de lenguaje en niños con pérdida auditiva oralizada en el INCS, y cómo estos conceptos se integran en una herramienta de software que busca apoyar las terapias de rehabilitación en este campo. Adicionalmente, reportamos los avances obtenidos en el proceso de construcción de SATReLO, el sistema de apoyo al proceso de rehabilitación del lenguaje de los niños con discapacidad auditiva que estamos desarrollando. SATReLO permite al terapeuta personalizar actividades (tipo videojuegos) para cada paciente, proporcionando un efecto motivacional deseable desde los niveles terapéutico y educativo.

La narrativa en niños con pérdida auditiva

Los niños con pérdida auditiva requieren de un proceso de rehabilitación que busca adquirir competencias comunicativas en todas las dimensiones del lenguaje. Cuando el método de rehabilitación aplicado es oral, generalmente se observa en el niño una marcada dificultad para la estructuración sintáctica y el

desarrollo de la narrativa oral y escrita. Por lo tanto, es necesario usar estrategias que le permitan pasar por todas las etapas de desarrollo por las que pasa un niño oyente, teniendo en cuenta el desfase en el tiempo que existe en la adquisición de las mismas, marcado por el momento de inicio de su rehabilitación.

Al trabajar con niños con pérdida auditiva, es importante propiciar el desarrollo de la escucha, el habla, el pensamiento (seleccionar y organización de la información), la memoria (para evocar palabras y contenidos), la comprensión, la comparación, el secuenciamiento (comprensión temporal y relaciones causa-efecto), la adquisición y desarrollo de la sintaxis y las funciones ejecutivas (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, planificación, monitorización e iniciativa) (Domínguez, 2003; Furmanski, 2011; González, 1994; Gutiérrez, 2014; Hinojosa, 2016; Juárez, 1992; Ling y Moheno, 2002; Lissi *et al.* 2011; Monfort, 1984; 1991; Monfort y Juárez, 1981; Park, 2014; Soprano, 2003; Vinasco, Herrera, Marín Tobón y Rojas Ospina, 2008); los cuales típicamente se ven alterados, como lo muestran estudios donde se analizan las narrativas de niños escolares sordos frente a los oyentes (Soriano, Pérez y Domínguez, 2006), observando falta de desarrollo de la superestructura narrativa (Salvador, 1999). En la práctica terapéutica, se observan bajos niveles de estructuración y comprensión de estructuras narrativas complejas, lo que afecta significativamente el desempeño académico al enfrentarse a textos (orales y escritos).

En el INCS se emplean diferentes estrategias para lograr el desarrollo del lenguaje oral en los niños con pérdida auditiva. A partir de ellas, se generan actividades terapéuticas que tienen en cuenta aspectos determinantes en el proceso de la narrativa para favorecer el desarrollo del lenguaje oral y escrito, teniendo en cuenta los diferentes niveles del lenguaje y habilidades de pensamiento. Así, se generan actividades creadas por procesos, facilitando de manera particular la visualización del pensamiento y la velocidad del procesamiento, que desarrollan en el niño las habilidades pragmáticas del lenguaje oral necesarias para adquirir el desarrollo de la narrativa.

Desde la semántica, las actividades terapéuticas favorecen la adquisición de palabras y sus significados; la evolución de estos presaberes permite llegar a las descripciones estáticas, relaciones semánticas y descripciones dinámicas. En la pragmática se incluyen las micro funciones planteadas por Halliday, que corresponden al uso concreto y real del lenguaje (Ghio, Navarro y Lukin, 2017). A nivel sintáctico, las actividades permiten llegar a la estructuración de oraciones, teniendo en cuenta las categorías gramaticales y el aumento de estructuras dentro de la oración que enriquecen el desarrollo de la narrativa.

A nivel cognitivo, las actividades están planteadas desde los niveles de distanciamiento. Sigel (1997), expone que el distanciamiento cognitivo permite el grado de separación psicológica del presente inmediato, distancia referencial que contiene una emisión lingüística. Cada actividad debe contener demandas e instrucciones pensadas dependiendo del cumplimiento de los propósitos mencionados anteriormente. A continuación, se describen los componentes del lenguaje que son importantes para el desarrollo narrativo del niño.

El lenguaje y la narrativa

Desde un punto de vista evolutivo, el análisis o estudio de la narrativa se debe abordar desde los dos procesos básicos del lenguaje: la comprensión y la producción, donde el componente semántico juega un papel fundamental, al ser la representación lingüística de aquello que las personas conocen sobre los objetos, las personas, los eventos, las acciones, las relaciones, etc.; los cuales son parte del mundo circundante (Franklin, Nusser y Acuña, 2009).

Con frecuencia, las narraciones contienen descripciones semánticas ya que el significado léxico y el conocimiento del uso de una palabra requieren del reconocimiento de su referente, lo cual permite la relación referencial o la caracterización extensional del significado. Es por esta razón, que estas descripciones pueden mostrar una realidad concreta o abstracta; informar sobre cómo son los objetos, lugares, ambientes, personas, procesos y conceptos (Martín, 2000; Müller, 2012; Onieva, 1991), ayudando a precisar la época y/o tiempo, emociones o causas por las que se desarrollan los acontecimientos narrados (Bisceglia, 2012).

Las descripciones semánticas, pueden ser estáticas o dinámicas. En las estáticas predomina el sintagma nominal sobre el verbal, abundan los sustantivos, las aposiciones y los adjetivos o las construcciones equivalentes (S.Adj, S. Prep, PS. Adj.) (Calero y Quiñonero, 2015; Pérez, 2012). Además, se caracterizan por ser un elemento previo al desarrollo de la narrativa, donde se emplean también frases simples, o solo se nombran objetos o eventos aislados que puedan observarse en los dibujos, láminas objetos y personas; en donde no se establecen relaciones entre los eventos que se enuncian, no se agrega información relacionada con lo que se ve (Martínez, 2015).

El desarrollo de estas descripciones estáticas precede al desarrollo de descripciones dinámicas, en donde hay un predominio del sintagma verbal que presentan una realidad cambiante y en movimiento (González *et al.* 2009; Pérez, 2012). Para llegar a expresar una descripción dinámica se requiere de un proceso donde el niño tenga un amplio manejo de adverbios de lugar y de tiempo (antes, ahora, después, hoy, mañana, luego, tarde y noche, etc.); verbos y conjugaciones

verbales; y relaciones de causa-efecto, que utilizados de acuerdo a un contexto determinado y expresados dentro de una oración, permiten el manejo de la secuencialidad. Esto ayuda a darle un orden lógico en el tiempo a las acciones dentro de la narración. El manejo de temporalidad es de vital importancia para el desarrollo de la narrativa, pues permite al interlocutor evidenciar la secuencialidad de los sucesos, permitiéndole al niño ejecutar un principio, fin y eje central a su narración (Ndour, 2011).

Lo anteriormente mencionado, permite al niño una apreciación más subjetiva que puede expresar en forma oral o escrita, usando una serie de frases o expresiones para explicar su punto de vista sobre lo que está narrando. Es decir, aprende que puede emitir juicios de valor sobre las conductas de los personajes y los eventos, o indicar la moraleja de la historia narrada.

Otro componente del lenguaje fundamental para el desarrollo de la narrativa, es la sintaxis, la cual se relaciona con la capacidad cognitiva del ser humano y con el contenido sobre el que se habla. Además, la capacidad sintáctica se adquiere gradualmente y se complejiza a medida que se adquieren habilidades en la narrativa, lo cual permite organizar los contenidos y eventos con coherencia y cohesión; es decir, a medida que el niño va desarrollando competencias para describir, persuadir, informar, predecir los resultados, imaginar e inferir en actividades de tipo oral y escrito de su contexto diario (Rosel, 1987).

Para llegar a la narrativa, el niño debe haber adquirido la habilidad de estructurar y combinar oraciones simples para formar construcciones más elaboradas (Peñaloza, Reyes y Coloma, 2007), y lograr la producción de un discurso con oraciones más extensas y estructuras sintácticas complejas. Diversas investigaciones demuestran que el uso de la sintaxis compleja se asocia con el desempeño de discurso narrativo, ya que a medida que se desarrolla, se estimula la producción de nuevas y más complejas estructuras sintácticas (Peñaloza *et al.*, 2007).

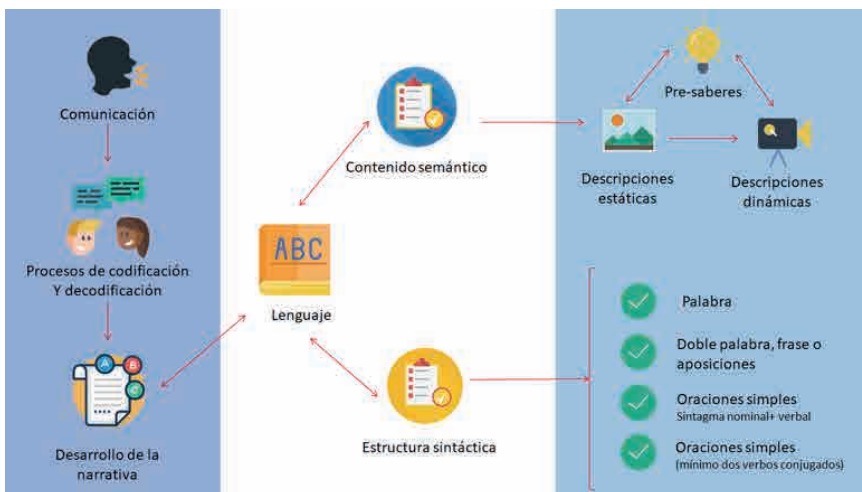
Al relacionarse estos dos componentes con el proceso de la narrativa (ya que a medida que se da la evolución del lenguaje, así mismo se da el desarrollo de esta), se requiere un sofisticado grado de estructura, coherencia y gestión de la información (nociones); construir una historia con una estructura temática global y cierta conectividad semántica y lingüística entre las oraciones, lo que supone guiar al oyente a través del conflicto desde el planteamiento inicial hasta el desenlace, ligando las cadenas de oraciones mediante recursos lingüísticos (como conectores, pronombres, morfología verbal, etc.). Todos estos son mecanismos que los niños deben aprender a manejar para referirse a los objetos mencionados, omitir alguna información innecesaria, relacionar acontecimientos y progresar sin sobresaltos a través de la narración (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2005; Martínez, 2015).

Es por esto que es importante el ejercicio de la narración, “ya que tiene una enorme influencia en el desarrollo general del lenguaje, por cuanto tiende un puente entre el lenguaje oral, que regula frecuentemente la interacción social, y el escrito, que frecuentemente aporta información” (Salvador, 1999). El desarrollo de la narrativa en niños y niñas permite visibilizar las habilidades cognitivas y lingüísticas que han adquirido, y que les facilitan el conocimiento y apropiación del mundo que los rodea. Lo anterior le permite al niño mejorar la conciencia y comprensión de sus vivencias a nivel social y personal, facilitando la teoría de la mente (Martínez, 2015).

Por último, según Bayona y Flórez (2006), las capacidades que los niños tengan en relación con la narrativa parecen tener un peso predictivo en sus habilidades escolares futuras, por ser una base del lenguaje oral que ayuda a la adquisición del lenguaje escrito. Estas bases parecen ser más sensibles a las dificultades de los niños en su desarrollo lingüístico y comunicativo (Martínez, 2015).

Teniendo en cuenta la argumentación teórica, es posible plantear un modelo que ofrezca la relación de aspectos del lenguaje que son determinantes para el proceso de desarrollo de la narrativa. A partir de estos, se generan actividades que buscan la evolución de presaberes que permitan llegar a las descripciones estáticas, dinámicas y al nivel sintáctico de la estructuración de oraciones, teniendo en cuenta las categorías gramaticales y el aumento de estructuras dentro de la oración. En la Figura 1 se resume el proceso de la narrativa expuesto, con base en el cual se han propuesto varias actividades para implementar en este proyecto.

Figura 1.
Proceso de desarrollo de la narrativa en niños.



Propuesta

A partir del trabajo conjunto entre el equipo multidisciplinario conformado por terapeutas especializados en rehabilitación del lenguaje del INCS, y por técnicos expertos en herramientas, computación gráfica y paradigmas de desarrollo de software de la PUJC, se identificó que el proceso de la narrativa trabajado en las terapias de rehabilitación en niños con discapacidad auditiva (descrita en la sección anterior), podrían ser apoyadas con actividades lúdicas (tipo videojuegos) aprovechando el aspecto motivacional que tiene este tipo de juegos digitales en los niños.

En un proyecto previo, aplicamos el paradigma de la Ingeniería de Líneas de Productos de Software (ILPS) para generar minijuegos que apoyaran las terapias de niños con discapacidad auditiva (Rincón *et al.*, 2018), lo cual fue importante como una prueba de concepto de la aplicación de este paradigma para la personalización que requieren los niños en las actividades desarrolladas en las terapias.

En el proyecto en curso, se construyeron dos portales web y una Línea de Productos de Software (LPS), que pretenden:

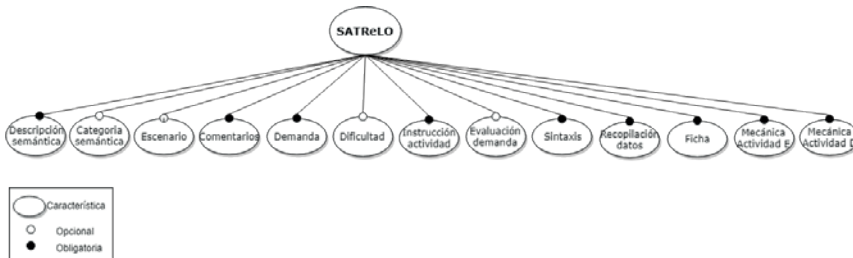
- Permitir a los fonoaudiólogos personalizar actividades lúdicas (tipo videojuegos) para utilizarlas en las terapias. La importancia de la personalización está relacionada con las diferencias en la edad biológica y mental, género, creencias, actitudes, personalidad y características psicológicas de cada niño (Hinojosa, 2016; Pollack, 1970). Por lo tanto, los modelos que tienen en cuenta las necesidades específicas de los niños son fundamentales para brindar la atención que cada niño requiere.
- Permitir a los niños realizar las actividades personalizadas en casa. con el apoyo de sus familias.
- Almacenar la información del proceso de ejecución de las actividades realizadas por los niños en casa, con el fin de proporcionar al terapeuta elementos para tener una opinión, tanto del progreso de los niños como de las maneras en que se realizan los ejercicios.
- Guiar a la familia acerca de las actividades que los niños deben realizar en casa como complemento de las terapias realizadas por el especialista.

Para la construcción de la LPS seguimos la metodología propuesta por Apel, Batory, Kästner y Saake (2013). Las líneas de productos de software ofrecen una

solución para lograr un equilibrio entre la oferta de actividades personalizadas y la personalización a bajo costo, a través de la reutilización sistemática de los componentes de software.

La principal actividad en la construcción de la LPS (desarrollada en la etapa de la ingeniería de dominio), fue la identificación de los aspectos comunes y variables, de las actividades utilizadas en las terapias de rehabilitación relacionadas con el proceso de la narrativa en niños con discapacidad auditiva. Esta identificación se configuró utilizando un modelo de características (FM por sus siglas en inglés), notación ampliamente utilizada por la comunidad de las ILPS (Berger *et al.*, 2015). En este modelo se realizó la convergencia de los conceptos del proceso de la narrativa aplicados en las terapias de rehabilitación y la abstracción necesaria para proponer una solución de software. En la Figura 2 se presenta el primer nivel del FM propuesto para el sistema.

Figura 2.
Modelo de características del sistema (parcial).



Autoría propia

La Figura 2 muestra el modelo de las características propias del proceso de la narrativa (Ej. *Descripción Semántica*, *Categoría Semántica*, *Sintaxis*), de la terapia (Ej. *Dificultad*, *Demanda*, *Evaluación Demanda*), y de las actividades que se construirán (*Escenario*, *comentarios*, *instrucción Actividad*, *ficha* y *Mecánica Actividad*). Se resaltan también las características que deben poseer todas las actividades construidas (obligatorias) y las características variables (opcionales) que, a criterio del fonoaudiólogo, se incluirán o no en la actividad de apoyo a la terapia a generar.

Como se mencionó en la sección anterior, las descripciones (estáticas y dinámicas) y categorías semánticas (Ej. Animales), así como la sintaxis para la construcción de oraciones (Ej. Sustantivos, adjetivos, etc.), son partes importantes del proceso de la narrativa y se trabajan específicamente en las terapias

de rehabilitación del lenguaje. En la Figura 3 se presentan algunas características de la narrativa modelados en el FM de la LPS. Se puede observar que a partir de este modelo el especialista puede seleccionar los aspectos que desea trabajar en la terapia, y construir una actividad que los contenga. Por ejemplo, después de la valoración del niño con discapacidad auditiva, el fonoaudiólogo puede configurar una actividad lúdica enfocada en la *descripción estática*, con un conjunto de *animales domésticos* (ej. *perro, gato, conejo, tortuga*), y que se concentre en el trabajo con los *sustantivos* y *adjetivos calificativos*. Adicionalmente, en la construcción de la actividad deberá seleccionar, entre otras características, la forma de *evaluación de las demandas*, y la *mecánica* (videojuego) que se desea utilizar (Ej. *El Dominó, Encajables, Secuencias de historietas*). Queda así entonces, a criterio del fonoaudiólogo, qué trabajar en la terapia de rehabilitación del lenguaje y de qué forma.

En la Figura 4, presentamos el concepto general de nuestra propuesta. El terapeuta tendrá acceso a un portal web que permite personalizar y generar (a partir de la LPS) las actividades lúdicas en el mismo espacio y tiempo de la terapia. Estas actividades personalizadas podrán ser usadas en las terapias guiadas por el especialista y repetidas, con fines terapéuticos, en el hogar con el apoyo de la familia. Las actividades serán diferentes para cada niño según sus necesidades y criterio del terapeuta, y la información de su realización (repeticiones, tiempo de dedicación, aciertos y desaciertos, etc.), será almacenada y reportada al fonoaudiólogo para verificar los avances del niño.

Figura 3.

Modelo de características (parcial: solo aspectos del proceso de la narrativa).

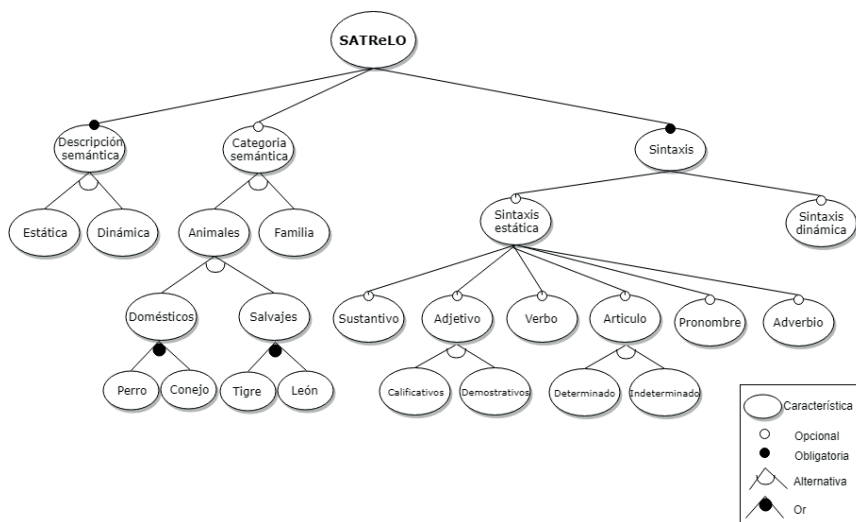
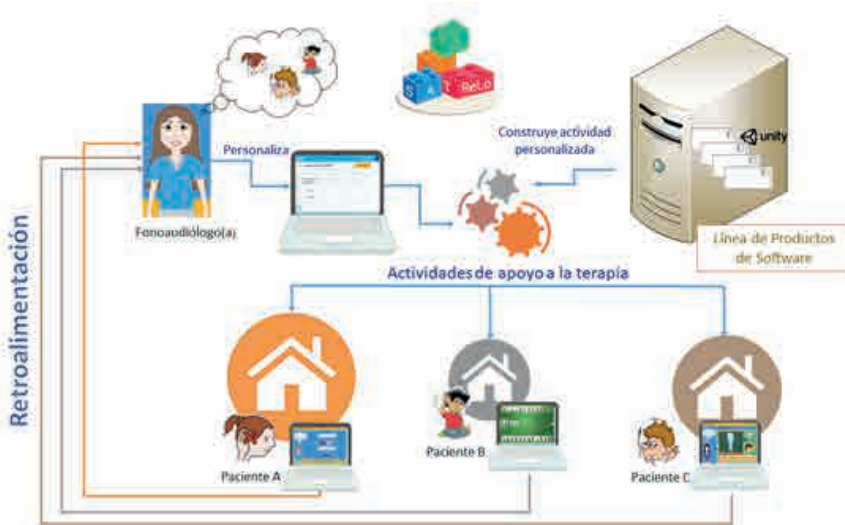


Figura 4.

Propuesta del Sistema de Apoyo a la Rehabilitación del Lenguaje Oral.



Autoría propia.

Desde la parte técnica, ya se han construido la mayor parte de los componentes de software que conforman la LPS y la herramienta de configuración del sistema, derivando una primera actividad personalizable (estos dos últimos desarrollados en la etapa de ingeniería de aplicación del proceso de la LPS).

El sistema propuesto también es escalable, es decir, que en el tiempo podrán incluirse nuevas “mecánicas” de actividad para ampliar la posibilidad de personalización en las terapias. En la siguiente sección se presentan los resultados parciales del desarrollo del proyecto y de los componentes de la herramienta SATReLO.

Resultados

El Sistema de Apoyo a las Terapias de Rehabilitación del Lenguaje Oral (SATReLO) continúa en fase de construcción. Los resultados obtenidos hasta el momento, incluyen el desarrollo de dos portales web (del terapeuta y del paciente), el *backend* del sistema, y un avance significativo en la implementación de la línea de productos de software, en la cual se han desarrollado varios componentes que permiten generar variaciones del primer juego implementado: el Dominó.

Los portales web

Los portales web soportan la interacción de los terapeutas y de los pacientes con el sistema. El portal del terapeuta permite asignar los pacientes, las actividades a desarrollar y entrega reportes sobre la realización de las mismas (ej. tiempo dedicado a las actividades, errores y aciertos durante el desarrollo de las mismas). Por medio del configurador, donde aparecen las características elegibles (descritas en la sección *Propuesta*), el terapeuta especifica el tipo de actividad y sus características particulares para que la LPS genere una aplicación web a la que se accede desde el portal del paciente. Las *Figura 5* y *Figura 6* muestran ejemplos de las interfaces de ambos portales.

Figura 5.
Portal web del fonoaudiólogo.



Figura 6.
Portal del paciente.



El diseño del portal del niño tuvo en cuenta varios factores: la edad (alrededor de 6 años), la posibilidad de generar una asociación con la terapeuta y las actividades que el usuario realiza en el INCS, y la inclusión de elementos que lo motiven a pasar el tiempo desarrollándolas. De acuerdo con estos factores, se incluyeron funcionalidades y decisiones de diseño de la interfaz gráfica como por ejemplo, el uso de imágenes para definir la clave (lado derecho de *Figura 6*), el uso del ratón (se evita el clic sostenido), un avatar que cada terapeuta personaliza (lado izquierdo de *Figura 6*) y que guía al niño para la realización de las actividades, y la acumulación de puntos por aciertos que pueden ser usados en juegos que ofrece el portal.

El Dominó – actividad personalizada

Los primeros componentes que se han incorporado en la línea de productos de software permiten generar diversas variaciones de la actividad Dominó. La *Figura 7* muestra el dominó embebido en el portal del niño.

Figura 6.

El dominó: actividad personalizada para el apoyo a las terapias de rehabilitación.



Si bien, la mecánica del juego es la misma del dominó clásico (ubicar en el siguiente turno una ficha que coincida con la que está en el tablero de juego), el diseño de esta actividad incluye modificaciones que buscan reforzar el aprendizaje de sustantivos, adjetivos y verbos en diversas categorías y subcategorías semánticas (ej. animales domésticos, animales acuáticos). Por tanto, el elemento

que define la coincidencia de las fichas puede cambiar de una actividad a otra, de la típica coincidencia en la imagen, a la coincidencia en el sustantivo (ej. dos gatos, aunque con posturas son gatos), el adjetivo (ej. el gato pequeño coincide con la vaca pequeña), o la acción (ej. el gato que come coincide con el caballo que come).

Un objetivo que se busca cumplir con el diseño de cada actividad es promover en el niño la construcción y verbalización de estructuras gramaticales específicas, de acuerdo con el objetivo de aprendizaje de la actividad. Para ello, en cada paso del juego se presentan demandas, sentencias que describen un aspecto relevante de ese paso y que solicitan al niño una respuesta. Esta es capturada por el adulto acompañante (padre, madre o familiar), quien la alimenta en la actividad para que se otorguen puntos al niño y para que se registre en la base de datos un historial que permita al terapeuta conocer los resultados obtenidos durante la sesión en casa.

Trabajos relacionados

Se han propuesto diferentes trabajos para contribuir al desarrollo del lenguaje en población infantil con pérdida auditiva oralizada. Los primeros sistemas basados en computación que apoyaban la terapia del lenguaje, generaban grafos matemáticos y animaciones de las producciones orales que requerían interpretación por parte de expertos (Tan, Johnston, Ballard, Ferguson y Perera-Schulz, 2013). El Speech Viewer (Bernard-Opitz, Sriram y Sapuan, 1999) fue posiblemente el primer sistema en involucrar elementos de videojuego en el apoyo a terapia oral. En este videojuego la correcta pronunciación de una vocal hacía que un mono escalara un árbol. Posteriormente, Tan *et al.* (2013) propusieron un juego inspirado en Pac-Man que asociaba el ataque del personaje principal a un fantasma a través de la vocalización del nombre asociado a cada fantasma. El juego brindaba retroalimentación en tiempo real acerca del desempeño de la vocalización de los pacientes, y evidenció el potencial del uso de un juego familiar en este tipo de terapia. Sin embargo, presentaba dificultades y retardos en el reconocimiento de las vocalizaciones. Más tarde, en un proyecto previo de algunos de los autores de este trabajo (Navarro-Newball *et al.* 2014), se propuso el videojuego Hablando con Teo, donde se superaron los problemas de retardo del reconocimiento implementando niveles de juego basados en tareas sencillas similares a las propuestas en Speech Viewer, pero organizados dentro de una narrativa más compleja. Este proyecto evidenció el potencial de los videojuegos en la terapia del lenguaje utilizando español colombiano y demostró, a través de indicadores de entretenimiento, cómo los videojuegos contribuyen al nivel de

envolvimiento, disfrute y estímulo de los pacientes hacia las actividades y a la repetición de las mismas. Sin embargo, el proyecto requería un mejor desarrollo del sistema de reconocimiento de voz y la narrativa compleja que involucraban los niveles de juego no funcionó como se esperaba, lo cual causaba confusión. Por ello, se orientó la herramienta al uso de los niveles de juego de manera independiente.

Tan, Johnston, Bluff, Ferguson y Ballard (2014) ratifican la utilidad de los juegos sencillos en tareas de rehabilitación y evidencian la utilidad de sus versiones móviles. En la propuesta de Tan *et al.* (2014) el sistema realimenta al paciente utilizando juegos de arcada (es decir, juegos clásicos similares a los disponibles en máquinas recreativas de centros comerciales, como Pac Man), pero se limita al reconocimiento de vocales. Duval *et al.* (2017) y Duval y Jared (2017) presentan un sistema móvil que considera reconocimiento de producciones orales conversacionales en tiempo real. Aquí, se evidencian nuevamente los beneficios del uso de los videojuegos y algunos retos, como soportar la responsabilidad de la práctica en el videojuego y no en los padres del paciente o cómo adicionar palabras y frases que se ajusten al creciente conocimiento de cada paciente. Sin embargo, al igual que en casos anteriores, el sistema de reconocimiento de voz tiene limitaciones, evidenciando que el correcto reconocimiento de la producción vocal sigue siendo un reto y que las herramientas descritas se centran en el procesamiento de la señal acústica de la voz y el procesamiento del habla.

Por otra parte, hay sistemas que permiten el desarrollo de las habilidades cognitivas de niños con diversidad auditiva. El tapete de juegos (O'Bryan, Parvez y Pawluk, 2012) propone un sistema basado en sensores para la mejora de habilidades motoras y cognitivas, enfocándose en el reconocimiento de patrones vibratorios y texturas. Wauck (2017) presenta el concepto de entrenamiento de las habilidades espaciales utilizando videojuegos. Sin embargo, estos sistemas no están enfocados en el desarrollo de las capacidades cognitivas para mejorar el lenguaje.

Al igual que los trabajos anteriores, nuestra investigación se centra en el área de lenguaje, pero no desde el punto de vista de los trastornos del habla sino desde los trastornos en el aprendizaje del lenguaje, en especial en el desarrollo de la narrativa. Por esta razón, nuestra propuesta aprovecha canales de comunicación tales como el texto escrito, el lenguaje ideográfico y el audio; además, gracias a las herramientas empleadas en el desarrollo de las actividades y los portales, se tiene el beneficio de estar disponible a través de la web.

Conclusiones y trabajos futuros

En el presente informe presentamos el progreso realizado en la construcción de una herramienta para el Apoyo a las Terapias de Rehabilitación del Lenguaje Oral y Escrito en Niños con Discapacidad Auditiva, haciendo un énfasis en cómo, a partir del proceso de la narrativa que se trabaja en las terapias en el INCS, se incorporan estos conceptos en el modelado y construcción de actividades tipo videojuego para el apoyo a las terapias. El proceso para el análisis, modelado y construcción de la herramienta SATReLO, se realizó siguiendo el paradigma de la ingeniería de Líneas de Productos de Software en sus etapas de ingeniería de dominio e ingeniería de aplicación.

En los resultados previos del proyecto, se evidencia cómo la solución propuesta permite la personalización de las actividades por parte del fonoaudiólogo, dando flexibilidad a la hora de “elegir” el material a usar en la terapia. Adicionalmente, el enfoque web de la herramienta permite realizar las actividades tanto en las sesiones con el terapeuta, con las repeticiones necesarias en el hogar del niño.

Discutimos también cómo la herramienta, conformada por dos portales web y una Línea de Productos de Software, permite la interacción del fonoaudiólogo para generar y utilizar las actividades de apoyo (con un enfoque terapéutico en el proceso de la narrativa), y del niño con discapacidad auditiva para realizar las actividades en cualquier momento y lugar. El portal del paciente y las actividades que se generan son diseñadas teniendo en cuenta las capacidades de uso y comprensión de los niños.

Las próximas etapas de nuestro trabajo estarán enfocadas en la construcción de nuevas actividades (tanto para descripciones estáticas como dinámicas), y en la realización de pruebas exhaustivas del funcionamiento de los portales web, de los componentes de la LPS y de una selección de las posibles actividades y sus variaciones. De igual forma, en los próximos meses iniciaremos las pruebas, desde el punto de vista terapéutico, con los niños del INCS con el fin de validar el efecto que tendrá SATReLO en el progreso de los pacientes.

CAPÍTULO III

Condiciones de trabajo y síntomas musculoesquelética en estilistas informales en la ciudad de Palmira

Valentina Guzmán Beltrán y Carlos Alfonso Osorio Torres
Universidad del Valle

El 60 % de la población económicamente activa del mundo se encuentra bajo empleos informales. Según el informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), en la actualidad la economía informal en países como África corresponde al 85,8 %, Asia y el Pacífico presenta 68,2 %, los Estados árabes 68,6 %, las Américas el 40 %, y el 25,1 % en Europa y Asia Central;¹ Colombia alcanza el 48 % y la ciudad de Palmira el 35 % de personas en condiciones de informalidad.^{2,3} Alrededor del 70 % de los salones de belleza que funcionan en Colombia son informales; además, de acuerdo con la encuesta de empleo y calidad de vida de la ciudad de Cali, la distribución del porcentaje para el oficio de peluqueros y estilistas fluctúa entre el 81-90 % entre el periodo 2012-2013.⁴

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo (EU-OSHA) ha reconocido que los estilistas están expuestos a riesgo para la salud en el trabajo, dentro de ellos riesgos químicos, físicos, biológicos, eléctricos, y biomecánicos (European Agency for Safety and Health at Work [EU-OSHA], 2014); además, los síntomas musculoesqueléticos son cinco veces más frecuentes en esta población y contribuyen con una carga económica que se ubica en el segundo lugar después de la enfermedad cardiovascular.^{5,6}

En países como Reino Unido, se ha identificado que los estilistas se encuentran entre los grupos ocupacionales que han reportado altos niveles de dolor en miembro superior. Estado Unidos informó que 1,582 casos de trastornos muscu-

loesqueléticos involucraron estilistas y en Colombia, según datos de la Segunda Encuesta de condiciones de salud y trabajo (2013) el 90 % de las enfermedades laborales en el país son lesiones musculoesqueléticas.^{7,8}

Esta situación toma relevancia al considerar que los trabajadores informales no se encuentran cubiertos por seguridad social carecen de legislación laboral y marco jurídico reglamentario, presentan alto grado de vulnerabilidad y las políticas públicas dirigidas a su protección no se encuentran implementadas; convirtiéndose en un tema emergente de salud pública por su impacto sobre la salud de este grupo poblacional.^{9,10}

Debido a que existen riesgos laborales inherentes a las actividades de los estilistas que no son indagados con frecuencia, este estudio tuvo como objetivo identificar las condiciones de trabajo relacionadas con la sintomatología musculoesquelética de un grupo de trabajadores informales estilistas de la zona urbana del municipio de Palmira, en el primer semestre 2018.

Método

Este es un estudio observacional de corte transversal, de 64 estilistas informales que laboran en 35 salones de belleza del área urbana del municipio de Palmira, seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple, llevado a cabo de enero a junio de 2018.

Inicialmente, se realizó una identificación de los salones de belleza registrados para la ciudad de Palmira a través de las páginas amarillas, y posteriormente un reconocimiento de campo de la zona urbana del municipio para confirmar la existencia de los salones de belleza previamente encontrados, así como incluir otros salones de belleza que no se encontraban registrados en las páginas amarillas. Se estableció contacto con los dueños o administradores de los salones, para obtener el permiso de la evaluación de las condiciones de trabajo y la entrevista a los estilistas que laboraran al interior del mismo. Una vez obtenida la aceptación del propietario o administrador, se realizó una reunión con los estilistas para la presentación del proyecto de investigación e invitarlos a participar del mismo.

Con el aval por parte del Comité de Ética Humana y Animal de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, así como la aceptación de los participantes, se procedió a firmar el consentimiento informado y posteriormente la recolección de los datos usando la matriz de peligros GTC45 para identificar las condiciones de trabajo presentes en el salón de belleza, incluyendo peligros y valoración de riesgos. Para esto se realiza la clasificación de los procesos, actividades y tareas

llevadas a cabo en el lugar de trabajo, tomando en cuenta el número de trabajadores, equipos, herramientas, y manipulación de productos utilizados por los estilistas, además de una profundización realizada por la investigadora en la valoración fisioterapéutica del riesgo biomecánico; posteriormente, se realiza la evaluación de los riesgos identificados, priorizando el grado de peligrosidad de cada uno, y finalmente, se concluye y se recomienda. La aplicación de la matriz de peligros fue llevada a cabo en los 35 salones de belleza seleccionados.

Adicionalmente, se aplicó un cuestionario auto-informado que incluía características sociodemográficas y ocupacionales tales como edad, sexo, escolaridad, antecedentes personales, antigüedad en el cargo, jornada laboral y accidentes laborales. Para la identificación de la frecuencia de sintomatología musculoesquelética fue utilizado el cuestionario nórdico, cuyo objetivo es identificar la existencia de síntomas musculoesqueléticos iniciales que todavía no se han constituido como enfermedad; este evalúa de manera auto-informada la experiencia de síntomas musculoesqueléticos de nueve áreas del cuerpo: cuello, hombros, codos, muñecas/manos, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda, caderas/muslos, rodillas y tobillos/pies, pidiéndole al entrevistado que señale la parte del cuerpo que tiene o ha presentado dolores o molestias durante la última semana o últimos 12 meses.¹¹

Ambos instrumentos tenían previamente definidas las preguntas, las cuales se realizaron a manera de entrevista estructurada a los trabajadores participantes y con instrucciones de cómo llenar los cuestionarios, además de recibir ayuda ante cualquier duda o inquietud durante el diligenciamiento de los mismos.

El análisis de los datos incluyó un análisis univariado de las variables cualitativas, resumiendo la información mediante tablas de frecuencias; con relación a las variables cuantitativas se calculó el promedio y la desviación estándar. Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis bivariado donde se establecieron tablas de contingencias para cruzar la variable dependiente con las variables independientes del estudio y el análisis inferencial se realizó utilizando la prueba Chi 2; el nivel de significancia se ubicó en $p < 0.005$.

Análisis de los resultados

El grupo de estudio estuvo conformado por 64 estilistas informales que trabajan en 35 salones de belleza urbanos de la ciudad de Palmira, quienes completaron las mediciones para la identificación de las condiciones de trabajo y la sintomatología musculoesquelética. Los participantes tenían una edad promedio de 43

años con una desviación estándar ± 11 ; el sexo femenino fue quien tuvo mayor participación en el estudio con un 66 % (Tabla 1).

Tabla 1
Características sociodemográficas de la población estudiada

<i>Variable Sociodemográficas</i>	No.	%	IC (95) %
Edad (años)			
Promedio (desviación estad.)	43 (11)		(40,25 -45,6)
Sexo			
Masculino	22	34,4	(21,9 - 46,7)
Femenino	42	65,6	(53,2 -78,04)
Escolaridad			
Primaria	2	3,1	(0,3-10,8)
Secundaria	22	34,4	(21,9-46,7)
Técnico	40	62,5	(49,8-75,1)
Estado Civil			
Soltero	29	45,3	(32,2-58,2)
Casado	24	37,5	(24,8-50,1)
Unión Libre	6	9,4	(1,4-17,2)
Separado	4	6,3	(1,7-15,2)
Viudo	1	1,6	(0,04-8,4)
Estrato socioeconómico			
1	2	3,1	(0,3-10,8)
2	31	48,4	(35,4-61,4)
3	24	37,5	(24,5-50,1)
4	7	10,9	(2,5-19,4)
Etnia			
Mestizo	59	92,2	(82,7-97,4)
Afrodescendiente	5	7,8	(2,5-17,2)
Cabeza de familia			
Sí	37	57,8	(44,9-70,6)
No	27	42,2	(29,3-55,1)
Tipo de afiliación a salud			
Contributivo (Beneficiarios)	29	45,3	(32,3-58,2)
Subsidiado	32	50,0	(36,9-63,03)
Vinculado	3	4,7	(0,97-13,09)
Total	64	100 %	

Fuente: BD propia del estudio.

Las actividades laborales llevadas a cabo por los estilistas informales incluyen: lavado, corte, secado y alisado del cabello; aplicación de tintes, tratamientos capilares para alisado de cabello, actividades de cuidado facial como extensión de pestañas y maquillaje; además de actividades administrativas como manejo de caja y aseo.

El 60,9 % de los participantes del estudio son trabajadores independientes informales mientras que el 30,1 % restante tiene un contrato por prestación de servicio bajo la modalidad de pago por porcentaje, donde el estilista gana el 60 % del valor total producido en el día y el 40 % restante es para el salón de belleza. La jornada laboral promedio es de 10 horas con una desviación estándar ± 2 horas, durante 6 días semanales en promedio con una desviación estándar \pm de 0,5 días, y atendiendo aproximadamente a 10 usuarios por jornada con una desviación estándar ± 3 usuarios (Tabla 2).

Tabla 2
Características Ocupacionales

Características Ocupacionales	%	IC (95) %
Antigüedad –Ocupacional (años)	17 (11)	(14,25-18)
Jornada Laboral	10(2)	(9,5-10,5)
Días trabajados en la semana	6(0,5)	(5,8-6,1)
Días de descanso a la semana	1(2,6)	(0,3-1,6)
Usuarios atendidos	10(3)	(9,2-10,7)
Ingresos Mensuales	1192656(518322)	(1063183-1322128)
Total	64	

La tabla 2 describe las características ocupacionales de los estilistas informales que laboran en los salones de belleza urbanos de la ciudad de Palmira. Fuente: Base de Datos propia del estudio.

Por otro lado, frente a los accidentes laborales se identificó que el 46,9 % de los estilistas informales han sufrido alguno, mientras que el 53,1 % restante manifiestan no haber sufrido ningún tipo de accidente laboral en el último año, siendo el más común las cortaduras (23,4 %), seguido de quemaduras (12,5 %) y por último las intoxicaciones con queratina (6,3 %); por otro lado; al indagar en los estilistas informales las enfermedades que pudieran estar relacionadas con su trabajo manifestaron, en primer lugar, las enfermedades respiratorias como la rinitis, seguido de bronquitis, cáncer de piel y en tercer lugar las enfermedades del sistema circulatorio como insuficiencia venosa profunda.

Se identificó que dentro de las actividades laborales llevadas a cabo por los estilistas informales, el de alisado del cabello es la que mayor riesgo presenta con

28 peligros de los 37 evaluados por la matriz de peligros GTC 45, representando el 76 % del riesgo seguida de secado del cabello con 62 %, y el corte de cabello con 54 %. Además, se pudo identifica que los principales riesgos a los cuales se encuentran expuestos los estilistas informales de la zona urbana de la ciudad de Palmira fueron los biomecánicos con un 89 %, seguido del riesgo químico 89 %, físico 44 % y psicosocial 44 % (Tabla 3).

Tabla 3
Principales Riesgos Ocupacionales

Riesgos	Peligros	Descripción
Biomecánico	Posturas Prolongadas	Trabajo de pie durante toda la jornada laboral.
	Posturas mantenidas	Miembro superior: flexión-abducción hombro 60,90, 120°; flexión de codo, muñeca, aducción, abducción del pulgar y flexión de dedos.
	Posturas forzadas	Cuello: flexión-inclinaciones laterales, Tronco: flexión, rotación e inclinación lateral, miembros superiores: mano extensión, flexión desviación ulnar, radial, extensión y abducción del pulgar.
	Esfuerzo	Aplicación de fuerza de tracción para halar cabello, agarre y mantenimiento de peso del secador, agarre de mangos de herramientas de trabajo y movimiento continuo alrededor puesto de trabajo.
	Movimientos Repetitivos	Miembro superior: Corte de cabello: codo: pronosupinación, flexión-extensión. Mano: desviación ulnar. Dedos: extensión con abducción y aducción del pulgar. Ciclo de trabajo: 7 rep. 10" con descanso de 15", duración promedio de la actividad, 45 minutos. Cepillado-planchado del cabello: Hombro, codo, mano dedos: flexo-extensión, abducción -aducción del pulgar ciclo trabajo: 13 rep10", con un periodo de descanso de 20 segundos y duración promedio total de 2 horas.
Químico	Vapores -Gases	Uso de sustancias químicas como lauril sulfato de amonio, formaldehído, peróxido de hidrogeno, amoniaco, m-aminofenol, formol, urea entre otras, contenidas en productos cosméticos con exposición continua.
	Polvos	Uso de productos cosméticos
	Material particulado	Restos de cabello durante el corte de cabello
	Humos no metálicos	Humo emitido por el secador y la plancha de cabello con exposición continua.

Físico	Iluminación	Inadecuada, presente durante toda la jornada laboral, en función a la actividad principal
	Vibración mano-brazo	Uso del secador y la máquina de corte de cabello, durante la mayor parte de la jornada laboral
	Disconfort térmico (calor)	Secador y la plancha de cabello que generan calor con temperatura promedio de 370°C-450°C; exposición continua, e inadecuados sistemas de ventilación, generando estrés térmico.
	Cambios térmicos	Calor-frío durante la mayor parte de la jornada laboral.
Psicosocial	Organización del trabajo	Bajo recurso humano, diseño de tareas, medios y materiales en el proceso de trabajo, presencia de varios procesos al interior del establecimiento realizados todos por el estilista.
	Demandas emocionales	Atención al público
	Jornadas de trabajo	Extensas, entre 10-13 horas, que se incrementan en fines de semanas y fechas especiales.
	Pausas	Pocas pausas durante la jornada laboral

Fuente: BD propia del estudio.

En el grupo de estilistas informales evaluados se encontró que los sitios anatómicos más frecuentemente afectados por la sintomatología musculoesquelética fueron en la mano con un 80 %, la columna lumbar 72 %, la columna dorsal 66 %, la cadera y las piernas con un 58 % y el cuello con 53 %.

Tabla 4
Frecuencia de sintomatología musculoesquelética

Sitio Anatómico	No.	%	IC (95) %
Cuello			
Sí	34	53	(40,1-66,1)
No	30	47	(34-60)
Hombro			
Derecho	19	30	(18-42)
Izquierdo	10	15	(6- 25)
No	35	55	(42-68)
Columna Dorsal			
Sí	42	66	(53-78)
No	22	34	(22-47)
Codo-Antebrazo	18	28	(16-34)

Derecho	10	16	(6-25)
Izquierdo	5	8	(2,5-17)
Ambos	3	5	(1-13)
No	46	72	(60-84)
Mano			
Derecha	23	36	(43-69)
Izquierda	11	17	(7-27)
Ambas	17	27	(15-38)
No	13	20	(19-43)
Columna Lumbar			
Sí	46	72	(58-82)
No	18	28	(18-42)
Cadera-Piernas			
Derecha	8	13	(4-21)
Izquierda	4	6	(2-15)
Ambas	25	39	(48-74)
No	27	42	(29-55)
Rodillas			
Derecha	4	6	(2-15)
Izquierda	7	11	(7-27)
Ambas	8	13	(4-21)
No	45	70	(58-82)
Tobillo			
Derecha	3	5	(3-17)
Izquierda	5	8	(4-21)
Ambas	6	9	(1,4-17)
No	50	78	(67-89)
Total	64	100 %	

Fuente: BD propia del estudio

A través del cuestionario nórdico, todos los participantes del estudio manifestaron presentar sintomatología musculoesquelética por lo menos en 2 segmentos corporales, siendo el más común la presencia de síntomas musculoesquelética en 5 segmentos corporales en un 19 %.

El 51,6 % (95 % IC 38-64) de los participantes del estudio han presentado molestias en el último año, tiempo durante el cual la presencia de síntomas

musculoesqueléticos les ha impedido realizar su trabajo de 1-7 días al 19 % (95 % IC: 8,4-29) y entre una semana y un mes al 1,6 % (95 % IC: 0,04-8,4). Con relación a la sintomatología musculoesquelética presente en los últimos 7 días 53,1 % (95 % IC 40-66) manifestaron haber tenido molestias.

El dolor percibido por los síntomas musculoesqueléticos fue calificado mediante una escala de dolor de 0-10, siendo 0 ausencia de dolor y 10 máximo dolor. El nivel de dolor expresada por los participantes del estudio estuvo entre 4-10; los sitios anatómicos que presentaron un nivel máximo (10) de dolor fueron mano y columna lumbar con 72 % (95 % IC 60-84), seguido de hombro con 63 % (95 % IC 50-75) y en tercer lugar cadera y piernas con 56 % (95 % IC 43-69).

Dichas molestias fueron atribuidas principalmente a posturas inadecuadas de cuello 44 % (95 % IC31-57), mantener los brazos elevados 28 % (95 % IC16-40), asumir posturas inadecuadas de tronco 48 % (95 % IC 35-61), fuerza para halar el cabello 16 % (95 % IC 6-25), movimientos repetitivos de muñeca 34 % (95 % IC 40-66) y permanecer de pie 72 % (95 % IC 60-84); estos resultados se relacionan con los hallazgos de la matriz de riesgos y peligros GTC 45, donde el riesgo biomecánico fue el más presente y las causas atribuidas por los estilistas a los síntomas musculoesqueléticos percibidos por ello lo ratifican.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de sintomatología musculoesquelética y el sexo, siendo las mujeres quienes mayor sintomatología presentan en cadera y piernas (p-valor 0,02), y tobillo (P-valor 0,01), con relación a los hombres.

Al evaluar el riesgo biomecánico en el desarrollo de las actividades de los estilistas se obtuvo como resultado que existe un nivel alto, en especial para posturas prolongadas de pie, posturas mantenidas, forzadas y movimientos repetitivos para miembro superior; se conoce que la presencia de dichas posturas mantenidas en el tiempo, puede ocasionar una serie de signos que afectan diferentes partes del cuerpo: cuello, hombro, codos, manos, columna y piernas. Dichas alteraciones tienen como síntoma clave el dolor, lo cual se pudo verificar al aplicar el cuestionario nórdico, evidenciando la presencia de síntomas musculoesqueléticos en los 64 estilistas con mayor frecuencia en mano, columna lumbar, dorsal, cadera y piernas y cuello, resultados que permiten afianzar la relación entre el riesgo biomecánico y la sintomatología musculoesquelética. Además, se identifican otros factores que pueden influir en el desarrollo de sintomatología musculoesquelética tales como la jornada laboral extensa y pocas pausas que pueden ser causa de fatiga de las estructuras musculoesquelética que se manifiestan con dolor.

Al relacionar el riesgo psicosocial con la sintomatología musculoesquelética se encontró que la jornada laboral se encuentra relacionada con la sintomatología presente en hombro (p-valor 0,04), codo (p-valor 0,003) y columna lumbar (P-valor 0,03), dicha relación es estadísticamente significativa. Además, las condiciones de la tarea, en especial las demandas emocionales, han demostrado tener una relación estadísticamente significativa (p-valor 0,000) con la sintomatología de cuello en los estilistas informales.

La gestión organizacional, específicamente el tipo de contratación y la capacitación de los estilistas informales, mostró tener relación puesto que los estilistas informales que se desempeñan como trabajadores independientes presentan una mayor sintomatología de codo y columna dorsal en comparación con los estilistas que tienen un contrato por prestación de servicios; dicha relación es estadísticamente significativa (p-valor 0,04).

Por otro lado, los participantes con formación como estilista no formal o empírica presentan mayor sintomatología musculoesquelética en codo en comparación con aquellos que tiene una formación en una academia de belleza, siendo esta una relación estadísticamente significativa (P-valor 0,03) (Tabla 5).

Tabla 5
Título

Prueba Chi- Cuadrado

Sintomatología pierna-cadera					
Sexo		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Masculino	13	9	22	0.02
	Femenino	24	18	42	
Sintomatología Tobillo					
Sexo		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Masculino	5	17	22	0,01
	Femenino	9	33	42	
Sintomatología Codo					
Jornada Laboral		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Si	27	11	38	0,03
	No	19	7	26	
Sintomatología Columna Lumbar					
Jornada Laboral		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Si	27	11	38	0,03

	No	19	7	26	
Sintomatología Codo					
Tipo de Contratación		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Prest. Servicios	7	18	25	0,04
	Independiente	10	29	39	
Sintomatología Columna Dorsal					
Tipo de Contratación		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Prest. Servicios	16	9	25	0,04
	Independiente	26	13	39	
Sintomatología Codo					
Formación		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Formal	4	12	16	0,03
	No-Formal	13	35	48	
Sintomatología Cuello					
Demandas Emocionales		Sí	No	Total	Prueba(p-valor)
	Sí	26	29	49	0,01
	No	8	7	15	

Fuente: BD propia del proyecto.

Discusión

Los estilistas informales que laboran en salones de belleza urbanos de la ciudad de Palmira están representados en un 66 % por el sexo femenino. El estudio de Bradshaw, Harris, Bowen, Rahman y Fishwick (2011) reporta resultados similares, quienes encontraron que el 86 % de los estilistas pertenecían al sexo femenino.⁹ Deschamps, Langrand y Lesage (2014) encontraron que el 89.4 % de la población estudiada era de sexo femenino.¹² La literatura reporta que la participación laboral de la mujer ha aumentado en los últimos años; sin embargo, la presencia del sector informal continúa siendo alta para las ocupaciones femeninas con el 58,1 %.¹³

El promedio de edad fue de 43 años, los participantes del estudio presentaron antecedentes personales tales como no realizar actividad física fuera de su lugar de trabajo 67 % y consumo de alcohol en un 37,5 %. Deschamps et al. (2014), identificaron en su estudio que la edad promedio de los estilistas fue de 40.2 años, similar a la del presente trabajo.¹² Bradshaw et al. (2011), en su estudio identificaron que la edad promedio de los estilistas fue de 38 años.⁹ En cuanto

a la no realización de actividad física los resultados difieren de lo establecido para Colombia, donde el nivel de inactividad física es del 43 %, dato que para el presente estudio es mayor, pero coincide con el valor nacional de inactividad física de adultos sedentarios de 60-85 %.¹⁴ El consumo nacional de alcohol es de 43 %, dato similar al reportado por los participantes del estudio.¹⁵ La información encontrada es similar a la reportada en la literatura y permite determinar que la población de esta investigación son adultos intermedios que se encuentran dentro de una edad productiva.

Del total de los 64 estilistas evaluados el 50 % pertenece al régimen subsidiado y 4,7 % son vinculados. El diagnóstico de condiciones de salud y trabajo de las personas ocupadas en el sector informal, obtuvo como resultado que el 68 % de la población informal del país se encuentra en régimen subsidiado y el 27 % son vinculados,¹⁶ resultados que difieren con lo encontrado en este trabajo (estando por debajo). Sin embargo, la población del estudio presenta ausencia de afiliación completa a la seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales) característica principal del sector informal que pone en manifiesto la carencia de un trabajo decente.

En cuanto a las condiciones de trabajo, la jornada laboral promedio de es de 10 horas, 6 días a la semana y atienden en promedio 10 usuarios en una jornada laboral, con mayor demanda de trabajo los días jueves, viernes, sábado y domingo. Okojie e Isah (2001) reportaron que la jornada laboral promedio de los estilistas fue de 8 horas, trabajando 6 días a la semana.¹⁷ Aweto, Tella y Johnson (2015) y Flores, Rivera, Martínez y Carmona (2011) identificaron que los estilistas presentan una jornada laboral de 10 horas durante 6 días a la semana,^{18,19} datos similares a los reportados en el presente estudio. La literatura reporta que las políticas laborales en Colombia regidas por Código Sustantivo del trabajo,²⁰ estipulan una jornada laboral ordinaria de 8 horas 6 días a la semana; es decir, la población de estilistas informales de la ciudad de Palmira excede el número de horas trabajadas por semana, lo que representa un riesgo para el trabajador, que puede provocar que el sistema musculoesquelético tenga mayor predisposición a la fatiga y con ello a la aparición de síntomas y enfermedades laborales derivadas de los trastornos musculoesqueléticos.

En el presente estudio el 81,3 %; de los participantes han percibido dentro de su puesto de trabajo peligros o riesgos que pueden afectar su salud, dentro de los que se encuentran el riesgo químico 29,7 % riesgos biomecánicos (posturas incorrectas) 23,4 % y riesgo físico (cambios de temperatura) 12,5 %. Estos resultados difieren con los obtenidos por Okojie e Isah (2001), los cuales revelaron que el 75,3 % de los estilistas participantes del estudio no identificaron ningún riesgo

en su sitio de trabajo y 24,7 % percibieron riesgos que pudieran afectar su salud, siendo el biomecánico como el único percibido.¹⁷ Aunque la mayor parte de los estilistas informales que participaron en este estudio han percibido peligros o riesgos en su puesto de trabajo, existe poco conocimiento de las condiciones de trabajo a las cuales se encuentran expuestos.

Por otro lado, frente a los accidentes laborales se identificó que el 46,9 % de los estilistas informales han sufrido algún accidente laboral durante el último año, mientras que el 53,1 % restante manifiestan que no, siendo los más comunes cortaduras 23,4 %, quemaduras 12,5 % y por último las intoxicaciones con queratina 6,3 %; datos similares al estudio realizado por Okojie e Isah (2001) en el cual el 59 % de los participantes manifiestan haber presentado accidentes laborales, entre ellos quemaduras 31 %, accidentes eléctricos 9,2 %, cortaduras 13,8 % y accidentes con sustancias químicas 5.2 %.¹⁷ Caraballo, Rodríguez, Rivero, Rangel y Barrios (2013) reportaron en su estudio que el 87,5 % de la población estilista refirió haber sufrido algún accidente en su área de trabajo; dichos hallazgos difieren de los resultados obtenidos en este estudio, los cuales son menores.²¹

Al indagar en los estilistas informales sobre las enfermedades que pudieran estar relacionadas con su trabajo manifestaron, en primer lugar, las enfermedades respiratorias como la rinitis y bronquitis, segundo el cáncer de piel y tercero las enfermedades del sistema circulatorio. Dichos resultados son similares a los reportados por Leinto, Kähkönen, Saarinen, Henriks-Eckerman y Paakkulainen (1999), los cuales establecen que la bronquitis crónica y la rinitis ocupan el tercer lugar dentro de las enfermedades relacionadas con el trabajo de estilista, debido a su continua exposición a agentes irritantes.²² Takouche, Regueira- Méndez y Montes (2009), reportaron que los estilistas presentan un mayor riesgo de contraer cáncer debido a su continua exposición a sustancias químicas potencialmente cancerígenas; y²³ Caraballo et al. (2013), reportan que la venas varices fueron la segunda afección más reportada por los estilistas evaluados en su estudio.²¹

Los participantes del presente trabajo, informan enfermedades que pueden tener relación con su puesto de trabajo y afectar gravemente su salud y calidad de vida. Los principales riesgos ocupacionales a los cuales se encuentran expuestos son biomecánicos con un 89 %, químicos 89 %, físicos 44 % psicosociales 44 %. Leinto et al. (1999), reportaron en su estudio que los riesgos ocupacionales identificados en los estilistas fueron biomecánicos y químicos;²² Mussi y Gouveia (2008) identificaron que los estilistas brasileños se encuentran expuestos a riesgos biomecánicos y psicosociales.²⁴ Por su parte, Caraballo et al. (2013) reportaron en su investigación que los estilistas están expuestos a riesgos físicos 87,5 %,

químicos 65 %, biomecánicos 62,5 % y psicosociales 17,5 %, ²¹ datos similares a los encontrados en este estudio. Los participantes se encuentran expuestos a condiciones de trabajo que generan un nivel de riesgo alto, situación que puede generar accidentes o enfermedades laborales en el trabajador, puesto que su exposición es continua y las medidas de control para dichos riesgos es poca o nula.

Con relación a la sintomatología musculoesquelética, se encontró que los estilistas informales que la presentaron, señalaron la presencia de molestias en 5 segmentos corporales (19 %) como el más común entre los participantes. Mussi y Gouveia (2008), reportan en su estudio que los estilistas brasileiros tenían sintomatología musculoesquelética principalmente en dos segmentos con 25 %, ²⁴ datos que difieren de los reportados en este estudio (donde fueron mayores). Los estilistas informales participantes, presentan 3 sitios anatómicos más que se encuentran afectados por la presencia de síntomas musculoesqueléticos en relación con los reportados en la literatura. Los más frecuentemente afectados fueron la mano (80 %), la columna lumbar (72 %) y dorsal (66 %), cadera y piernas (58 %) y el cuello (53 %). Autores como Mahdavi et al. (2014), Lin, Chen, Ping Fang y Xu (2007) determinan en sus estudios el hombro, la espalda y el cuello como las partes más afectadas. ^{25,26} Cruz y Díaz (2016) reportaron la mano, las extremidades inferiores y la columna vertebral como las partes más afectadas en los estilistas, ²⁷ hallazgos similares a los descritos en este estudio. La literatura reporta que la sintomatología musculoesquelética puede estar causada por la presencia de posturas prolongadas (mantenidas y forzadas), movimientos repetitivos y factores psicosociales como jornadas laborales y tiempos de descansos cortos. Además, según lo reportado en la segunda encuesta de condiciones de trabajo y salud de Colombia (2013), el riesgo biomecánico se encuentra entre los primeros 5 riesgos y el 90 % de las enfermedades laborales se debe a lesiones musculoesqueléticas especialmente por movimientos repetitivos de manos y brazos, y mantenimiento de la misma postura; ⁸ resultados similares a los de la presente investigación.

Además, se pudo identificar que aquellos estilistas que presentan una jornada laboral alta son aquellos que mayor sintomatología de codo presentan (siendo una relación estadísticamente significativa), datos similares a los identificados en la literatura donde se establece que dentro de las causas de aparición de sintomatología musculoesqueléticas en codo, se encuentran los movimientos repetitivos e intensos, con aplicación de fuerza de la muñeca y dedos, además del uso de la musculatura de la muñeca durante movimientos repetitivos de flexo-extensión presentes durante la actividad de cepillado y planchado del cabello, en la cual se requiere la aplicación de fuerza para halarlo, además de la presencia de movimientos repetitivos de codo en pronosupinación y flexoextensión de muñeca.

Finalmente, durante la aplicación del cuestionario nórdico se pudo identificar que los 64 estilistas participantes del estudio manifiestan presentar sintomatología musculoesquelética con una puntuación del dolor percibido promedio de 8, según la escala visual análoga del dolor. Sin embargo, al indagar si han recibido tratamiento médico ninguno de los participantes ha consultado a los servicios médicos para su manejo, puesto que consideran que la incapacidad médica puede ser un factor de disminución en sus ingresos económicos.

Conclusiones

Con respecto a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que las condiciones de trabajo relacionadas con factores de riesgos laborales de tipo biomecánicos, físicos y psicosociales están asociadas con la presencia de sintomatología musculoesquelética de los estilistas informales de la ciudad de Palmira. Además, la alta frecuencia de síntomas destaca la importancia del desarrollo de planes para el mejoramiento de las condiciones de trabajo y salud de este grupo de trabajadores informales, que de no intervenir se representarían una gran carga evitable de enfermedad, discapacidad en este grupo poblacional.

Él también revela que los estilistas se encuentran expuestos al uso de sustancias químicas, dentro de las cuales se identificaron cancerígenas, que pueden generar consecuencias tanto para la salud de los estilistas como de sus usuarios y el medio ambiente en general. Finalmente, se identifica que después del riesgo biomecánico, el factor psicosocial tiene un componente importante en la presencia de sintomatología musculoesquelética de los estilistas informales evaluados.



SECCIÓN 2

Competitividad,
emprendimiento
e innovación

CAPÍTULO IV

Decodificación de señales cerebrales para comando de escenarios en realidad virtual

Paulo Andrés Vélez Ángel y Jair Sanclemente Castro
Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

Carlos Diego Ferrín Bolaños
Universidad del Valle

El uso de herramientas tecnológicas en los procesos de rehabilitación ha proporcionado avances significativos en las metodologías implementadas en la actualidad, acompañadas de nuevo conocimiento en áreas que antes eran inexploradas. Tal es el caso de la neurociencia que, gracias a los equipos de alta sensibilidad y precisión junto con las modernas técnicas de procesamiento de señales, permite una mejor descripción funcional del cerebro.

Este artículo está enfocado en presentar el uso de tecnologías muy recientes como las interfaces cerebro computador (BCI) y los mundos virtuales en entornos de rehabilitación. Se pretende mostrar aplicaciones fruto de investigaciones realizadas en estas dos líneas, y explicar cómo este tipo de trabajos pueden ayudar en otros entornos.

Método

Interfaces cerebro computador (BCI)

La actividad electrofisiológica puede ser medida hoy en día gracias a la electroencefalografía (EEG), electrocorticografía (ECoG), magneto encefalografía

(MEG) y medidas eléctricas invasivas operadas a nivel de una simple neurona. La respuesta hemodinámica del cerebro, puede ser medida por medio de resonancia magnética funcional (fMRI) y espectroscopia infrarroja cercana (NIRS), a partir de las cuales es posible la construcción de mapas 3D de la actividad cerebral (Duvinage, 2015).

Electroencefalografía

La electroencefalografía (EEG) es el estudio del sistema nervioso, procedimiento que consiste en medir las señales del cerebro; esto se hace uniendo los electrodos en el cuero cabelludo o en la corteza cerebral (esencial en funciones importantes del cerebro como la memoria, la atención, el conocimiento perceptivo, el “pensamiento”, la lengua y los sentidos), para registrar las señales u ondas cerebrales proporcionadas por un gran conjunto de neuronas en los individuos a los que se les práctica.

La EEG se utiliza para probar la función del cerebro, registrando las diferencias del voltaje entre sus diferentes partes, pero no mide corrientes eléctricas. Se utiliza popularmente en la experimentación, pues se aplica principalmente con medidas no invasivas. Por otra parte, el paciente no necesita hablar, trasladarse, o demostrar alguna emoción para registrar los datos; el aparato puede incluso detectar señales eléctricas resultadas de respuestas secretas a los estímulos.

Las ondas electroencefalográficas, son señales de bajos niveles de voltaje y suelen ser afectadas por el ruido e interferencias. Además de ser complejas en cuanto a su frecuencia y forma, esto las hace normalmente difíciles de utilizar, pero se sabe que, según su ubicación, pueden contener características que las hacen útiles en el hallazgo de señales sensomotoras.

Transformadas matemáticas

En el procesamiento de señales se pueden encontrar diferentes tipos de señales estacionarias y no estacionarias. Las primeras son localizadas en el tiempo, ya que su frecuencia no varía, y son estudiadas por medio del análisis de Fourier, que permite su descomposición en términos de sus componentes sinusoidales; es decir, transforma la señal de la base de tiempo a la base de frecuencia y permite el paso del dominio de la frecuencia al dominio del tiempo. Sin embargo, en este último se pierde información necesaria que, por ser de carácter estacionario, no resulta relevante.

Transformadas de ventanas de Fourier

En el caso de las señales con comportamiento no estacionario, es decir, aquellas cuya frecuencia varía en el tiempo, al tener la señal producto de la transformada de Fourier resulta imposible realizar el paso al dominio del tiempo, pues no permite determinar en qué momento se presenta un cambio en la frecuencia. Surge entonces la necesidad de contar con una representación de la frecuencia localizada en el tiempo, como consecuencia de la desventaja presentada por el análisis de Fourier. De esta manera, Gabor implementa el uso de la STFT (Short Time Fourier Transform), que consiste en analizar una pequeña sección de la señal a través de una ventana de longitud fija, llevando la información contenida en este intervalo del dominio del tiempo a la escala bidimensional de tiempo y frecuencia, donde se puede conocer cuándo y a qué frecuencia ocurre un suceso.

Análisis Wavelet

En el entorno actual existen señales por todas partes que necesitan ser analizadas: los temblores sísmicos, el habla humana, las vibraciones de un motor, las imágenes en medicina, los datos financieros, la música y muchos otros tipos de señales que tienen que ser eficientemente codificadas, comprimidas, limpiadas, reconstruidas, descritas, simplificadas, modeladas, distinguidas o localizadas. El análisis Wavelet es un conjunto de técnicas matemáticas para conseguir estos objetivos que, como se ve en MALLAT (1999), representa el siguiente paso lógico: una técnica donde se utilicen ventanas con tamaño variable. Este análisis permite utilizar intervalos temporales largos donde se necesite más información precisa de baja frecuencia, y regiones más cortas donde se requiera una información de alta frecuencia.

Una ventaja importante del análisis Wavelet es la habilidad para realizar análisis locales, considerando, por ejemplo, una señal sinusoidal con una pequeña discontinuidad; tan pequeña que apenas es visible. Una representación de los coeficientes de Fourier de esta señal, no mostraría nada particularmente interesante: un espectro plano con dos picos representando una única frecuencia. No obstante, una representación de los coeficientes Wavelet mostraría claramente la situación de la discontinuidad en el tiempo.

Sistemas de reconocimiento de patrones.

Este tipo de sistemas se usan para tratar de identificar patrones dentro de un conjunto de entrada, que puede ser una señal proveniente de cualquier sistema. El procedimiento principal es la clasificación de la señal dependiendo de sus características, utilizando métodos estadísticos, redes bayesianas, redes neuronales artificiales, entre otros.

Sistemas de reconocimiento estadísticos.

Se presentan situaciones donde un fenómeno no es posible modelar matemáticamente, debido a su naturaleza propia; en estas situaciones, se hace necesario generar modelos de caja negra, es decir, modelos que calculen la probabilidad de una salida teniendo como referencia algunas variables de entrada.

Redes bayesianas

Este modelo de aprendizaje, relaciona un conjunto de variables aleatorias a través de un grafo dirigido que muestra la influencia causal. Utiliza el teorema de Bayes para determinar la influencia de cierta evidencia, permitiendo tener una estimación de probabilidad ante nuevas evidencias, y tiene un aprendizaje paramétrico, es decir, toma el nuevo conocimiento, con referencia a los casos presentados previamente. El aprendizaje puede tomar solo una fracción de datos para el aprendizaje por expansión - Maximización EM o todos los datos para el aprendizaje por selección de la máxima probabilidad. En su aprendizaje estructural tiene algoritmos basados en pruebas de independencia y también por puntuación y búsqueda.

Redes neuronales artificiales (RNA)

Las redes neuronales artificiales son modelos computacionales que emulan el cerebro, tomando las neuronas artificiales como elementos de procesamiento, que a nivel funcional son similares a las neuronas biológicas, es decir, toman una cantidad de conexiones que pueden provenir de otras neuronas o de elementos sensores (entradas), y después de realizar una ponderación de cada entrada con el peso asociada a la misma, se obtiene una salida a una función de activación.

Aprendizaje profundo (Deep Learning).

El aprendizaje profundo es una técnica de aprendizaje automático que enseña a los computadores a aprender mediante ejemplos. La mayor parte de los métodos emplean arquitecturas de redes neuronales, por lo que los modelos de aprendizaje profundo a menudo se denominan redes neuronales profundas. El término “profundo” suele hacer referencia al número de capas ocultas en la red neuronal. Las redes neuronales tradicionales solo contienen dos o tres capas ocultas, mientras que las redes profundas pueden tener hasta 150.

Los modelos de Deep Learning se entrenan mediante el uso de extensos conjuntos de datos etiquetados y arquitecturas de redes neuronales que aprenden

directamente a partir de los datos, sin necesidad de una extracción manual de características.

Sistemas controlados por EEG

La Interface Cerebro-Computador (BCI), actúa mediante la detección de actividad mental por medio de señales electrofisiológicas, tales como los impulsos de un electroencefalograma (EEG) o los de un electrocorticograma (ECoG). Estos impulsos son traducidos a señales de control, y así las ondas cerebrales pueden ser usadas para ingresar datos o mover el cursor en un monitor de computador.

El controlar dispositivos con la mente ha sido por mucho tiempo un tema recurrente en la ciencia ficción y, mientras esta continúa alimentando la imaginación, es posible permitir que pacientes completamente paralizados puedan comunicarse e interactuar con el medio ambiente. La señal captada en el cuero cabelludo, presenta una variación de amplitud en torno a las decenas de microvoltios y en el rango de frecuencia comprendido aproximadamente entre 0.1 y 60Hz. Si se consiguiera aprender rápidamente a controlar dichas características, la señal EEG podría presentar una nueva función cerebral y convertirse en una señal de salida que permitiera comunicar los deseos de una persona a un componente externo.

Extrayendo características de la electroencefalografía humana, se pueden llevar a cabo interfaces cerebro-computadora, por lo que se hace necesario un entrenamiento de los datos para cada individuo. Al ser diferente cada persona, se deben analizar las señales adecuadamente y ajustar los parámetros de manera conveniente para lograr una buena clasificación de la señal.

Contando con la tecnología que permite el uso de estas herramientas, el siguiente problema es identificar la forma de utilizar los datos obtenidos del análisis de la información proveniente del cerebro. En general, un sistema de control basado en bioseñales consta de las siguientes etapas: (1) adquisición y segmentación de datos, (2) extracción de características, (3) clasificación de datos y (4) control (Rechy-Ramírez y Hu, 2015). Una buena fuente de información asociada con la intención de movimiento, es la corteza premotora cuya salida puede aportar información importante sobre la siguiente tarea que se pretende realizar. El estudio de las señales provenientes del cerebro ha identificado como las principales fuentes de información para su análisis: (1) los potenciales corticales lentos, (2) los componentes P300, (3) los potenciales visualmente evocados y (4) la desincronización relacionada a eventos (Pfurtscheller, Müller-Putz, Scherer y Neuper, 2008). Una forma de utilizarlas como sistema de control, puede ser su uso como elemento de entrada para proporcionar estimulación eléctrica en la zona muscular (Salmon, 2013). Sin embargo, no solo los músculos pueden

ser estimulados eléctricamente, también es posible implementar terapias que estimulan la zona epidural, el ganglio espinal o la zona intraespinal [6]. Estas mismas señales de control, pueden ser utilizadas para manejar exoesqueletos o sillas de ruedas (Hortal et al., 2015).

Análisis de las señales cerebrales para identificación de características.

El conjunto de regiones del cerebro que son importantes para el análisis de estímulos se ha escogido teniendo en cuenta las siguientes características, que permiten identificar qué tipo de información se debe buscar en cada área del cerebro.

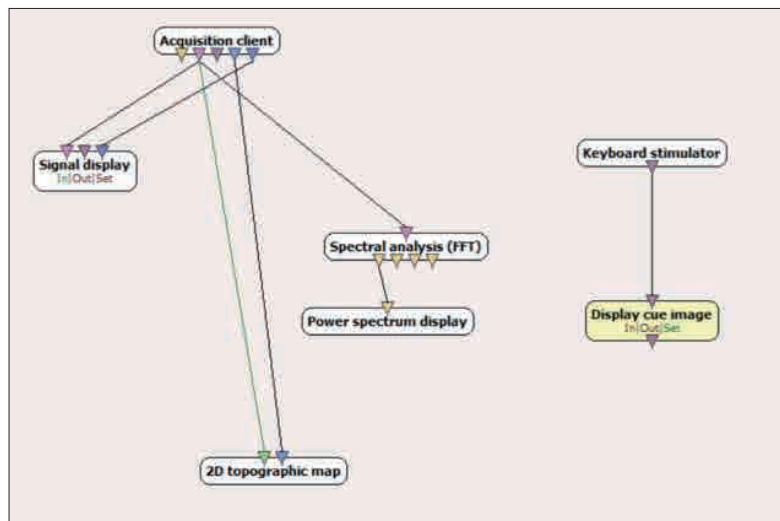
- El lóbulo frontal es importante para medir procesos de inteligencia y memoria.
- El lóbulo occipital proporciona información relevante con la visualización.
- El lóbulo temporal proporciona información relevante con procesos relacionados con el habla, la memoria y visualización.
- El lóbulo parietal muestra información correspondiente a inteligencia, lenguaje y lectura.

Teniendo en cuenta además los factores relevantes en procesos de selección de estímulos, se han escogido los lóbulos frontal y occipital, correspondientes a la medición de actividad eléctrica cerebral en estados de concentración y visualización, aunque también se registra qué aportes dan los lóbulos temporal y parietal para poder estudiar si en los objetos de estudio se presenta alguna de estas dos formas de actividad.

La implementación de este tipo de soluciones se puede realizar fácilmente con la ayuda de herramientas especializadas en el análisis de neuseñales como es OpenViBE, el cual es un software dedicado al diseño, prueba y uso de interfaces cerebro-computadora en tiempo real (es decir, para el procesamiento de señales cerebrales). Se puede usar para adquirir, filtrar, procesar, clasificar y visualizar señales cerebrales en tiempo real.

Esta plataforma funciona construyendo escenarios que se definen con las tareas a realizar en la sesión correspondiente. Para el análisis de procesos de selección, el escenario construido es el mostrado en la *Figura 1*.

Figura 1.
Escenario de análisis en OpenVibe.

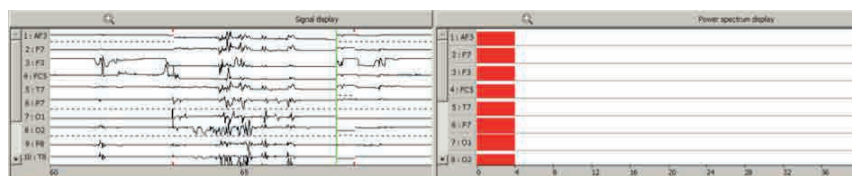


Fuente: Propia

En este escenario se obtuvo una interfaz para las pruebas libre de distracciones, ya que solo muestra los datos asociados al análisis de señales de los 14 canales obtenidos por el dispositivo de captura de señales EEG Emotiv – Epoc, además de la densidad espectral de potencia de los mismos. En la *Figura 2* se observa la interfaz construida.

Estos canales tienen una relación directa con el sistema 10-20 de ubicación de electrodos para encefalografía, el cual proporciona un vínculo con las zonas de actividad neurofisiológicas, permitiendo identificar la actividad específica a las regiones de interés.

Figura 2.
Interfaz sistema de captura de señales EEG para su análisis.



Fuente: Propia

Mundos virtuales

Juegos serios

Una tecnología emergente en temas como la rehabilitación, es el uso de los llamados juegos serios que permiten la medición de variables fisiológicas para controlar escenarios en un videojuego (Vourvopoulos, Cardona y Bermudez i Badia, 2015). Dicha tecnología está integrándose con la realidad virtual, que con la aparición de equipos como las Oculus Rift (“Oculus Rift,” s.f.) o las Google Cardboard (“Google Cardboard,” s.f.), se ha acercado nuevamente a muchos usuarios de la mano de plataformas de desarrollo como Unity3D (“Unity 3D,” s.f.). Dentro de este campo también se está empezando a incorporar el uso de la imaginación motora para controlar elementos de un espacio virtual (Vourvopoulos *et al.*, 2015).

El juego serio ahora es una industria multimillonaria y sigue creciendo constantemente en muchos sectores, como un subconjunto importante de estos: el diseño y desarrollo de Realidad Virtual (VR) y Realidad Aumentada (RA). Muchos estudios recientes han identificado los beneficios de usar videojuegos en una variedad de contextos serios, incluso críticos. La tecnología de juegos es económica, ampliamente disponible, divertida y entretenida para personas de todas las edades, con diversas condiciones de salud y diferentes capacidades sensoriales, motrices y cognitivas. Si se utiliza junto o en combinación con enfoques educativos o terapéuticos convencionales, podría proporcionar un medio más poderoso de transferencia de conocimientos / habilidades, promoviendo comportamientos saludables, restauración y rehabilitación.

Los mecanismos que subyacen a los beneficios educativos de los juegos serios radican en su capacidad para mejorar el disfrute, el compromiso y la motivación de los alumnos cuando interactúan con el contenido que deben aprender. Los “Serious Games” generalmente se proponen como una posible solución al hecho de que recibir educación formal a menudo se considera trabajoso, lo cual no es necesariamente agradable. La distinción típica entre las actividades que son “trabajo” y “juego”, depende de los aspectos motivacionales detrás de estas actividades: el juego se realiza de forma espontánea o por elección, y el trabajo se impone, prescribe o se hace por una remuneración.

Hay características definitivas importantes de todos los juegos: son actividades en el que un jugador trabaja, a través de la interacción con un entorno, hacia un objetivo. En el proceso, un jugador cumple los desafíos en un intento de lograr el objetivo especificado, sin ninguna certeza de que se alcanzará. Si más de un

jugador intenta el objetivo de forma independiente para mostrar un mejor rendimiento que otros, se llama al juego una competencia. Cuando interactúan en el marco del juego de una manera que puede afectar el rendimiento del otro, se dice que es un juego multijugador.

Ha habido un aumento en el uso de entornos virtuales 3D absorbentes y juegos serios, es decir, videojuegos que se usan con fines educativos. Por ejemplo, hay una serie de simuladores quirúrgicos comerciales que ofrecen un gran potencial para el entrenamiento de habilidades y técnicas básicas, si se puede superar el tedio del ensayo repetido. En general, se reconoce que debe incorporarse una resolución de problemas más abstracta y una capacitación de nivel de conocimiento en escenarios simulados.

Sin embargo, la presencia de este nuevo medio es insuficiente para garantizar su uso efectivo; el modo de entrega del contenido educativo también es una consideración importante. Aunque la tecnología reciente ha puesto a disposición un número creciente de simuladores, la mayoría son utilizados con poca frecuencia por los estudiantes. Como resultado, muchos simuladores no se utilizan en entornos educativos y centros de simulación, excepto cuando se incorporan específicamente en sesiones educativas estructuradas (por ejemplo, cursos de entrenamiento de fin de semana) o se usan para la demostración.

Gamificación

El término gamificación procede del anglicismo *gamification* y se puede definir como el uso de elementos de diseño de juegos, característicos para juegos, en contextos no relacionados con ellos. Se destaca la importancia de los elementos sociales dentro de este campo, especialmente para aquellos usuarios que diariamente hacen uso de las redes sociales. Y es que los juegos sociales y la gamificación comparten ciertas características como pueden ser la lealtad del usuario, los logros o el reclutamiento de usuarios desde una red social.

La gamificación es el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son juegos, para involucrar a los usuarios y resolver problemas. No hay que confundir con los juegos serios, los cuales son juegos en toda regla desarrollados para alcanzar los mismos objetivos.

El juego implica un sistema explícito de reglas que guían a los usuarios hacia metas discretas y resultados, por lo tanto es algo cerrado con una estructura. El juego se encuentra dentro de un círculo separado del mundo real y el objetivo de la gamificación es intentar meter al sujeto dentro de ese círculo, involucrándole.

Por otro lado, jugar es libertad, pero dentro de unos límites (círculo), se basa en el hecho de disfrutar de la propia acción; de divertirse.

Los juegos ejercen un gran poder, pues consiguen adicción y que la gente disfrute con ellos. Por ejemplo, obtener puntos por realizar una acción, aunque sea lavarse los dientes, nos motiva a hacerlo. La “teoría de juegos” son algoritmos, fórmulas y técnicas cuantitativas para analizar la estrategia de toma de decisiones. Los juegos son una serie de caminos con elecciones, pero a la hora de jugar se es libre de tomar el camino que se quiera dentro de las condiciones que da el juego. Elementos en común con los videojuegos son: avatares, reputación, rankings, niveles, sistemas de realimentación, reglas, etc.

Realidad virtual

La realidad virtual se puede definir como un entorno generado por computador, tridimensional, centrado en el espectador, multisensorial, interactivo e inmersivo, y a la combinación de tecnologías para construirlo. Los gráficos generados por computador y la inmersión, son características importantes que diferencian esta tecnología de otras.

A pesar de existir aplicaciones que puedan parecer de realidad virtual, se debe tener en cuenta que para pertenecer a esta categoría se requiere de una combinación de diferentes elementos como: dispositivos visuales de entrada, seguimiento y posicionamiento háptico; así como hardware gráfico y software especializado.

Los elementos básicos presentes en todo sistema de realidad virtual, y que se discuten a continuación, son:

- Simulación interactiva
- Interacción implícita
- Inmersión sensorial

Simulación interactiva.

Se dice que es una simulación debido a que se recrea un mundo virtual que solo es una representación digital en la memoria de un computador. El hecho de que la simulación sea interactiva es lo que distingue la realidad virtual de una animación. En una animación, al igual que en el cine, los espectadores son individuos pasivos en el sentido que no pueden alterar el contenido de las imágenes que ven: estas han sido grabadas previamente desde un determinado punto de vista o siguiendo una determinada trayectoria. En cambio, en un sistema de realidad

virtual, el usuario puede escoger libremente su movimiento por la escena y, por tanto, sus acciones afectan de forma directa las imágenes que verá. Además, puede improvisar su movimiento sobre la marcha, sin necesidad de tener que establecer un guion previo, pues el sistema de realidad virtual responderá en tiempo real a sus acciones (es decir, con un tiempo de respuesta despreciable).

Interacción implícita.

En la interacción clásica, cuando un usuario quiere llevar a cabo una determinada acción, tiene que comunicar de forma explícita su voluntad al computador. Para esta tarea, el usuario utiliza el esquema de comunicación determinado por la interfaz de la aplicación, ya sea una interfaz basada en comandos o una gráfica. En cualquiera de estos casos, el usuario tiene que esforzarse para recordar o buscar el comando o el elemento gráfico asociado a la acción que quiere realizar y debe transmitir al computador esta orden usando los dispositivos de interacción clásica, fundamentalmente el teclado y el ratón.

En cambio, en la realidad virtual el sistema captura la intención del usuario a través de sus movimientos naturales. El ejemplo más claro es el control de la cámara virtual: en un sistema de realidad virtual, la cámara se actualiza en función de los movimientos de la cabeza del usuario. Si el usuario quiere ver la parte de mundo virtual que tiene detrás, no tiene que utilizar ningún comando ni mover el ratón, solo debe hacer el mismo gesto natural que haría en el mundo real (girar la cabeza). Otro ejemplo es la interacción con los objetos de la escena. Si el usuario quiere abrir una puerta o mover un objeto, solo debe coger la puerta o el objeto y llevar a cabo con la mano los mismos movimientos que haría con un objeto real.

Como se puede ver, tanto en interacción clásica como en interacción implícita se utilizan dispositivos periféricos para la entrada de datos, pero la diferencia fundamental es la percepción que tiene el usuario de estos dispositivos. La revolución de la realidad virtual en la interacción hombre-máquina radica en que el usuario deja de percibir los dispositivos para pasar a interactuar directamente con los objetos de la escena. La diferencia psicológica es que el usuario deja de mirar una película y pasa a estar dentro de ella.

Inmersión sensorial.

La palabra inmersión tiene significados muy variados según el contexto en que se utilice, pero en realidad virtual es un concepto muy claro. Se puede definir la inmersión sensorial como la desconexión de los sentidos del mundo real y

la conexión al mundo virtual. Como consecuencia, el usuario deja de percibir el entorno que le rodea y pasa a estar dentro del mundo virtual que recrea el computador en tiempo real. De los diferentes órganos de los sentidos, la vista es el que nos proporciona una mayor cantidad de información y a la vez es la que da una mejor sensación de presencia. Por este motivo, todo sistema de realidad virtual debe proporcionar estímulos adecuados como mínimo para el sentido de la vista (es decir, debe generar las imágenes correspondientes al mundo virtual), a pesar de que a menudo también proporcionan inmersión acústica.

Cuando se mira un modelo en una pantalla de un computador (sin realidad virtual), se puede distinguir que los objetos están proyectados en la superficie de la pantalla, y no se tiene ninguna sensación de que tengan una existencia material, por más realista que sean las imágenes.

Realidad aumentada

Es el concepto que se utiliza para definir la visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales creando así una realidad mixta en tiempo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sob reimprime datos virtuales al mundo real. La realidad aumentada permite la combinación del entorno físico y real con información del entorno virtual con el fin de modificar la percepción física del usuario.

Básicamente, el proceso de la realidad aumentada se describe a continuación:

- Un dispositivo de captura (cámara) toma las imágenes reales que observan los usuarios.
- Un dispositivo de salida (pantalla) proyecta la combinación de las imágenes reales con las virtuales.
- Un dispositivo de procesamiento (sistema de cómputo) para interpretar la información del mundo real y generar la información virtual para combinarla.

Un activador de realidad aumentada, por ejemplo GPS, códigos QR, entre otros. Este último integrado actualmente en cualquier dispositivo smartphone, tableta, computador portátil, algunas cámaras y gafas como las Hololens. La concatenación de estos procesos resulta en un sistema con las siguientes características, las cuales definen la realidad aumentada:

- Combina objetos reales y virtuales en nuevos ambientes integrados.

- Las señales y su reconstrucción se ejecutan en tiempo real.
- Las aplicaciones son interactivas.

Los objetos reales y virtuales son registrados y alineados geoméricamente entre ellos y dentro del espacio, para darles coherencia espacial.

La forma en que se obtiene la entrada a este escenario genera varios tipos:

- Realidad aumentada basada en el reconocimiento de patrones o marcas: utiliza marcadores, los cuales pueden ser símbolos o imágenes que se superponen cuando un software específico los reconoce. “El software de Realidad Aumentada realiza un seguimiento (tracking) del patrón o marcador, permitiendo que se ajuste la posición del modelo 3D que aparece en la pantalla cuando se mueve o gira”.
- Realidad aumentada basada en el reconocimiento de imágenes *markerless*: utiliza imágenes del entorno como elementos activadores para colocar contenido virtual sobre ellas. “En lugar de los patrones o marcadores, el elemento activador es la propia imagen, y, por lo tanto, no hay elementos invasivos en las escenas”.
- Realidad aumentada basada en la geolocalización: en este tipo de RA se ubica un punto de interés y se visualiza en la pantalla del dispositivo.

Análisis de resultados

En el estudio de entornos de rehabilitación monitoreados con BCI, se puede observar que la integración en la aplicación permite, de una forma funcional, el acceso a elementos de intención motora sin detalles que generen distracciones y que a su vez introduzcan artefactos; es decir, señales no útiles en la señal electroencefalográfica a ser medida y que sería necesario eliminar con técnicas adicionales de procesamiento digital de señal.

Los entornos basados en mundos virtuales permiten generar espacios simulados donde se pueden replicar procesos físicos y actividades que pueden llegar a ser difíciles de replicar en el mundo real.

Un ejemplo de juego serio enfocado a procesos de aprendizaje, es el desarrollado por el grupo KHIMERA en la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium de Cali, que tiene como objetivo la enseñanza de mitos y leyendas de la ciudad de Cali.

Figura 3.
Interfaz juego mitos y leyendas de Cali.



Fuente: Propia.

Discusión

Identificar el tipo de tareas mentales puede llevar a construir actividades de rehabilitación más próximas a un escenario real, lo que genera una mejor respuesta cerebral a las mismas, para que los pacientes puedan interactuar más fácilmente de forma visual con el escenario preparado para su rehabilitación. Por esta razón, la técnica basada en análisis de neuroseñales puede ser de utilidad para identificar las características en una tarea específica de rehabilitación, como el caso del diagnóstico de síndrome de miembro fantasma en pacientes amputados, la atención de fobias utilizando terapias de exposición o la identificación de desordenes de concentración basados en hiperactividad.

Los mundos virtuales pueden servir de escenario para replicar procesos físicos, visitar espacios no disponibles (como museos, plantas de procesos u elementos de funcionalidad microscópica). Con el videojuego de aprendizaje de mitos y leyendas de la ciudad de Cali se pudo observar, por ejemplo, que temas que pueden ser difíciles de presentar utilizando metodologías tradicionales, pueden ser más atractivos para el estudiante presentados de una forma llamativa para él.

Es posible la integración de estas tecnologías mencionadas para la realización de escenarios virtuales donde se pueda, simultáneamente, medir la actividad

cerebral e identificar reacciones en diferentes regiones del cerebro asociadas a estímulos en el escenario presentado.

Conclusiones

- Se puede evidenciar la densidad espectral de potencia de las señales generadas en los lóbulos occipital y prefrontal, que se comparan con tareas asociadas a la estimulación visual o en procesos de concentración altos.
- La realidad aumentada se ha convertido en una tendencia innovadora aplicable a un sinnúmero de áreas, con el objetivo de mejorar la percepción del mundo al usuario. Así, se evidencia un crecimiento en la aplicación de la realidad aumentada, incluso en sectores científico, educativo, turístico, automotriz y social.
- Se puede determinar que aún existen limitaciones para el uso de la realidad aumentada, tales como costos y desarrollos tecnológicos que van atados al uso de infraestructura y redes de comunicación adecuadas para su óptimo uso.
- La realidad virtual se presenta de una forma más accesible debido al crecimiento de dispositivos de inmersión basados en smartphones como las gafas Cardboard, Oculus o Daydream.

CAPÍTULO V

Definición de una plataforma modular y escalable para la gestión de propiedades horizontales en Colombia

*Gustavo Andrés Salazar Garzón, Gerardo M. Sarria M.
y Juan Carlos Martínez Arias*
Pontificia Universidad Javeriana Cali

En una sociedad creciente como en la que vivimos actualmente, cada día es más común que los predios en Colombia estén bajo la modalidad de propiedad horizontal; esto lo podemos ver reflejado principalmente en Bogotá, donde para el año 2017 el 70 % de los predios nuevos de la ciudad estaban en esta modalidad. Revisando el comportamiento de estos predios versus los de modalidad de no propiedad horizontal, podemos ver que desde el año 2008 se ha mantenido un crecimiento constante, pasando de tener una participación del 58 % a 70 % (Catastro Bogotá, 2018). En la ciudad de Cali un estudio entregado en el Sexto Congreso de Propiedad Horizontal realizado en 2016, indica que desde hace 20 años el 90 % de los nuevos predios residenciales son en esta modalidad y que en 20 años el 75 % de la población de la ciudad vivirá en propiedad horizontal (El País, 2016). Debido a que el espacio de construcción cada vez es más reducido podemos esperar que cada año esta participación siga aumentando.

La labor administrativa de las propiedades horizontales requiere de mucho esfuerzo y tiempo debido a la cantidad de frentes de gestión sobre los que se debe responder. Al tener tantos, en muchas ocasiones se suelen descuidar algunos, presentando inconvenientes o conflictos entre los residentes y las personas de administración, principalmente por problemas de comunicación. Otra razón que genera estas dificultades es la gestión lenta que suelen tener las administraciones,

debido a que muchas de las labores realizadas son manuales, lo que hace que los procesos sean demorados y con una alta probabilidad de generar errores.

Dado que las administraciones de propiedad horizontal presentan los inconvenientes mencionados anteriormente, se busca poder disminuirlos mediante una solución de software que permita apoyar la gestión administrativa, logrando manejar de mejor manera la comunicación entre los involucrados y disminuyendo las labores manuales que se vienen realizando. Se contempla también, mejorar la gestión que realiza el área de administración de las propiedades horizontales, generando una optimización del presupuesto y eliminación de procesos manuales, lo que permitirá traer ahorros a cada propiedad.

Al tener un crecimiento tan alto de propiedades horizontales en Colombia, y en donde cada una de ellas puede tener características diferentes, se requiere una solución de software que permita automatizar procesos manuales y mejorar la gestión administrativa, la cual pueda ser modular, para poder cubrir las necesidades de cada una de estas y a la vez sea una solución escalable que soporte todas las propiedades horizontales que deseen utilizarla.

Para lograrlo se realiza una asociación Universidad-Empresa, por medio del proyecto InnovaTIC de PacificTIC, donde se busca solucionar problemas de empresas con ayuda de la universidad. En este caso la empresa que presentó la necesidad fue A.C. Inversiones, quienes han visto hace varios años que la gestión administrativa en las propiedades horizontales puede ser mejorada. El principal objetivo de este proyecto es definir una plataforma de software escalable horizontalmente y modular, que permita apoyar la gestión administrativa de las propiedades horizontales en Colombia, alineado con la reglamentación de propiedad horizontal. Entre los objetivos secundarios tenemos la identificación de los requisitos del proyecto; la definición de la arquitectura de software, la cual sea capaz de escalar de manera horizontal y de ser modular; el diseño de la base de datos, la cual sea adecuada para las necesidades del proyecto; por último, la implementación de un prototipo funcional que tenga los módulos base y de cartera.

En este documento presentamos el avance del proyecto; se detallan especialmente las actividades que se han realizado en cada una de las etapas.

Metodología

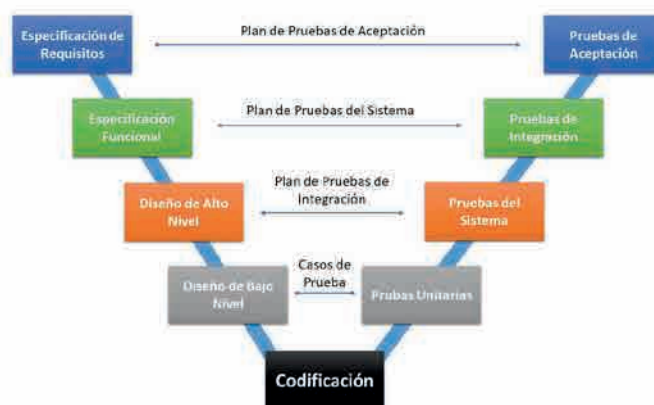
Para el proceso de definición de la plataforma se está utilizando el modelo en V de desarrollo de software propuesto por Paul Rook en los años 80 (Yadav,

2012), una variación del modelo de desarrollo en cascada (Nayan B. Ruparelia y Hewlett-Packard Enterprise Services, 2010).

El modelo en V permite incluir la verificación y asegurar la calidad en el desarrollo del software porque incluye opciones de evaluación en cada etapa, que corresponde a una retroalimentación que permite adelantarse a posibles errores que se puedan tener.

En la Figura 1, se puede visualizar el modelo en V, con sus respectivas actividades de validación cruzada entre las diferentes etapas. Esta metodología permite realizar un proceso riguroso de desarrollo, pasando a la siguiente etapa luego de terminar la anterior, permitiendo tener, en este caso, el levantamiento completo de los requisitos para así poder pasar a la definición de la arquitectura de software.

Figura 1.



Fuente: (Nayan B. Ruparelia, Hewlett-Packard Enterprise Services, 2010)

En la etapa de codificación se utilizará una metodología de desarrollo ágil, para poder lograr tener entregables de manera más rápida, enfocándose en las necesidades más relevantes para los usuarios.

Definición de Requisitos y Especificaciones Funcionales

El proyecto empezó en febrero del 2018, con el proceso de educación⁶ de requisitos. En esta etapa se manejan diferentes estrategias de educación de requisitos

6. La palabra educación es la traducción al español aceptada por IREB para la palabra Elicitation.

para el sistema, principalmente la realización de entrevistas a los líderes de A.C. Inversiones, en donde se analizaron y revisaron las necesidades identificadas por la empresa que deben estar en el sistema para el mejor beneficio de las propiedades horizontales en Colombia.

La segunda estrategia que se realizó para el proceso de educación de requisitos fue la realización de encuestas a los roles más relevantes de las propiedades horizontales: administrador de la propiedad horizontal, revisor fiscal, contador y propietario. Con estas entrevistas se logró identificar las necesidades e inconvenientes de cada rol, para poder incluir funcionalidades que apoyen sus necesidades y disminuyan los inconvenientes que han tenido.

Por último, se presentó el proyecto a los estudiantes del curso de Ingeniería de Requisitos de la Maestría de Ingeniería de Software de la Pontificia Universidad Javeriana como proyecto de la materia, para que pudieran realizar un proceso de educación de requisitos para el sistema. Los estudiantes quienes, desde su perfil mixto, como ingenieros y residentes o dueños de propiedades horizontales, dieron su punto de vista e incluyeron requisitos que no se habían identificado en las dos estrategias anteriores.

La documentación de requisitos se realizó por medio de un documento de Excel que permitió realizar la gestión adecuada de cada uno, ya que ayudó a documentar información asociada como lo es: tipo de requisito, estado, responsable, módulo, creador, requisitos asociados y comentarios. Con esta información se busca tener la trazabilidad adecuada para el proyecto.

Luego de realizar la consolidación y documentación de los requisitos se procedió a realizar la validación de estos. Para esto se aplicaron dos técnicas de validación: *comentando* con el personal de A.C. Inversiones y realizando una *inspección de los requisitos* con un especialista en educación de requisitos, para después continuar con la negociación de los mismos. Para este proceso se aplicó la técnica de negociación Harvard, en la cual se busca enfocarse en los intereses de las diferentes partes y no en la posición de cada parte; para esto se realiza una separación del grupo de personas de acuerdo con sus necesidades y, por medio de criterios objetivos para cada parte, se busca llegar a opciones de beneficio mutuo, para al final tener el mejor proceso de negociación entre las partes.

El listado final de requisitos, validados y aprobados por las partes, está compuesto por un total 125 requisitos, distribuidos como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1
Distribución de Requisitos.

Tipo	Cantidad
Requisitos Funcionales	110
Requisitos No Funcionales	15

Autoría propia.

A partir de la educción de requisitos se identificaron 16 módulos para el sistema. En la Tabla 2, se puede ver el listado de los módulos definidos para el sistema.

Tabla 2
Descripción Módulos del sistema

Módulo	Descripción
Base	Módulo base del sistema, el cual permite visualizar los demás módulos.
Cartera	Módulo de cartera, para gestionar la cartera de la propiedad horizontal. Desde aquí se generan las cuentas de cobro de administración.
Administración	Permite configurar el sistema para la propiedad horizontal, definiendo la cantidad de grupos de unidades privadas, número de unidades, propietarios de cada ua, entre otras opciones.
Contabilidad	Permite llevar la contabilidad de la propiedad horizontal.
Tesorería	El módulo de tesorería permite definir el presupuesto mensual y realizar el seguimiento de este.
Administrador	Permite al administrador de la propiedad horizontal definir su plan de trabajo mensual, y las actividades asociadas para poder realizar el seguimiento correspondiente.
Consejo de administración	Permite definir los miembros del consejo de administración, incluyendo las actas de cada una de las reuniones realizadas.
Comité de convivencia	El módulo de comité de convivencia permite incluir los casos sancionatorios de cada una de las unidades privadas, y realizar el correspondiente seguimiento.
Propietarios	Permite a los propietarios poder consultar la información disponible para este perfil, e incluir información relevante para su unidad privada. En caso de que la unida esté en alquiler define quién es el arrendatario y/o la inmobiliaria.
Arrendatarios	Permite a los arrendatarios consultar la información disponible para este perfil, incluir información sobre la unidad privada que tiene en arriendo, como los vehículos autorizados, permisos, entre otras acciones.

Revisor Fiscal	El módulo de revisor fiscal, le permite consultar las PQR ⁷ creadas para poder realizar el seguimiento correspondiente y dar respuesta a cada una.
Inmobiliarias	Permite a la inmobiliaria gestionar las unidades privadas que tiene a cargo para poder manejar la información de cada una, como lo es: las cuentas de cobro, la asignación a arrendatarios, entre otras acciones.
Documental	El módulo documental, permite cargar documentos asociados a la propiedad horizontal, definiendo los roles que puedan visualizarla. Desde aquí se puede categorizar el documento para futuras búsquedas.
PQR	Permite a los usuarios de la propiedad horizontal, crear una PQR, la cual puede ser privada o pública. En caso de ser pública, esta será visible para todos los usuarios. Desde el módulo se pueden definir un tiempo de respuesta máximo para cada una de las preguntas, quejas o reclamos ingresados en el sistema.
Seguridad	Este módulo es el encargado de validar los accesos de los usuarios al sistema y, según su rol, permitir la ejecución de acciones sobre el mismo.
Proveedores	Este módulo permite publicar los pliegos de contratación necesarios para la propiedad horizontal. Permite realizar el seguimiento a los proyectos de los proveedores actuales, incluyendo las fechas de pago y manejando un historial de pagos del mismo.

Autoría propia.

Con el listado completo de requisitos se realizó el proceso de priorización utilizando la matriz de Wieggers. Allí se listaron los 125 requisitos, y frente a cada uno de ellos se listaron cuatro columnas: beneficio, penalización, costo y riesgo. En cada una de las celdas se debe colocar un valor entero entre 1 y 9, según la columna a la que corresponda:

- Beneficio: en esta columna se debe estimar el beneficio relativo en una escala de 1 a 9, donde 1 indica el beneficio más bajo y 9 el más alto teniendo en cuenta el beneficio que se obtendría al implementar el requisito en el producto.
- Penalización: en esta columna se debe estimar la penalización relativa en una escala de 1 a 9, donde 1 es la penalización más baja y 9 la más alta. La penalización se toma acorde a lo que pasaría si el requisito o la funcionalidad no es incluida en el producto.
- Costo: en esta columna se debe estimar el costo relativo en una escala de 1 (fácil y rápido) a 9 (más consumo de tiempo y costoso) para la implementación del requisito. El valor del costo puede ser: la complejidad de implementar la funcionalidad, la complejidad de la interfaz de usuario, la posibilidad de reutilizar código, etc.

7. PQR: Pregunta, Queja o Reclamo.

- Riesgo: en esta columna se debe estimar el riesgo técnico (no de negocio) asociado a la implementación del requisito. Se utiliza una escala de 1 a 9, donde 1 es el riesgo más bajo y 9 el más alto. El riesgo puede ser la experiencia del equipo, uso de tecnologías o herramientas no conocidas, etc.

Para el proceso de priorización se dividió a los usuarios que participaron en este proceso en tres grupos. El primero corresponde a los usuarios de negocio, los cuales son aquellos que tienen conocimiento sobre los procesos realizados en las propiedades horizontales y las necesidades de los usuarios que utilizarán el sistema. El segundo grupo corresponde a los usuarios técnicos, que son aquellos con conocimientos técnicos para la construcción del sistema. El tercer y último grupo corresponde a los usuarios mixtos, aquellos que tienen conocimiento del negocio y también tienen conocimientos técnicos para la construcción del software.

En la Tabla 3 se pueden ver los pesos de los 4 criterios para poder calcular la prioridad de cada uno de los requisitos.

Tabla 3
Criterios Matriz Wieggers

Criterio	Peso
Beneficio	2
Penalización	1
Costo	1
Riesgo	0,5

Autoría propia.

Luego de que cada uno de los usuarios realizó el diligenciamiento de la matriz de Wieggers, se realiza un promedio en cada una de las escalas ingresadas. Con estos valores se obtiene una priorización total de cada requisito, a partir de la cual, se puede observar que los requisitos más importantes están asociados a la gestión de cartera de la propiedad horizontal y la necesidad de modularidad del sistema. Por esta razón se tomó la decisión de incluir este módulo en el prototipo que será construido. Los otros que tienen una alta prioridad son: base, financiero, administración y PQR.

Con esta información se realiza la creación de los diagramas de casos de uso para los módulos de cartera, base y financiero. Ya teniendo el listado final de requisitos, los cuales fueron validados, aprobados, negociados y priorizados, se procede a realizar el diseño arquitectónico descrito en la siguiente sección.

Diseño de alto y bajo nivel

Para el diseño de alto nivel se tomaron los requisitos no funcionales y así poder definir los atributos de calidad que deben guiar la definición de la arquitectura de software. Los principales atributos que se tomaron para realizar el diseño son:

- **Modularidad:** corresponde a la capacidad de un sistema de ser separado en módulos, donde cada uno de ellos tiene una labor en particular y pueden ser probados y analizados de manera individual (Ovlinger, 2002), lo que permite realizar su reutilización, posibilitando ahorros tanto en tiempo de desarrollo, como en costos.

Este corresponde a un atributo de calidad para el sistema porque al ser una plataforma con tantas funcionalidades y características, es mucho más simple poder manejar esta complejidad si el sistema se encuentra dividido en módulos (Clark, 2004).

- **Escalabilidad:** es la capacidad de una plataforma para crecer según la necesidad que se tenga, o manejar el crecimiento de procesamiento eventual en el sistema. La escalabilidad hace referencia a varios parámetros, como lo pueden ser capacidad de almacenamiento, cantidad de usuarios en el sistema o número de transacciones (H. Barrigas, D. Barrigas, Barata, Furtado y Bernardino, 2014), de tal manera que el tiempo de respuesta para el usuario esté dentro de los rangos definidos sin importar la cantidad de usuarios que se tengan en el sistema.

Cuando se tiene en cuenta este atributo de calidad es necesario conocer que existen dos tipos de escalabilidad: la horizontal, que consiste en adicionar más recursos o unidades lógicas para realizar el procesamiento, y la vertical, la cual consiste en adicionar más recursos a una sola unidad física de procesamiento (Bass, 2012).

Este debe ser uno de los atributos de calidad principales para la plataforma, especialmente por la cantidad de propiedades horizontales que existen en Colombia y por el comportamiento de construcción actual, el cual hace que cada día sean más los proyectos en esta modalidad que son construidos en el país.

- **Almacenamiento:** el sistema debe ser capaz de almacenar toda la información asociada a la gestión de cada una de las propiedades horizontales que hagan uso de la solución, incluyendo imágenes, documentos en PDF y, en general,

cualquier formato. Esta información debe estar separada y solamente debe ser accedida por los usuarios que tengan los permisos correspondientes.

El primer paso para la definición de la arquitectura del sistema fue realizar un listado de posibles tipos de arquitectura de software. Para este proceso se hizo una matriz donde se incluyeron los diferentes patrones arquitectónicos de software y se evaluó cada uno de estos patrones respecto a los atributos de calidad que debe tener el sistema. Como resultado se identificó que el atributo de calidad que mejor puede responder a las necesidades del sistema es una “arquitectura de microservicios”; es decir, servicios pequeños y autónomos que funcionan juntos, que están estrechamente relacionados y siguen el principio de responsabilidad única de S.O.L.I.D. principios para la ingeniería de software. Una arquitectura de microservicio aprovecha la idea de un diseño de software modular, escalable, flexible y reutilizable que utiliza patrones de arquitectura de microservicio. A diferencia de SOA (Arquitectura Orientada a Servicios), una arquitectura de microservicio tiene un mínimo de administración centralizada de estos servicios (Petrasch, 2017).

En la *Figura 2*, se pueden visualizar los diferentes componentes de la arquitectura del sistema. A continuación, se detallan cada uno de ellos.

Figura 2

Arquitectura de software de la plataforma.

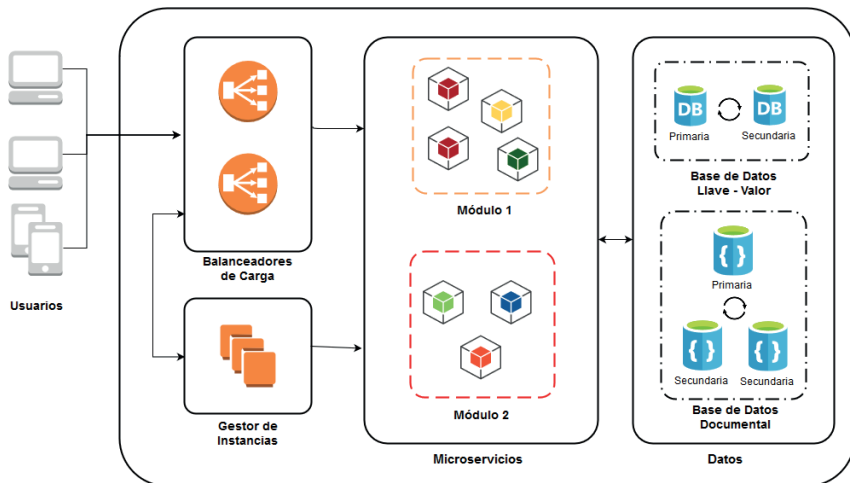


Diagrama de Arquitectura de Software

El primer componente de la arquitectura es el “gestor de instancias”. Para explicarlo primero debe detallarse que, para poder manejar una escalabilidad horizontal del sistema, se van a crear de manera automática instancias para cada uno de los microservicios según su demanda. Así, el sistema va a poder gestionar de manera adecuada todas las solicitudes si el número de usuarios aumenta o disminuye.

El “gestor de instancias”, evalúa la demanda de cada uno de los microservicios, y en caso de que identifique la necesidad de crear una nueva instancia de este, la crea y la incluye dentro del directorio que maneja el “balanceador de cargas”; así puede soportar la concurrencia de usuarios en ese momento. Si el gestor identifica que la cantidad de solicitudes al microservicio disminuyen, procede a dar de baja una de las instancias del microservicio.

El segundo componente de la arquitectura es el “balanceador de carga”, el cual está encargado de recibir las solicitudes por parte de los usuarios, de tal manera que la carga de cada uno de los microservicios sea equitativa y así poder mantener los tiempos de respuesta bajo los parámetros establecidos. Este componente esta en comunicación con el componente de “gestión de instancias”, para validar si una instancia se va a dar de baja, y así evitar enviar más solicitudes a esta; al quedar libre, el microservicio se pueda dar de baja por parte del “gestor de instancias”.

El tercer componente, son los “microservicios”, los cuales están agrupados en “contenedores” para que cada uno tenga los microservicios de un módulo del sistema. Estos se encontrarán partidos en funcionalidades o acciones, de tal manera que cada uno sea independiente de los demás y realice una acción en particular. Aquí se puede tener desde una instancia o más de cada uno de los microservicios según las cantidades de solicitudes.

El cuarto y último componente de la arquitectura, es el componente de “datos”. Este componente es el encargado de almacenar la información en disco de manera estructurada, para poder manejar la persistencia de datos. Aquí se tendrán dos tipos de bases de datos, pensados de esta manera para poder mejorar el rendimiento y la escalabilidad de datos.

Base de datos llave-valor

El primer grupo de bases de datos que será utilizado en el sistema es unode llave-valor. Este modelo de base de datos No-SQL es un tipo muy sencillo de base de datos, el cual almacena los datos relacionados con una llave. Los valores

pueden ser un grupo sencillo de datos, o una agrupación de objetos, y las llaves, es un grupo de caracteres único (Tamane, 2016).

En la Tabla 4, se puede ver un ejemplo de cómo se almacenan los datos en una estructura llave-valor.

Tabla 4
Ejemplo Llave Valor

Key	Value
"Honda"	{"Accord", "Amaze", "Brio", "City", "Civic", "Jazz"}
"Maruti"	{"Ritz", "Alto", "WaganR", "Celerio", "Stingray"}
"Ford"	{"2GA", "300", "Anglia", "Classic", "Coupe"}
...	...

Fuente: (Tamane, 2016).

En este tipo de base de datos se va a almacenar la información del perfil de cada uno de los usuarios, permitiendo realizar el proceso de autenticación, gestión de información básica y permisos sobre el sistema, todo esto asociado a la cuenta del usuario.

Se decide utilizar este tipo de base de datos debido a que "manejan operaciones de escritura y lectura simples sobre los datos, por medio de la llave única" (DeCandia, 2007), lo que permite aplicar consultas simples sobre la información y que no manejan relación entre los datos. Este tipo de base de datos permite tener las siguientes características: escalabilidad incremental, eficiencia, simetría, descentralización y heterogeneidad. A continuación, se detallan cada una de estas características (DeCandia, 2007).

- Escalabilidad incremental: este modelo de base de datos permite incluir nuevos nodos de almacenamiento, con un impacto menor para los operadores de los sistemas.
- Eficiencia: al tener un grupo limitado de operaciones sobre la información, la velocidad de consulta es muy rápida y simple.
- Simetría: cada uno de los nodos tiene las mismas responsabilidades que los otros. Esto permite simplificar el proceso de mantenimiento y aprovisionamiento.

- Descentralización: al tener las mismas responsabilidades, cada nodo puede trabajar de manera descentralizada, permitiendo disminuir las interrupciones.
- Heterogeneidad: el sistema de base de datos es capaz de funcionar en ambientes heterogéneos, lo que facilita la creación de nuevos nodos de manera más sencilla.

Base de Datos Orientada a Documentos

El segundo grupo de bases de datos que será utilizado en el sistema está orientado a documentos. Este tipo de bases de datos

permiten gestionar colecciones de documentos. Cada documento esta usualmente autodescrito, con una estructura jerárquica, que permite manejar diferentes formatos (XML, JSON, BSON). Este tipo es flexible respecto a la estructura de los documentos, permitiendo manejar colecciones de documentos heterogéneos. El hecho de que cada documento en una colección sea una estructura autodescriptiva permite consultar partes específicas de estos documentos, expresando la ruta donde terminar los datos / contenidos deseados. Las consultas tienden a ser más eficientes en colecciones homogéneas (Soransso, 2018).

Se decidió seleccionar este modelo de base de datos sobre un modelo SQL, porque se requiere un alto desempeño para el sistema, con alta disponibilidad y capaz de almacenar grandes volúmenes de datos, escalándolos de manera más sencilla y económica.

Para los dos grupos de bases de datos se manejará un esquema “hot-spare”, donde se tendrá como mínimo una base de datos espejo o secundaria, activa y en actualización constante sobre la base de datos primaria. En caso de que esta falle, la base de datos secundaria entra a suplirla para garantizar la disponibilidad de la información.

Teniendo la arquitectura del sistema ya definida, se procedió a definir los microservicios. Para este proceso se tomaron los requisitos de cada uno de los módulos del sistema, para así poder identificar las funciones base necesarias y poder mapearlas en los microservicios del sistema. Al realizar este proceso se definieron 296 microservicios, agrupados en 16 contenedores. En este proceso se generó una tabla asociado a cada microservicio, el identificador al cual pertenece, su descripción, sus parámetros de entrada y su respuesta.

La última actividad de esta etapa fue realizar una matriz de dependencia entre los diferentes módulos, para definir y detectar qué módulo o módulos son

necesarios como predecesores para cada módulo del sistema. En la Tabla 5 se puede observar el resultado de esta actividad.

Tabla 5
Matriz de dependencias

	Base	Cartera	Administración	Contabilidad	Tesorería	Administrador	Consejo de Administración	Comité de Convivencia	Propietarios	Arrendatarios	Revisor Fiscal	Inmobiliarias	Documental	PQR	Seguridad	Proveedores	
Base	X		X													X	
Cartera	X	X	X													X	
Administración	X		X													X	
Contabilidad	X	X	X	X												X	
Tesorería	X	X	X	X	X											X	
Administrador	X		X			X										X	
Consejo de Administración	X		X				X									X	
Comité de Convivencia	X		X					X								X	
Propietarios	X		X			X			X	X		X				X	
Arrendatarios	X		X			X			X	X						X	
Revisor Fiscal	X		X			X					X				X	X	
Inmobiliarias	X		X			X			X	X		X				X	
Documental	X		X										X			X	
PQR	X		X			X			X	X	X				X	X	
Seguridad	X		X													X	
Proveedores	X		X	X	X	X										X	X

Autoría propia.

Cómo podemos observar, los módulos que son transversales o necesarios para todos los módulos son: el módulo base, administración (configuración del sistema) y seguridad.

Estos entregables fueron validados y aprobados por especialistas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali. Los siguientes pasos en el proyecto son: realizar la construcción del prototipo del sistema, el cual tendrá dos módulos: el módulo base y el de cartera; realizar las pruebas del sistema y de aceptación.

Desarrollo del sistema

En la etapa de codificación, la cual es la punta de la “V” en el modelo en V, se está realizando el desarrollo del sistema, puntualmente la construcción de los módulos definidos para estar en el prototipo funcional del sistema. Para tener entregables funcionales de manera más rápida se está aplicando la metodología de desarrollo ágil Scrum.

Para el proyecto se han definido 8 sprints, cada uno con una duración de 15 días calendario, de septiembre a diciembre de 2018, en los cuales se está realizando el desarrollo de los requisitos asociados al módulo base y el módulo de cartera.

En los sprints se realizan pruebas unitarias a los artefactos realizados. Esto quiere decir que en las actividades de cada sprint se incluyeron actividades de pruebas, de tal manera que, paralelo al desarrollo, se prueben los artefactos desarrollados; al momento de concluir con el desarrollo, se realizarán pruebas de integración, del sistema y de aceptación con usuarios finales.

Como parte de las pruebas unitarias se debe definir:

- Casos de prueba para cada artefacto.
- Criterios de salida de cada uno de los casos de prueba.
- Criterios de aceptación o fallo para cada uno de los casos de prueba.

Como se ha podido observar en la Tabla 5, para el módulo de cartera es necesario tener los módulos base, administración y seguridad; por esto, se tendrán modeladas, por base de datos, las estructuras necesarias de los módulos de administración y seguridad, pero sin las interfaces gráficas para poder realizar las acciones de estos.

Actualmente el proyecto se encuentra en esta etapa; a la fecha se han definido los esquemas de las bases de datos y se ha empezado con la construcción de 5 microservicios del módulo base.

Pruebas

Culminada la etapa de codificación se continuará con las pruebas de integración y la validación y pruebas de aceptación.

Pruebas de integración.

En esta etapa se realizan las pruebas de integración entre los diferentes artefactos que fueron desarrollados en la etapa de codificación. Esto se realiza después de que cada uno de los artefactos han aprobado las pruebas unitarias realizadas. Como parte de las pruebas de integración se debe definir:

- Casos de pruebas de integración para los diferentes artefactos.
- Criterios de salida de cada uno de los casos de prueba.
- Criterios de aceptación o fallo para cada uno de los casos de prueba.

Al terminar con estas actividades se contarán con el siguiente artefacto, necesario para la próxima etapa de la metodología:

- Documento de pruebas, en donde se detallan los casos de pruebas de integración aplicados a los artefactos de desarrollo.

Validación y pruebas de aceptación.

En esta etapa se realizan las pruebas de aceptación por parte del cliente, en donde se busca validar que los requisitos que deben cumplir los módulos definidos para el prototipo estén funcionando de manera correcta. Como parte de las pruebas de aceptación y validación se realizarán pruebas con mínimo una propiedad horizontal en la ciudad de Cali. Al terminar con estas actividades se contarán con el siguiente artefacto:

- Documento de pruebas, en donde se detallan las pruebas de aceptación realizadas sobre el prototipo.

Resultados

Hasta la fecha se ha podido avanzar un 65 % del cronograma total del proyecto, pero según lo estipulado, a la fecha se debería tener un 73 % de avance. Se ha tenido un retraso del 8 % debido a que se invirtió más tiempo del planeado en la etapa de educación de requisitos. Este retraso se ha disminuido en la etapa de diseño, debido a que el proceso de educación fue realizado de manera rigurosa y detallada.

Algunos de los números del proyecto a la fecha se pueden ver a continuación.

Tabla 6.
Datos del proyecto

Proceso	Datos
Tiempo en educación de Requisitos	435 horas
Cantidad de requisitos funcionales	110 requisitos
Cantidad de requisitos no funcionales	15 requisitos
Tiempo en diseño del sistema	310 horas
Cantidad de bases de datos	5 bases de datos
Cantidad de microservicios	296 microservicios
Cantidad de módulos	16 módulos

Autoría propia.

Conclusiones

Dentro de un proceso de construcción de software es muy importante tener definido desde el comienzo una metodología de desarrollo, la cual se ajuste al tipo del proyecto que se va a construir. Al momento de realizar el proceso de educación de requisitos fue importante poder contar con las personas necesarias para este proceso, en el caso de este proyecto, la empresa A.C. Inversiones, personas de propiedades horizontales y los especialistas de la Pontificia Universidad Javeriana. importantes importante definir un cronograma con anticipación, en el cual se tengan la cantidad de reuniones suficientes para realizar la educación, validación, negociación y priorización de requisitos.

Como recomendación de esta etapa se debe tener claro el objetivo de cada reunión, y según el tiempo disponible definir actividades y tiempos para cada una, porque en varios casos, la reunión puede tomar otro rumbo que, pese a ser importante revisar para el éxito del proyecto, no hace parte de las actividades programadas. Para este caso se recomienda informar a todos los asistentes de la reunión el objetivo de esta y las actividades que se tienen definidas para realizar.

Existen diferentes estrategias de priorización de requisitos, pero la matriz de Wiegers es un enfoque sencillo de aplicar y de realizar, porque al definir en una hoja de cálculo el listado de requisitos con los criterios de evaluación, es fácil para que los involucrados puedan diligenciarlo, con las respectivas instrucciones, de manera autónoma sin necesidad de reservar un espacio o reunión para hacerlo. Esto ahorra tiempo en el proceso y permite evaluar las diferentes perspectivas y conocimientos de cada involucrado, según el perfil que se le aplique.

En el proceso de diseño es importante tener siempre en mente los atributos de calidad que debe cumplir el sistema, para que cada una de las decisiones estén alineadas con dichos atributos. Es necesario entender que cada acción que se tome puede mejorar algún atributo, pero también puede disminuir otro. Esto se ve reflejado en el teorema de CAP, el cual asegura que un sistema de cómputo distribuido no puede asegurar al mismo tiempo la consistencia, la disponibilidad y la tolerancia a fallos.

Al momento de definir el esquema de bases de datos, no se debe tener temor a salirse de los esquemas tradicionales SQL. Los esquemas NoSQL traen varios beneficios sobre los SQL. Pero también hay que tener en cuenta que estos “nuevos” esquemas tampoco son los definitivos, pues habrá casos en los cuales los esquemas SQL son superiores. Para este proyecto en particular la unión de dos tipos de bases de datos NoSQL fueron la mejor alternativa para poder cumplir con los requisitos del sistema.

Por último, damos agradecimientos especiales a InfiValle como entidad ejecutora del proyecto *Formación e innovación para el fortalecimiento de la competitividad del sector tic de la región: formatic e innovatic Valle del Cauca, Occidente*, el cual es financiado con recursos del Sistema General de Regalías; a la Gobernación del Valle del Cauca por haber priorizado el proyecto; a PacifiTIC como entidad operadora; a la empresa A.C. Inversiones por plantear sus necesidades y destinar talento humano para trabajar en la solución y/o mejoramiento de la situación inicial de la organización y a todo el grupo de profesores e investigadores de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. El proyecto cuenta con la asesoría y acompañamiento científico de la universidad que, a través de este trabajo propende por tener un sector TIC más competitivo en el Valle del Cauca.

CAPÍTULO VI

Medición del desempeño de las fundaciones en el Valle del Cauca⁸

Beatriz Eugenia Agudelo Orrego
Universidad del Valle

Esta investigación presenta el nivel de desempeño de 31 fundaciones localizadas en los municipios de Cali, Palmira, Yumbo, Jamundí y el Cerrito, y que se dedican a atender a niños y jóvenes en situación de pobreza, violencia y abandono; madres cabeza de hogar; y mujeres afectadas de implantes mamarios y de cáncer de seno.

Se realizó una revisión teórica sobre los factores que determinan el desempeño de las organizaciones sin fines de lucro (en adelante OSFL) resultando un instrumento de medición propuesto por la investigadora, el cual permitió analizar una serie de factores de éxito, agrupados en cuatro dimensiones: gestión financiera, gestión de comunidad y beneficiarios, gestión de procesos y gestión del talento humano, que fueron analizadas a partir de la escala likert.

Así mismo, el artículo muestra evidencia empírica relacionada con la importancia de las OSFL, dentro de las cuales se encuentran las fundaciones, que no han estado presentes en todas las épocas sino que han surgido en un momento histórico determinado, caracterizado, como lo plantea Schvarstein (2003), por “pobreza, indigencia, exclusión, desigualdad, inequidad, mortalidad infantil, deserción escolar, violencia, inseguridad, xenofobia, en fin, con lo que se alude al malestar en lo social” (p. 27-28); estos fenómenos se presentan tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo, debido principalmente al modelo económico neoliberal que ha hecho que los gobiernos inviertan en la guerra, en

8. Tesis doctoral titulada: liderazgo femenino en las fundaciones del Valle del Cauca.

el pago de los intereses que genera la deuda externa, y en otros rubros asociados a conservar su estabilidad económica; ocurriendo así un déficit social por la poca inversión que se da en los aspectos relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas de la población como son la salud, la educación, el saneamiento básico y la vivienda. Esto acelera el surgimiento de las OSFL, como instituciones destinadas a cubrir los vacíos que dejan los gobiernos, a través del desarrollo de proyectos destinados a mejorar la calidad de vida de la población más vulnerable.

El análisis descriptivo de los resultados obtenidos posibilitó conocer aspectos sociodemográficos de las fundaciones y sus directoras, y el nivel de desempeño de dichas organizaciones en cada uno de los factores claves de éxito analizados, con miras a indagar la relación entre desempeño y estilo de liderazgo femenino en futuras investigaciones.

Los resultados evidencian que la mayoría de las fundaciones están ubicadas en Cali y que se dedican a brindar atención integral a niños y jóvenes en situación de pobreza, violencia y abandono. El análisis de los factores claves de éxito permitió establecer que las fundaciones tienen un buen desempeño en la gestión de comunidad y beneficiarios y la gestión de procesos; además de un desempeño medio en la gestión financiera y de talento humano.

Método

Con relación al tipo de estudio, esta investigación se desarrolló utilizando los procedimientos asociados a la investigación de tipo documental, pues es necesario documentar a partir de fuentes, principalmente secundarias, los hallazgos relacionados con las características de las OSFL y los aspectos que permiten medir su desempeño.

También se abordó un enfoque cuantitativo haciendo uso de los procedimientos de la investigación descriptiva y correlacional. Según Hernández, Fernández y Baptista(2010), un estudio descriptivo “busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o procesos; en el cual se debe ser capaz de visualizar qué se medirá (variables) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos” (p. 80). En este caso, este abordaje permitió definir las variables que posibilitan medir el desempeño de las OSFL, y también comprender el fenómeno estudiado, a través de encuestas aplicadas a las directoras de las fundaciones, con miras a evaluar las fundaciones que dirigen, a la luz de los aspectos claves del desempeño.

El método utilizado fue el cuantitativo a partir del manejo estadístico de los datos, obtenidos por medio de encuestas aplicadas a empresarios, directivos y directoras de las fundaciones participantes. Una encuesta se realizó a empresarios y directivos con experiencia en las OSFL para validar la lista preliminar de variables de medición del desempeño, que se generó a partir de la indagación en diversas bases de datos sobre artículos que analizaran la forma de medir dicho desempeño. Utilizando una escala Likert, se les preguntó acerca del nivel de importancia de 24 variables que se agruparon por tipo de gestión, para luego obtener las frecuencias que indicaban el porcentaje de directivos que habían dado una calificación alta (moderadamente importante, importante y muy importante) y una baja (no es importante, poco importante) a cada tipo de gestión y sus variables (Anexo 1).

La otra encuesta fue la de medición del desempeño, a partir de la cual las directoras evaluaron las fundaciones que dirigen, a la luz de los factores clave de éxito establecidos utilizando la escala Likert, dando a cada factor un valor entre 1 y 4 según su nivel de cumplimiento: (1) no se mide en la organización, (2) cero cumplimiento, (3) cumplimiento parcial, (4) cumplimiento total (Tabla 1).

Tabla 1.

Dimensiones relacionadas con los factores de éxito incluidas en la encuesta.

Factores de éxito	
Dimensión	Factor
Gestión financiera	1. Punto de equilibrio (gastos y costos = ingresos).
	2. Crecimiento del patrimonio.
	3. Logro de eficiencia (optimización de los recursos).
	4. Logro de eficacia (medida en que se logran los objetivos).
	5. Captación de recursos.
	6. Desarrollo exitoso de los proyectos.
Gestión de comunidad y beneficiarios	1. Pertinencia de los proyectos desarrollados.
	2. Satisfacción de los beneficiarios.
	3. Mejora de la calidad de vida de los beneficiarios.
	4. Nivel de cobertura.
	5. Nivel de impacto en la comunidad.
	6. Desarrollo de proyectos que benefician a diferentes grupos de interés (madres, niños, adultos mayores).

Gestión de procesos	1. Desarrollo del proceso de planeación.
	2. Logro de objetivos.
	3. Difusión e identificación de los valores organizacionales.
	4. Innovación en los procesos.
	5. Transparencia en la gestión.
	6. Manejo efectivo de la información (definición de indicadores de control que faciliten el seguimiento a los procesos y el logro de objetivos).
Gestión del talento humano	1. Capacitación efectiva para los voluntarios (formación aplicada en su labor).
	2. Puesta en marcha de programas motivacionales para los colaboradores.
	3. Libertad para la toma de decisiones (empoderamiento de los colaboradores).
	4. Satisfacción de los colaboradores.
	5. Fomento del trabajo en equipo.
	6. Clima organizacional participativo.

Fuente: Agudelo, B., a partir de Kaplan, R. y Norton, D. (2000, p. 22).

Unidad de análisis.

La investigación se realizó en 31 fundaciones ubicadas en las ciudades de Cali, Palmira, Yumbo, Jamundí y el Cerrito, pertenecientes al departamento del Valle del Cauca; dirigidas por mujeres y que se dedican a ayudar a las poblaciones vulnerables de la región, específicamente a madres cabeza de hogar, jóvenes adolescentes en embarazo, mujeres afectadas de implantes mamarios y de cáncer de seno, niños y jóvenes en situación de pobreza, violencia y abandono; niños con cáncer y VIH; adultos mayores, y animales, las cuales no se mencionan en este documento por motivos de confidencialidad. Es relevante aclarar que las entidades sin ánimo de lucro que son objeto de estudio son las fundaciones creadas por personas naturales, que fueron seleccionadas a partir de un muestreo por conveniencia, cuya prueba piloto inicial se realizó con 16 directoras y, posteriormente, se encuestaron 15 más, obteniendo la participación de 31 directoras de las 42 seleccionadas.

Fuentes y técnicas de investigación

Los instrumentos que se utilizan para la recolección de datos, análisis e interpretación necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación, son fuentes secundarias y primarias, detalladas así:

Fuentes secundarias

Dirigidas a identificar información existente, ya procesada, sobre el asunto en estudio. Estas permitieron abordar el marco teórico y conocer los desarrollos en lo referente a las OSFL y su desempeño.

Consultas bibliográficas

Considerando la amplia bibliografía existente en los temas de OSFL y desempeño de las OSFL fue necesario seleccionar los materiales a estudiar, entre los cuales se encuentran autores como Maglieri (1997), Pedraja y Rodríguez (2004), Muñoz (2007), ONU (2007), Solano (2012), García (2013), Rodríguez (2013), y Sabert y Graham (2014), entre otros; que permitieron establecer los factores de éxito para evaluar el desempeño de las fundaciones participantes.

Revisión en la web

Explorar este recurso se hace indispensable por la posibilidad de hallar información pertinente, tarea que, sin embargo, se acomete con cuidado, dirigiéndose a páginas institucionales de preferencia, y bases de datos, en las cuales se pueden encontrar publicaciones en revistas indexadas, referentes a las temáticas a abordar en esta investigación.

Fuentes primarias

Permiten abordar la situación actual con relación a los actores principales del estudio, es decir, los empresarios y directivos con experiencia en las OSFL y las directoras de las fundaciones.

Observación.

Es el registro visual de lo ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia. En este caso, la observación se constituye en el recurso complementario de las encuestas a la hora de abordar, tanto a los empresarios y directivos con experiencia en las OSFL como a las directoras.

Encuesta

Consiste en obtener información acerca de una parte de la población o muestra, mediante el uso del cuestionario que permite validar los factores de éxito y evaluar el desempeño de las fundaciones objeto de estudio.

Herramientas de análisis

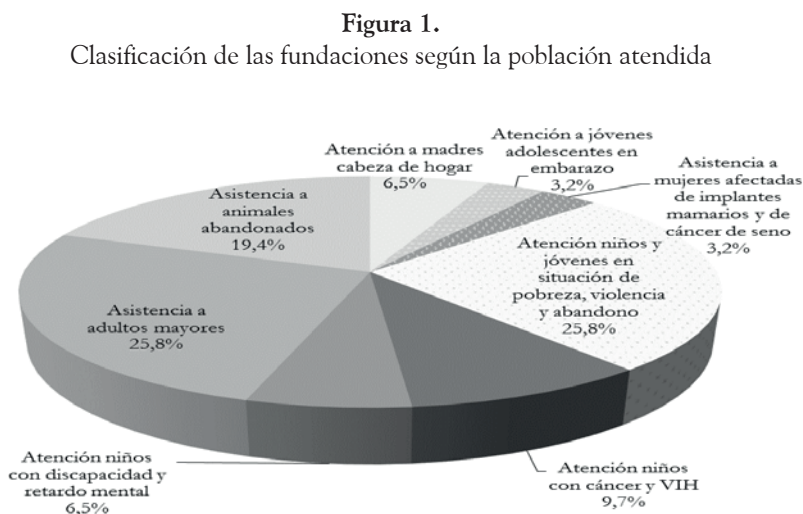
Para analizar la información recolectada a través de las encuestas, se utilizó el software SPSS versión 21 que permitió generar las tablas de frecuencias de cada una de las variables en estudio para presentar los resultados descriptivos.

Resultados

Los resultados se agrupan en dos partes: en la primera se incluyen los datos relacionados con el perfil de las mujeres participantes y de las fundaciones que dirigen y en una segunda parte, se muestran los resultados del estudio cuantitativo realizado, a partir de los datos obtenidos de la aplicación de una encuesta en el año 2014 y procesados mediante el software SPSS.

Perfil de las directoras participantes y sus fundaciones

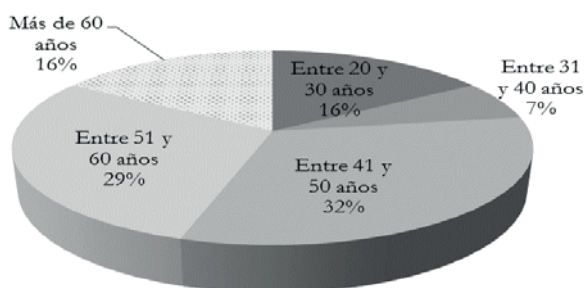
De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que el 25,8 % de las fundaciones ubicadas en las ciudades de Cali, Palmira, Yumbo, Jamundí y el Cerrito, atienden a niños y jóvenes en situación de pobreza, violencia y abandono; otro 25,8 % de las fundaciones atienden a los adultos mayores.



Fuente: Agudelo B. (2014).

Abordando la edad de las directoras se tiene que el 32,3 % de las encuestadas están entre los 41 y 50 años, el 29 % está entre los 51 y 60 años y el 16,1 % está entre los 20 y 30 años (Figura 2).

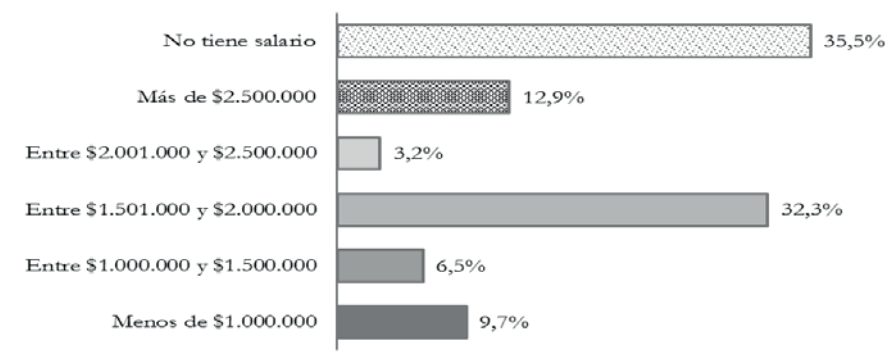
Figura 2.
Clasificación por edades



Fuente: Agudelo B. (2014).

Respecto al nivel salarial se encuentra que el 35,5 % de las directoras encuestadas no tienen un salario establecido. El 32,3 % de ellas ganan entre \$1.501.000 y \$2.000.000 de pesos colombianos y el 12,9 % ganan más de \$2.500.000.

Figura 3.
Clasificación según nivel salarial



Fuente: Agudelo B. (2014).

En relación con el nivel de formación de las directoras, se encuentra que el 48,4 % de ellas tienen educación superior profesional y el 16,1 % tiene educación media completa.

Figura 4.
Clasificación según nivel de formación



Fuente: Agudelo B. (2014).

Establecimiento de las variables de medición del desempeño de las OSFL

Para determinar las variables de medición del desempeño de las fundaciones, se realizó una indagación en diversas bases de datos, sobre artículos que analizaran la forma de medir dicho desempeño. A partir de esto, se desarrolló una definición preliminar de las variables, las cuales se validaron mediante una encuesta realizada a 31 empresarios y directivos con experiencia en OSFL, a quienes se les pidió que evaluaran el nivel de importancia de cada variable asociada a un tipo de gestión específico.

Como se observa en la Tabla 2, todos los factores fueron considerados importantes, pues la mayoría de empresarios y directivos (más del 96 %) asignaron a cada variable un nivel de importancia entre 3 (moderadamente importante) y 5 (muy importante); por tal razón, fueron incluidos en la encuesta realizada a las directoras con miras a evaluar el desempeño de las fundaciones que gerencian.

Tabla 2

Resultados del nivel de importancia dado por los empresarios y directivos a cada tipo de gestión que agrupa las variables de medición del desempeño

Dimensión	Calificación baja ^a (entre 1 y 2)		Calificación alta ^b (entre 3 y 5)	
	No. de encuestados	%	No. de encuestados	%
Gestión financiera	1	3,8 %	30	96,2 %
Gestión de comunidad y beneficiarios	1	3,8 %	30	96,2 %
Gestión de procesos	1	2,2 %	30	97,9 %
Gestión del talento humano	1	1,6 %	30	98,4 %

^aCalificación baja: 1 - No es importante y 2 - Poco importante. ^bCalificación alta: 3 - Moderadamente importante, 4 - Importante y 5 - Muy importante.

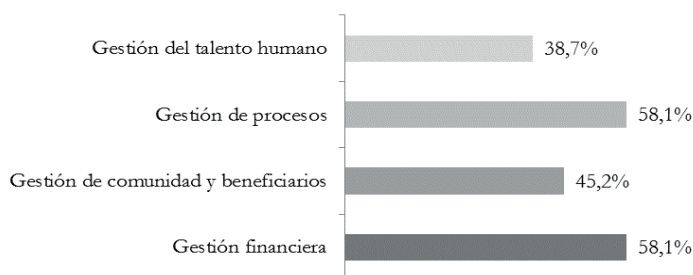
Fuente: elaboración propia.

Análisis de los factores clave de éxito agrupados en las dimensiones: gestión financiera, gestión de comunidad y beneficiarios, gestión de procesos y gestión del talento humano

De forma general, se encuentra que el 58,1 % de las fundaciones le dan un cumplimiento total a los factores que integran la gestión financiera y a los que hacen parte de la gestión de procesos; y cumplimiento parcial a los factores que integran la gestión de comunidad y beneficiarios (45,2 %); y la gestión del talento humano (38,7 %) (*Figura 5*).

Figura 5.

Nivel de cumplimiento de los factores de éxito asociados a la gestión financiera, gestión de comunidad y beneficiarios, gestión de procesos y gestión del talento humano.



Fuente: Agudelo B. (2014).

Analizando los factores clave de éxito asociados a cada dimensión, se tiene que dentro de la gestión financiera, las variables más preponderantes son el logro de eficacia, referida al logro de los objetivos propuestos, y el logro de eficiencia que implica que las fundaciones analizadas optimizan sus recursos. Sin embargo, algunas directoras consideran que sus organizaciones no cumplen con el factor captación de recursos, variable que según diversos autores es determinante para la sostenibilidad de las fundaciones.

Dentro de los factores asociados a la dimensión gestión de comunidad y beneficiarios, se evidencia que las fundaciones objeto de estudio tienen el mejor desempeño en la pertinencia de los proyectos desarrollados, lo que implica que las iniciativas implementadas responden a las necesidades de la población beneficiaria. Así mismo, se destacan en la mejora de la calidad de vida de los beneficiarios, evidenciado en el cubrimiento de sus necesidades básicas, el acceso a educación y salud y la generación de ingresos, lo que ha tenido un impacto a nivel personal (bienestar emocional, condiciones de vida digna, autoestima, ingresos), interpersonal (relaciones con otros) y comunitario (protección a la población vulnerable). También se resalta el nivel de cumplimiento total obtenido en la satisfacción de los beneficiarios, reflejado en aspectos como la atención integral, la autosuficiencia, la reconstrucción del tejido familiar, la generación de perspectivas de vida (proyectos productivos) y la inclusión social.

En esta dimensión, la variable que reporta un nivel de cumplimiento parcial es el desarrollo de proyectos que benefician a diferentes grupos de interés, pues a que la mayoría de las fundaciones analizadas no tienen una mayor cobertura debido a limitaciones como son la falta de publicidad, el espacio y la falta de donantes y de colaboradores.

Por su parte, los factores que integran la gestión de procesos con mayor nivel de cumplimiento fueron la transparencia en la gestión, indicando que se reconoce el buen uso de los recursos percibidos; y la difusión e identificación de los valores organizacionales que demuestran el compromiso de la dirección y de los colaboradores con el logro de los objetivos propuestos. El nivel más bajo de desempeño representado en cumplimiento parcial o nulo lo obtuvo la innovación en los procesos, que evidencia que a las fundaciones objeto de estudio les falta dinamismo en relación con crear o mejorar los procesos organizacionales con miras a la sostenibilidad.

Finalmente, analizando los factores que integran la dimensión gestión del talento humano, se evidencia que casi el 80 % de las fundaciones tiene un nivel de cumplimiento total en el clima organizacional participativo, lo que implica un

ambiente laboral sano que facilita el compromiso con el logro de los objetivos, y que a su vez dinamiza el fomento del trabajo en equipo, variable que igualmente obtuvo un nivel de cumplimiento total y que según los teóricos es determinante en la realización del objeto social de las OSFL.

En relación con la variable que obtuvo el menor desempeño (cumplimiento nulo y parcial) se encuentra la libertad para la toma de decisiones, dado que las directoras reconocen que en muchas situaciones son ellas las que toman las decisiones, no porque no quieran empoderar a sus colaboradores, sino por la responsabilidad que implica el manejo de los recursos y el cuidado de los beneficiarios en el caso de las fundaciones que brindan atención integral a población vulnerable.

Discusión

Analizando la gestión financiera se observa que en esta se encuentran los factores que le permiten a una fundación ser sostenible en el tiempo; y que en este caso, se evidencia que alrededor del 60 % de las fundaciones tienen un buen desempeño en estas variables, lo cual indica que muchas de las actividades realizadas generan valor, traducido en menores costos y mayores beneficios para usuarios y donantes (Kaplan y Norton, 1996; 2001 como se citó en Côrrea y Liddle, 2009); sin embargo, hay algunas fundaciones que deben mejorar los indicadores en factores como el punto de equilibrio, el crecimiento del patrimonio y la captación de recursos con el fin de lograr un crecimiento sostenible.

Abordando los factores que integran la dimensión gestión financiera, las directoras opinan que sus fundaciones tienen un nivel de desempeño alto en el logro de la eficacia, lo que significa que, gracias a la gestión realizada, en dichas organizaciones se logran los objetivos propuestos y el comprometerse con estos, es un factor crítico de éxito, tal como lo plantea Solano (2012).

Por otra parte, las fundaciones objeto de estudio reportaron un bajo desempeño en la captación de recursos, indicando que se debe mejorar en este aspecto teniendo en cuenta la importancia de conseguir los fondos para lograr los objetivos, movilizar recursos locales y contar con diversidad de fuentes de ingresos (Maglieri, 1997).

Respecto a la gestión de comunidad y beneficiarios, se encuentra que en la mayoría de los factores las fundaciones reportaron un nivel de cumplimiento parcial y total; lo cual ratifica el hecho de que este tipo de organizaciones se deben a sus donantes y a sus beneficiarios, pues son los que legitiman la existencia de la ins-

titución (Kwokwah y Connell, 2006). De allí la importancia de esta perspectiva, dado que permite conocer las necesidades, el nivel de satisfacción y la forma de incrementar las relaciones con los grupos de interés (Kaplan y Norton, 1996).

Detallando cada uno de los factores que componen esta dimensión, es relevante destacar el nivel de cumplimiento obtenido en la mejora de la calidad de vida de los beneficiarios que, según Sabert y Graham (2014) es un aspecto cualitativo que debe ser medido en términos de los beneficios que proporciona la actividad de las OSFL en la calidad de vida de los clientes; y que junto a la voluntad de mejora continua y transparencia en la gestión, debe concebirse como un factor clave en la determinación de los objetivos estratégicos de cualquier organización que desee permanecer en el entorno (Maguregui, Corral y Elechiguerra, 2015).

Así mismo, es de resaltar el desempeño obtenido por las fundaciones en la satisfacción de los beneficiarios, la cual es determinante para lograr un desempeño exitoso dado que es necesario no solo añadir valor social, sino también satisfacer las necesidades de todos los grupos de interés tal como lo plantean Pedraja y Rodríguez (2004); Muñoz (2007); Campos, Andion, Serva, Rossetto y Assump (2011); García (2013); Fundación Premio Nacional a la Calidad República de Argentina (2013) y Rodríguez (2013).

Sin embargo, es necesario que las fundaciones objeto de estudio mejoren con relación al desarrollo de proyectos que beneficien a diversos grupos de interés y así aumentar su nivel de cobertura y de impacto; pues tal como lo plantea Rodríguez (como se citó en Ruiz, 2006), las entidades sin ánimo de lucro no tienen una mayor autonomía económica, pues no diversifican sus fuentes de financiación; no cuentan con la suficiente capacidad institucional; carecen de una mayor credibilidad social debido a que no visibilizan su aportación de valor, su transparencia, la práctica de una gestión ética, y no realizan una adecuada rendición de cuentas. Además, tienen debilidades referentes a la baja participación de personas asociadas, voluntarias y destinatarias, y actúan en pocos espacios sociales de representación.

Abordando la dimensión gestión de procesos se encuentra que el nivel de cumplimiento de las fundaciones participantes es parcial y total; lo que quiere decir que se han identificado los procesos críticos en donde se debe ser excelente, con el fin de entregar propuestas de valor que atraerán a los diferentes grupos de interés para garantizar sus continuas aportaciones (Kaplan y Norton, 1996).

Respecto a cada uno de los factores que componen esta dimensión, se evidencia que todas las fundaciones reportaron un nivel de cumplimiento total

en la transparencia en la gestión, aspecto de vital importancia para este tipo de organizaciones, pues tal como lo presentan Rovira, Jérez y Johansova (2012) estas OSFL deben trascender su rendición de cuentas desde lo meramente legal, a un enfoque holístico basado en lo propuesto por el Global Reporting Initiative GRI (2010), en donde la participación y comunicación con los stakeholders es fundamental; la organización tiene que rendir cuentas a todos los grupos de interés que influyen o que son influidos por sus actividades. Para lograrlo, se deben identificar dichos grupos, luego consultar sus intereses y finalmente llegar a unos compromisos que satisfagan ambas partes. Algunos factores limitantes que impiden tal propósito es el tamaño de la organización, pues no cuentan con la infraestructura administrativa y contable que permita generar los informes públicos con el objeto de proporcionar transparencia; el costo económico que implica difundir dicha información y que se destina preferiblemente a la atención de los beneficiarios; y la escasa cultura de transparencia, que requiere tiempo para su establecimiento.

Por el contrario, el factor que reportó un nivel de cumplimiento bajo fue la innovación en los procesos, aspecto que no se debe descuidar, pues contribuye a la satisfacción de los clientes, que en las OSFL serían los beneficiarios y los donantes (García, 2013). Por su parte, la dimensión gestión del talento humano, muestra que en forma general las fundaciones objeto de estudio tienen capacidad para gestionar el conocimiento a través de procesos de capacitación, formación, desarrollo de habilidades y generación de nuevo conocimiento, que redundan en la práctica eficaz de los procesos, logrando satisfacer tanto al cliente interno y externo, que determinará una mayor cobertura al menor costo (Kaplan y Norton, 1996).

Al analizar cada factor se evidencia que las fundaciones reportan un nivel de cumplimiento alto en el clima organizacional participativo y en el fomento del trabajo en equipo, lo cual es determinante en este tipo de organizaciones, donde la existencia de estructuras y procesos democráticos dentro de la organización, la disposición a formar coaliciones con otros grupos y el compromiso de hacerlo, son condicionantes del éxito organizacional (Entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, 2001).

En relación con las variables en las que las fundaciones reportaron menor nivel de cumplimiento, es decir en la libertad para tomar decisiones, se hace necesario que las directoras empoderen más a sus colaboradores, con el fin de incrementar su participación y su compromiso; como lo afirman Katz y Kahn (1978), en las organizaciones voluntarias las actividades y logros de los miembros son tan gratificantes que se siguen realizando sin la mediación del ambiente

exterior, característica presente en las fundaciones, cuyo compromiso de líderes y voluntarios se debe a la creencia en el objeto social establecido.

Otro aspecto que es necesario mejorar son los programas motivacionales que se implementan en las fundaciones, pues muchas directoras comentaron que es difícil ponerlos en marcha, sobre todo los de tipo económico, debido a las limitaciones financieras que hacen que a las personas que integran las fundaciones como empleados, ni siquiera se les pueda pagar el salario mínimo; en cambio, reciben una bonificación por sus servicios. Por el contrario, la implementación de los programas de tipo social es evidente en la modalidad capacitaciones, paseos de integración y celebraciones en fechas especiales, que aportan al bienestar de los empleados, considerados por García (2013) como un área clave de la sostenibilidad de las fundaciones.

Conclusiones

Las OSFL surgen debido a la incapacidad del Estado para satisfacer las necesidades básicas de la población, pues pasó de ser un Estado del bienestar que realizaba inversión social a un Estado neoliberal, cuyos fondos están destinados en mayor medida a responder a la dinámica del mercado. Por esta razón, las OSFL son cada vez más importantes, pues trabajan donde fallan los mercados y el Estado, tal como lo plantea Weisbrod (1975); siendo beneficiarias de algunas exenciones tributarias que les facilitan cumplir con esa función social.

La contribución de este estudio está enmarcada en tres aspectos fundamentales. El primero es que en el Valle del Cauca no se ha abordado la gestión en este tipo de organizaciones, las cuales requieren de una gerencia con un enfoque multifacético, que exhiba competencias en liderazgo, innovación, evaluación crítica, participación, aprendizaje y práctica reflexiva; y no el uso de modelos de gestión pensados para el mundo empresarial o la administración pública (Myers, 2004). Tampoco se ha analizado su ejercicio por parte de las mujeres, quienes han jugado, tanto en el Valle del Cauca como en Colombia, un papel preponderante en este tipo de organizaciones, en los procesos comunitarios y en la construcción de las políticas públicas de equidad de género. Finalmente, hay escasez de estudios que analicen el desempeño de las OSFL, a partir de la propuesta de un instrumento concreto que permita realizar su medición; teniendo en cuenta la importancia de conocer la dinámica de estas organizaciones por su contribución al bienestar social a la comunidad.

El abordaje teórico realizado permitió evidenciar que, aunque se encuentran investigaciones empíricas que enumeran algunos de los factores para medir el

desempeño de las OSFL, ninguna aportó un instrumento para hacerlo; de allí que se hiciera necesario construir uno que permitiera abordar variables asociadas a las dimensiones que integran la gestión en una fundación; es decir, la gestión financiera, la gestión de comunidad y beneficiarios, la gestión de procesos y la gestión del talento humano.

Las fundaciones cuyas prácticas fueron evaluadas por sus directoras, tienen un buen desempeño en la gestión de comunidad y beneficiarios y la gestión de procesos; y un desempeño medio en la gestión financiera y en la gestión del talento humano; lo que indica oportunidades de mejoramiento en algunos factores, especialmente en la captación de recursos para lograr la sostenibilidad, el desarrollo de proyectos que beneficien a diferentes grupos interés (diversificación de sus actividades), la innovación en los procesos con miras a satisfacer a dichos grupos y así garantizar sus aportaciones, y los programas motivacionales que posibiliten aumentar el compromiso de colaboradores y voluntarios para lograr los objetivos organizacionales.

Se destaca la importancia de tener vínculos con los gobernantes de turno y con las entidades públicas, no solo para lograr la participación en la construcción de las políticas públicas, sino para tener la posibilidad de ejercer vigilancia y acceder a recursos a través de proyectos que les permitan a las fundaciones tener mayor nivel de cobertura, y por ende generar mayor impacto.

Con relación a las limitaciones de esta investigación, se destaca el hecho de la utilización de un número pequeño de muestra debido a la inactividad de muchas de las fundaciones registradas en la Cámara de Comercio de Cali; la no inclusión de otros grupos de interés en el análisis como son colaboradores y voluntarios de las fundaciones, beneficiarios e instituciones gubernamentales; y el análisis limitado de las variables del contexto que son determinantes del desempeño de las OSFL, como es el papel del gobierno, la normatividad y la construcción social dominante por género.

Se espera que este estudio sirva de referente para futuras investigaciones que aborden la relación entre el liderazgo y el desempeño de las OSFL dada su importancia, pues solo en el Valle del Cauca se encuentra el 39,6 % del total de fundaciones existentes a nivel nacional (25.112) (Vivas, González y Gómez, 2015); además, trabajos que permitan validar el instrumento de desempeño en otro tipo de OSFL y analicen la práctica del liderazgo ejercido por hombres y mujeres en el Valle del Cauca, región en la que el rol de la mujer ha sido determinante pues existen alrededor de 90 organizaciones de mujeres que representan el 45,2 % del total nacional (Vivas, González y Gómez, 2015).

Anexo 1.

Encuesta validación de variables de medición del desempeño

Metodología: en la siguiente tabla aparecen algunos de los factores clave de un desempeño exitoso, clasificados en cinco dimensiones.

De acuerdo con su experiencia, usted debe definir qué factores considera claves para un desempeño exitoso de organizaciones sin ánimo de lucro (en este caso fundaciones), en orden de importancia, según la siguiente escala:

- 1 - No es importante
- 2 - Poco importante
- 3 - Moderadamente importante
- 4 – Importante
- 5 - Muy importante

DIMENSIÓN	1	2	3	4	5
GESTIÓN FINANCIERA					
1. Punto de equilibrio (gastos y costos = ingresos).					
2. Crecimiento del patrimonio (bienes propiedad de la fundación).					
3. Logro de eficiencia (optimización de los recursos).					
4. Logro de eficacia (logro de objetivos).					
5. Captación de recursos.					
6. Desarrollo exitoso de los proyectos.					
GESTIÓN DE COMUNIDAD Y BENEFICIARIOS					
1. Pertinencia de los proyectos desarrollados.					
2. Satisfacción de los beneficiarios.					
3. Mejora de la calidad de vida de los beneficiarios.					
4. Nivel de cobertura.					
5. Nivel de impacto en la comunidad.					
6. Desarrollo de proyectos que benefician a diferentes grupos de interés (madres, niños, adultos mayores).					
GESTIÓN DE PROCESOS					
1. Desarrollo del proceso de planeación.					
2. Logro de objetivos.					
3. Difusión e identificación de los valores organizacionales.					

4. Innovación en los procesos.					
5. Transparencia en la gestión.					
6. Manejo efectivo de la información (definición de indicadores de gestión que faciliten el seguimiento a los procesos y el logro de objetivos).					
GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO (COLABORADORES)					
1. Capacitación efectiva para los colaboradores (formación aplicada en su labor).					
2. Puesta en marcha de programas motivacionales para los colaboradores.					
3. Libertad para la toma de decisiones (empoderamiento de los colaboradores).					
4. Satisfacción de los colaboradores.					
5. Fomento del trabajo en equipo.					
6. Clima organizacional participativo.					



SECCIÓN 3

Desarrollo, ambiente y sostenibilidad

CAPÍTULO VII

Coqui APP: aplicación móvil para detectar la ubicación y estimar el número de individuos de una población de la especie Rana Coquí (*Eleutherodactylus johnstonei*)⁹

Claudia Patricia Oviedo, Diego Luis Linares y Luis Eduardo Tobón
Pontificia Universidad Javeriana Cali

La biodiversidad y los ecosistemas tienen una relación estrecha e interdependiente con los sistemas humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos conocidos como servicios ecosistémicos (Ministerio de Ambiente, 2010). De los ecosistemas obtenemos bienes y materiales necesarios como alimentos, agua, madera, petróleo y gas; también nos beneficiamos de procesos ecosistémicos de regulación, tales como el mantenimiento de la calidad del aire, la purificación del agua y el cambio del clima. Además, obtenemos otros beneficios culturales, tales como el enriquecimiento espiritual, la admiración de la belleza escénica, la inspiración artística y la realización de diferentes actividades de recreación.

Desde nuestra época de cazadores- recolectores, todos los ecosistemas del planeta han sido significativamente transformados a través de las acciones humanas. Sin embargo, desde la segunda mitad del siglo XX, la estructura de

9. Este trabajo se encuentra en el marco del proyecto *Formación e innovación para el fortalecimiento de la competitividad del sector tic de la región: formatic e innovatic Valle del Cauca, occidente*. Agradecimientos especiales a InfiValle como entidad ejecutora, a PacifiTIC como entidad operadora, a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC por plantear sus necesidades y destinar talento humano para trabajar en la solución y finalmente, al grupo de investigación Conservación y Biotecnología por el apoyo brindado en la construcción de la solución.

los ecosistemas mundiales ha cambiado más rápidamente que en ningún periodo registrado anteriormente (Millennium, 2005). Resulta entonces de vital importancia el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, para garantizar la supervivencia de la vida humana en el planeta.

Entre los factores más influyentes en la transformación de los ecosistemas encontramos cambio de hábitat, introducción de especies invasoras, polución y cambio climático (Millennium, 2005).

Particularmente en la introducción de especies invasoras, encontramos que la globalización y el incremento en las actividades de desarrollo humano como el comercio, los viajes intercontinentales y el transporte de alimentos a través de las fronteras, ha facilitado la introducción de especies no nativas a los diferentes ecosistemas. Muchas de estas se tornan en invasoras cuando encuentran ambientes propicios para su desarrollo y expansión, causando enormes daños a la biodiversidad (a menudo irreversibles) al transformar la organización estructural y funcional de los ecosistemas que invaden, provocando la disminución o pérdida de poblaciones nativas y con ello, la reducción de la diversidad. La expansión de las especies foráneas invasoras se encuentra reconocida como una de las más grandes amenazas para el bienestar ecológico y económico del planeta (McNeely, Mooney, Neville, Schei y Waage, 2001).

Para llevar registro de las poblaciones de especies invasoras, se utilizan técnicas de monitoreo que tradicionalmente han incluido la captura y re-captura de especies como técnica de muestreo para detectar tendencias en las poblaciones, registrando manualmente las observaciones realizadas. Estas técnicas dependen de la disponibilidad de recursos humanos, lo que resulta costoso y consume mucho tiempo.

Debido a que los animales generalmente hacen sonidos para comunicarse, un método alternativo para el monitoreo consiste en el registro periódico de vocalizaciones para la identificación de la especie animal (Bradbury y Vehrencamp, 2011).

El reconocimiento automático de sonidos de animales se ha convertido en una técnica poderosa para reemplazar los métodos de medición tradicionales, al integrar captura de datos, técnicas de procesamiento de señales y reconocimiento de patrones, para procesar automáticamente grandes cantidades de datos ecológicos, reduciendo así costos y recursos.

Ahora, con el uso de celulares, la comunidad podría participar activamente de la investigación científica, especialmente en la captura y análisis de información, contribuyendo a expandir áreas de estudio colaborativamente.

Específicamente, en este documento se presentan los conceptos de la rana coquí como especie invasora, las técnicas tradicionales para su monitoreo y cómo el reconocimiento automático de cantos puede contribuir a mejorar y expandir estas observaciones. Adicionalmente, reportamos los avances obtenidos en el proceso de construcción de Coquí App, la aplicación móvil para detectar la ubicación y estimar la población de la especie rana coquí en el Valle del Cauca.

Especies invasoras en Colombia

Las especies exóticas de carácter invasor son aquellas que han sido capaces de colonizar efectivamente un área en donde se ha interrumpido la barrera geográfica, amenazando los ecosistemas, hábitats o especies, con posibles daños económicos o ambientales.

En Colombia se ha identificado la presencia de una serie de individuos pertenecientes a especies exóticas que fueron introducidas irregularmente al país hace años. En muchos casos se han dispersado y propagado en diversas áreas de nuestra geografía nacional; algunas pueden ser objeto de cría en cautiverio y otras se consideran como especies invasoras, teniendo en cuenta el impacto ambiental negativo que ocasionan a nuestra biodiversidad y sus hábitats (Ministerio de Ambiente, 2010). Actualmente se han identificado 176 especies foráneas en el país, de las cuales 17 se encuentran en el listado de las 100 especies más invasoras del planeta (Rincón, 2014).

En el ámbito regional, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), ha identificado la presencia de 74 especies invasoras. Esta corporación, en alianza con la Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali, pretende levantar información de línea base sobre las seis especies exóticas invasoras priorizadas en la jurisdicción de la CVC (Tabla 1), realizando estudios poblacionales, planes de manejo y programas de monitoreo, para disponer de elementos que conduzcan al control integral y efectivo de sus poblaciones (CVC, 2017). Dentro de las actividades planeadas en el convenio, se encuentra la evaluación preliminar de las poblaciones invasoras de la especie rana coquí en el Valle del Cauca, para dimensionar el problema y proponer acciones realistas y efectivas.

Tabla 1.
Especies invasoras priorizadas por la CVC

Nombre Común	Nombre Científico
Hormiga loca	Paratrechina fulva
Garza de ganado	Bubulcus ibis
Rana coquí	Eleutherodactylus johnstonei
Rana toro	Lithobates catesbeianus
Buchón de agua	Eichhomia crassipes
Caracol gigante africano	Achatina fulica

Fuente: Convenio 096: CVC – Javeriana Cali.

La especie Rana Coquí (*Eleutherodactylus Johnstonei*)

La rana coquí (**Figura 1**), es una especie colonizadora altamente exitosa debido a su resistencia fisiológica. Tienen pocos depredadores, pocos competidores por recursos, abundante fuente de alimento y condiciones climáticas ideales en la zona Ccaribe, por lo que es considerada una de las ranas más distribuidas del mundo, únicamente superada por la especie *Rhinella marina*. Su rango de expansión progresa paralelamente al humano (Kaiser, 1997).

Figura 1.
Rana coquí en jardín residencial.



Autoría propia.

La Rana Coquí es originaria de las Antillas Menores, pero ahora se encuentra introducida en Panamá, Venezuela, Trinidad, Jamaica, Barbuda, Barbados, Guyana, Aruba, Costa Rica, Colombia, Brasil entre otros (Rodder, 2009; Kaiser, 1997). En Colombia, esta especie se registra en ciudades como Barranquilla, Yumbo, Bucaramanga, Cali y Jamundí, (Gómez, Llano-Mejía y Cortés-Gómez, 2016), en su mayoría debido a la dispersión a las zonas residenciales por medio del transporte de plantas ornamentales desde los viveros comerciales.

Debido a la presencia de grandes poblaciones de la rana coquí y sus cantos altos de apareamiento, el desarrollo humano se ha visto afectado en temas como la salud y la economía (Pitt, Beard y Doratt, 2012). Muchas personas no desean vivir en áreas con la presencia de ranas coquí, debido a que la contaminación auditiva produce disminución de sueño, perturba la tranquilidad de la noche y aumenta los casos de estrés (Gómez et al. 2016). Esto tiene como consecuencia el decremento en el valor de las propiedades de finca raíz afectadas. La industria de exportación de productos también se ha visto perjudicada por la presencia de ranas coquí; los comerciantes están experimentando una disminución en las ventas, altos periodos de cuarentena en los procedimientos de comercio y destrucción de mercancía de productos infestados con ranas o sus huevos (Pitt et al., 2012).

Índice de canto de anfibios

El programa de monitoreo de Anfibios Norte-Americanos (North American Amphibian-NAAMP), fue un programa de monitoreo iniciado en 1994 para caracterizar las poblaciones de anfibios, identificar tendencias en la población y las causas de sus cambios en Estados Unidos (Moosman, Hartman, Hay, Sauer y Dhuey, 1998). Una de las contribuciones que realizaron, fue la creación de metodologías y estándares para asegurar que todas las especies de anfibios pudieran monitorearse y que con el uso de sus protocolos, todas las mediciones a lo largo de grandes áreas geográficas, se hicieran de la misma forma (Weir y Mossman, 2005). El protocolo incluye rutas, periodos y temporadas para toma de muestras, así como condiciones de temperatura, viento y clima a tener en cuenta.

Debido a que muchos observadores son instruidos para tomar las muestras y los datos independientemente unos de otros, se creó el índice de cantos de anfibios (Tabla 2), de manera que los observadores pudieran escuchar por algunos minutos, y asignar un índice por cada especie de anfibio escuchada.

Tabla 2.

Índice de Cantos de Anfibios

Índice	Descripción
0	No existen cantos reconocidos
1	Cantos individuales pueden ser enumerados, hay espacio entre cada canto
2	Cantos individuales se pueden distinguir, pero algunos cantos se superponen.
3	Coro completo, los cantos son constantes, continuos y se superponen.

Autoría propia.

Este es el índice usado en los estudios poblacionales realizados por investigadores de Universidad Javeriana y la CVC, como estándar para comparar sus resultados con otros estudios similares en ubicaciones diferentes a Colombia.

Ciencia ciudadana

La ciencia ciudadana es el proceso por el cual las personas pueden tomar un rol activo en el descubrimiento científico. Haciendo uso de la tecnología a su alcance, los ciudadanos científicos trabajan junto a investigadores profesionales para aprender acerca del mundo y aportar valiosa información en proyectos científicos. Ciudadanos con poca experiencia científica pueden realizar y compartir contribuciones críticas a investigaciones auténticas (Herszenhorn, Johnson y Young, 2015).

La ciencia ciudadana hace posible que la ciencia sea más accesible y expande los límites más allá de un laboratorio. Estos esfuerzos colaborativos, ofrecen experiencias benéficas para todos los involucrados. El alcance de la investigación científica a menudo se ve limitado por el tiempo, el presupuesto y la cantidad de personas disponibles para trabajar en ella. Con la ayuda de ciudadanos científicos, la investigación se puede llevar a cabo más rápido y el conocimiento se puede expandir exponencialmente. Le ofrece al ciudadano un entendimiento claro de la integración de la ciencia con sus aplicaciones en el mundo real.

Con el avance de cobertura celular y el incremento exponencial de dispositivos por persona, así como de aplicaciones móviles, es posible acceder a los ciudadanos de una forma nunca antes vista, que debe ser aprovechada por la academia para acercar la ciencia a las personas, y los problemas cotidianos a los científicos. En este proyecto, se busca crear una aplicación móvil que captura el

sonido del ambiente y establece un índice de abundancia de coros de rana coquí, información que alimentará una base de datos que contribuirá a la investigación de esta especie y apoyará la gestión ambiental de la CVC.

Reconocimiento de patrones

El reconocimiento de patrones concierne a la investigación de técnicas para procesar grandes cantidades de datos, la extracción de información útil y la clasificación de ellos según sea requerido. La meta es poder clasificar objetos en una determinada cantidad de categorías o clases. Dependiendo de su aplicación, estos objetos pueden ser, por ejemplo, imágenes o señales acústicas que necesiten ser clasificadas (Theodoridis y Koutroumbas, 2006).

En la literatura, el sonido generalmente es clasificado como aquel que contiene habla (speech) y aquel que no contiene habla (non-speech), dado que históricamente se le ha dado más énfase al reconocimiento automático del habla. A la tarea de clasificar sonidos que no incluyen habla, se le llama reconocimiento automático del sonido e involucra tanto procesamiento de señales como reconocimiento de patrones.

En general, el reconocimiento automático de sonido involucra tres grandes operaciones: procesamiento de la señal, extracción de características y clasificación (Sharan y Moir, 2016). Este trabajo busca llevar a cabo el reconocimiento de patrones del canto de la rana coquí en un dispositivo móvil, de manera que se pueda realizar la clasificación del audio capturado en uno de los índices de cantos de anfibios antes mencionados.

Trabajos relacionados

Se han propuesto diferentes trabajos para la clasificación acústica de especies animales. En particular, para los cantos de anfibios se ha enfocado la investigación hacia el reconocimiento y clasificación entre diferentes especies, de estos:

Ting y Athiar (2013) desarrolla un sistema de identificación de ranas usando Coeficientes Cepstrales de Frecuencia Mel (MFCC Mel Frequency Cepstral Coefficients) y predictivo lineal (LPC Linear Prediction Coefficients) para la extracción de características, y el algoritmo “K-vecinos más cercanos” como clasificador. Para evaluar el sistema es usado el corpus AmphibiaWeb¹⁰, logrando clasificar 8 especies de ranas con resultados de precisión, 98.1 % y 93.1 % respectivamente.

10. AmphibiaWeb brinda información sobre anfibios, historia natural, conservación y taxonomía. <https://amphibiaweb.org/>

Xie, Towsey, Zhang y Roe (2016) proponen un método basado en WPD (Wavelet packet decomposition) para la extracción de características en los cantos de las ranas y “K-vecinos más cercanos” fue el algoritmo aplicado para la clasificación. Utilizaron dos corpus: uno comercial con llamados de 18 especies de ranas y otro con cantos de 8 especies obtenidos en campo. Lograron resultados del 99.5 % y 97.4 % para ambos corpus.

W.P. Chen, S.S. Chen, C.C. Lin, Y.Z. Chen y W.C. Lin (2012) crean un sistema de reconocimiento usando una preclasificación de las muestras por la longitud de la sílaba, y multi-stage average spectrum (MSAS) en el cual extraen características de la llamada y luego reconocen cuál es la muestra de entrada utilizando un método de clasificación de correspondencia de patrón (template matching). Obtuvieron resultados del 91.9 % y 94.3 % clasificando 18 especies de ranas.

Noda, Travieso y Sánchez-Rodríguez (2016) realizan una fusión de cualidades para realizar la clasificación de anuros usando características de dominio de frecuencia, características MFCC y LFCC, con características de dominio en el tiempo como la entropía y la duración de la sílaba. Con esta metodología obtienen resultados de 98.8 % en 41 especies de ranas cuyos cantos fueron tomados del corpus AmphibiaWeb.

En cuanto a aplicaciones colaborativas, dos de los ejemplos más conocidos que podemos encontrar son:

Clean Swell app (Ocean Conservancy, 2017) es una aplicación que anima a los voluntarios a limpiar las playas registrando la cantidad y el tipo de los desechos encontrados en una playa determinada. La aplicación recolecta esta información y muestra al usuario sus logros (distancia limpia, peso de basura recolectada, cantidad de piezas de desechos recolectas), brindándole la posibilidad de compartirlos en las redes sociales.

Ebird (Cornell Lab of Ornithology, 2015) es un proyecto desarrollado por el Laboratorio de Ornitología de Cornell y la Sociedad Nacional Audubon de Estados Unidos. Permite llevar un seguimiento de las aves que se pueden observar en México y Estados Unidos. Puede almacenar y recuperar la información de las observaciones que los usuarios realicen desde sus jardines, ciudades o sitios favoritos de contemplación.

Como se puede observar en los antecedentes encontrados, la clasificación acústica de sonidos en anuros ha alcanzado resultados importantes en la clasificación entre diferentes especies; sin embargo, la literatura encontrada en cuanto a catalogar los cantos de ranas de acuerdo a la abundancia de individuos en una población de una misma especie, es muy poca. Las aplicaciones colaborativas para el monitoreo medioambiental desarrolladas hasta el momento, se basan

en la cooperación de la ciudadanía, lo que le permite a los creadores promover ideas, recaudar información precisa y realizar seguimiento ambiental; sin embargo, aunque los resultados obtenidos con estas aplicaciones son destacados, la revisión y clasificación de los datos obtenidos siguen siendo laboriosos, pues depende del experto clasificar los datos o corroborar que la clasificación realizada por el usuario sea la correcta.

Propuesta

El proyecto en curso propone desarrollar una herramienta automática para detectar la población y ubicación de la rana coquí por medio de su canto. Esta aplicación, permitiría a los investigadores de campo poseer una herramienta que no solo les posibilite llevar registro de las observaciones realizadas, sino que también les muestre en un mapa geográfico las observaciones que se han realizado y le permita verificar visualmente el crecimiento de la población a través del tiempo.

Cabe resaltar que esta aplicación está pensada no solo para ser usada por los investigadores en salidas de campo, sino que se propone un modelo colaborativo en el que los ciudadanos puedan descargar y usar fácilmente la aplicación en sus móviles, realizando toma de muestras en sus propias ubicaciones (como sus jardines, condominios o unidades); de esta manera, colaborativamente se construiría un mapa de distribución más realista de la población de ranas.

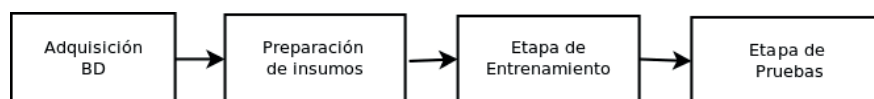
Metodología

El desarrollo de este proyecto se encuentra dividido en dos módulos: el módulo de reconocimiento de cantos de la rana coquí y el desarrollo de una aplicación móvil que lo incluye.

Módulo de Reconocimiento.

Para la creación del módulo de reconocimiento, se utilizará la metodología de trabajo descrita a continuación.

Figura 2.



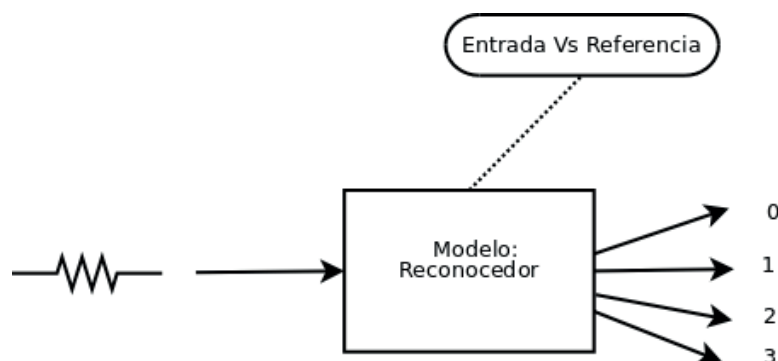
Autoría propia.

Esta metodología se encuentra compuesta de cuatro fases:

1. Adquisición de una base de datos (BD) o corpus con muestras de señales acústicas que incluyan el canto de la rana coquí. Para esto, se debe realizar trabajo de campo con el fin de obtener suficientes muestras que representen la variedad de cantos de la especie. Estas deben capturarse en las mismas condiciones en las que finalmente se desempeñaría la aplicación. El Corpus resultante contendrá muestras de canto en los 4 índices señalados de cantos de anfibios: (1) No existen cantos, (2) Existen cantos individuales, (3) Existen cantos individuales superpuestos y (4) Coro completo con individuos no distinguibles.
2. Luego de obtener el corpus, se procede a la preparación de insumos para alimentar el modelo. Esta fase incluye:
 - Depurar la cantidad de muestras obtenidas de manera que se pueda tener un corpus o una base de datos confiable. Debido a que las tomas de muestras se realizarán en trabajo de campo en áreas urbanas y rurales de Cali y sus alrededores, se debe asegurar que las muestras finales efectivamente contengan el canto de la rana coquí.
 - Categorizar las muestras obtenidas de acuerdo al índice de canto de anfibios, la cual se llevará a cabo en compañía del biólogo experto.
 - Encontrar la mejor representación que caracterice el canto de la rana coquí en señales acústicas. Se seleccionará e implementará la mejor representación y se validarán los resultados mediante experimentos usando el corpus disponible.
3. En la etapa de entrenamiento, se le presenta al modelo varias observaciones o muestras tomadas en fases anteriores, con el fin de analizar y reconocer patrones correspondientes al canto de la rana coquí.
4. Finalmente, en la etapa de prueba se realizarán experimentos en el modelo de reconocimiento y se analizarán los resultados obtenidos.

El módulo de reconocimiento construido tendrá la arquitectura descrita en la *Figura 3*; el modelo recibirá como entrada una muestra de señal acústica no conocida anteriormente, realizará una comparación de esta nueva señal con las referencias de canto de la rana coquí que posee, para realizar una clasificación de la muestra de entrada en uno de los 4 índices de cantos de anfibios mencionados.

Figura 3.



Módulo aplicación móvil.

Para el desarrollo de una aplicación móvil que incorpore el modelo de reconocimiento que será usado por Ciudadanos Científicos, se siguió una metodología ágil de desarrollo de software que incluye las siguientes etapas:

Etapa de análisis: en esta etapa se formulan y se obtienen los requerimientos de la aplicación, tanto funcionales como no funcionales.

Etapa de diseño: en esta etapa los requerimientos especificados en la etapa anterior se traducen en el diseño de un diagrama que refleje tanto el funcionamiento como la interacción de todos los componentes necesarios.

Etapa de implementación o desarrollo: una vez diseñados todos los módulos y las interacciones entre ellos, se procede a la codificación en el lenguaje de programación seleccionado.

Etapa de pruebas y control de calidad: una vez desarrollada la aplicación se realizan las pruebas correspondientes. Es importante realizar pruebas de campo simulando las mismas condiciones en la que los usuarios finales usarían la aplicación

Resultados

Módulo de reconocimiento

Se llevó a cabo una fase inicial de desarrollo del modelo, realizando la investigación del estado de arte del proyecto, y se estudió el comportamiento de la

especie. Con esta información se procedió a establecer las condiciones necesarias para la obtención del corpus o base de datos de señales acústicas del canto de la rana coquí.

Tabla 3

Ubicaciones para toma de muestras

Conjunto Residencial	Ubicación
Pradera del Castillo	Vía Cali- Jamundí
Palmares del Castillo	Vía Cali- Jamundí
Llanuras del Castillo	Vía Cali- Jamundí
Cedros del Castillo	Vía Cali- Jamundí
Quetzal, Ciudad Country	Vía Cali- Jamundí
Bosques de las quintas	Barrio Quintas de Don Simón, Cali
Los Cedros	Barrio Refugio, Cali
Alfárez Real	Jamundí

Autoría propia.

Estas áreas de estudio fueron seleccionadas debido a que ya se ha detectado la presencia de grandes poblaciones de la rana coquí y que, debido a su extensa vegetación y clima, favorece la expansión de estas poblaciones.

La toma de muestras se realizó entre mayo y julio del presente año. Para ello, se debía contar con la colaboración y disponibilidad de personas que fueran residentes en dichos conjuntos, quienes nos permitieron el acceso y nos acompañaron en el recorrido sin afectar las medidas. La mayoría de la toma de muestras se realizó en compañía del doctor Daniel Osorio, biólogo experto en la especie rana coquí, y guía durante el proceso.

El trabajo de Campo consiste en visitar el sitio designado después de las 6 pm o 7pm hasta la media noche, momento en el cual las ranas empiezan a cantar. Se escoge un punto inicial del conjunto y se recorre monitoreando la rana coquí en aquellos lugares en donde el investigador experto indica que hay presencia de ranas cantando. Se hicieron grabaciones del canto de aproximadamente un minuto con diferentes equipos: un equipo profesional de grabación de audio Zoom H4nPro, y diferentes marcas y modelos de celulares (Xiaomi A1, Samsung Core2, Samsung Galaxy J, Motorola G5s plus, Motorola G6, Huawei p8, entre

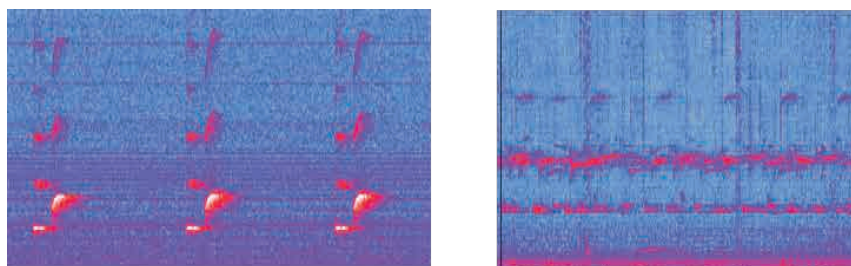
otros). Se estableció grabar con diferentes equipos móviles para abarcar diversas posibilidades en la captura del audio por parte del usuario.

El canto de la rana coquí inicia al atardecer y finaliza después de la media noche, entonando dos notas seguidas, cortas y agudas de 2000 Hz y 3.500 Hz (Watkins, Baylor y Bowen, 1970).

En la Figura 5, se pueden observar las diferencias entre los espectrogramas de nivel 1 (cantos individuales) y nivel 3 (coro completo de cantos).

Figura 5.

Espectrograma canto individual (izquierda)
Vs. espectrograma coro completo de cantos (derecha).



Hasta el momento, se tienen 150 muestras de audio de cantos de la rana coquí, de un minuto de duración cada una. Se espera recolectar 190 muestras en total. Las muestras actuales han sido depuradas y categorizadas de acuerdo al índice de canto de anfibios.

Nos encontramos realizando el modelado de algunos experimentos para hallar la mejor representación, utilizando varios métodos de extracción de características que incluyen MFCC (Coeficientes Cepstrales en Escala de Mel), LPC (Coeficientes de Predicción Lineal) y PLP (Coeficientes de Predicción Lineal Perceptual).

Desarrollo de la aplicación móvil.

Siguiendo una metodología ágil de desarrollo, se tienen los siguientes resultados:

Análisis

En la fase inicial de levantamiento de requerimientos, se han obtenido 36 requerimientos funcionales y 4 no funcionales. Estos fueron obtenidos en reuniones, tanto con potenciales usuarios de la aplicación como con biólogos y las personas

expertas involucradas en el monitoreo manual de la rana coquí, actualmente en curso. En dichas reuniones se establecieron parámetros fundamentales para el funcionamiento de la aplicación en el campo real, así como también características opcionales que, aunque no son fundamentales para la aplicación, sí es deseable su presencia para facilitar el trabajo a realizar.

Diseño

Una vez obtenidos los requerimientos para el desarrollo de la aplicación, se procede al diseño de los diferentes componentes y vistas que la constituyen, así como la interacción entre ellos. Se procede con el diseño de un prototipo de la aplicación utilizando mockups (como se puede apreciar en la Figura 6), para representar las diferentes vistas de la interfaz y sus interacciones.

El siguiente paso fue utilizar el método Design Thinking, método para la solución creativa e innovadora de problemas utilizando estrategias de diseño. Su idea fundamental se basa en el entendimiento claro y preciso del problema y su contexto, empatizando con el usuario al que va dirigido el producto, proponiendo ideas creativas para su diseño.

Figura 6.
Mockups iniciales de la aplicación



Autoría propia.

El problema principal a resolver usando el método de Design Thinking fue el siguiente: *¿Cómo puedo incentivar el uso periódico de “CoquiApp” de manera que existan registros permanentes de cantos y tener una concientización del público sobre las especies invasoras?*

Este proceso fue realizado en compañía de un grupo multidisciplinario en Cali, Design Factory en la Pontificia Universidad Javeriana.

Algunas de las ideas propuestas que surgieron del proceso incluyen: añadir elementos de gamificación a la aplicación (minijuegos), incentivos y medallas por cantidad de registros, notificaciones de logros alcanzados, despliegue de tips para el cuidado del medio ambiente, entre otros. Estas ideas están siendo evaluadas para su inclusión en la aplicación.

Implementación

Se decidió realizar la aplicación para Android, debido a su predominancia en el mercado de los dispositivos móviles, con el objetivo de alcanzar la mayor cantidad de usuarios posibles.

Se escogió la plataforma Android SDK y su ambiente de desarrollo Android Studio, dado que es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones móviles con posibilidad de compatibilidad entre las diferentes versiones de Android.

Conclusiones y trabajo futuro

Se ha encontrado que las técnicas tradicionales de monitoreo de especies resultan ser desgastantes e involucran a una gran cantidad de personas para realizar el trabajo manual de registro, lo que consume mucho tiempo y recursos. Al usar una aplicación móvil con un modelo de clasificación de los cantos, cualquier persona puede realizar este monitoreo desde su propia ubicación sin la necesidad de tener conocimiento experto sobre las ranas. Al ser una aplicación colaborativa, se espera que la estimación de las poblaciones y sus ubicaciones sea más precisa con la ayuda de todas las personas en el Valle del Cauca, y potencialmente en toda Colombia.

En el presente informe exponemos el progreso realizado en la construcción de CoquiApp, una herramienta para establecer la ubicación y estimar la población de la especie rana coquí. Las próximas etapas de nuestro trabajo estarán enfocadas en la finalización de la implementación de la aplicación y en la realización de pruebas, con el fin de validar el funcionamiento de CoquiApp en ambientes de trabajo con condiciones reales.

CAPÍTULO VIII

La revisión del pacto tributario por los indios del valle del río Cauca, a finales del siglo XVIII¹¹

Héctor Cuevas Arenas
Universidad Santiago de Cali

La etnohistoria andinista ha trabajado el concepto de “pacto tributario”, enunciado por primera vez en la obra de Tristán Platt “Estado boliviano y ayllu andino” (1982), el cual ha abierto una importante veta de conocimiento y comprensión sobre los indios como súbditos o ciudadanos y de las distintas expresiones o formas de gobierno en los Andes a lo largo del tiempo. Para este caso, se escoge el periodo colonial en una región concreta con el objetivo de analizar las expresiones y valoraciones respecto a la justicia, el gobierno y las relaciones políticas que tenían los indios como sujetos subalternos, a través de sus denuncias en los tribunales. Esta labor incluye la mediación que ejercían ciertos actores, como los asesores de los indígenas, quienes tenían que responder a las expectativas de quienes asesoraban, y de paso, involucraban de una u otra manera sus conveniencias. Del mismo modo, las contrapartes de los indios respondían y definían dialécticamente dichos elementos al pleitear y defender sus intereses.

Los indios supieron articularse y adaptarse al contexto de reformas planteadas por la Corona en la segunda mitad del siglo XVIII, al escoger de manera detallada los elementos de los discursos y las prácticas sociales y políticas que les convenían. El uso del pacto referente a la protección diferenciada, tierras y una limitada

11 * Este producto es un avance de investigación del proyecto “Cultura política, pacto tributario e indios coloniales en el valle del río Cauca, 1680-1780”, el cual es financiado por la convocatoria 001 de la dirección general de investigaciones de la Universidad Santiago de Cali. El proyecto está identificado con el número interno 562-621118-12. Agradezco especialmente a Natalia Silva Prada por los comentarios y sugerencias a este texto y otros.

autonomía local por tributos y obediencia fue histórico, regional y dialéctico (lo cual se va a comprobar en esta ponencia), ya que la interacción con otros agentes exigió repertorios distintos, estrategias discursivas y prácticas ubicables en diferentes tiempos y espacios. Esto también generó distintos resultados en las dinámicas compartidas con los demás grupos indígenas a lo largo de las Indias.

Los indios del valle del río Cauca, al norte de la gobernación de Popayán explicitaron en esta época de reforma sus nociones sobre las relaciones entre ellos y la Corona a través de sus aspectos más caritativos: que constituían unas comunidades pobres, con escasez de varones, que tenían que sostener mujeres, niños y ancianos como expresión de la caridad que debían tener los gobernantes con los gobernados. Esto lo hicieron como respuesta a una época donde los criterios fiscales y económicos tenían cada vez mayor fuerza por parte de la monarquía y de sus principales agentes. El cómo lo hicieron los indios y sus asesores, así como la respuesta de los tribunales y las contrapartes, dan cuenta de los alcances y límites del macroproceso de reforma borbónica desde una perspectiva regional.

La metodología usada es el análisis de la cultura política planteada por K. Baker (2006, p. 94), la cual se fija en los discursos escritos como referentes de identidades, alteridades y clasificaciones a través de las demandas judiciales. Con ellas, se llegan a conocer las nociones compartidas, valoraciones y actitudes sobre los valores, demandas y expectativas de los gobernantes y gobernados. También se explora desde la propuesta de “campos de experiencia y horizontes de expectativa” de R. Koselleck (1993) en las argumentaciones hechas sobre el pasado y las nociones de futuro por los actores escogidos. De la misma manera, se hace un acercamiento cualitativo al problema del pago de los tributos para complementar los análisis descritos anteriormente, y así corroborar las prácticas relativas al pacto tributario.

El pacto tributario: una herramienta en el marco de lo contencioso

Cuando los indios entraban a formar parte del cuerpo político articulado por el rey de España, se incorporaban a un intercambio asimétrico de lealtades, reconocimientos, servicios, dones y gracias propias de una sociedad tradicional. Básicamente era la permuta de obediencia, lealtad, servicios a través de mitas, productos y tributos a cambio de tierra; una autonomía en el reconocimiento de las autoridades indias locales, junto a la protección diferenciada en los tribunales. Desde la obra de Platt (1982; 2009), Stern (1986; 1990) y Guevara y Salomon (2010) se le ha resaltado como un elemento de apoyo discursivo y objetivo para

las reclamaciones de los indios en los juicios entre ellos mismos, los vecinos, y las autoridades civiles y eclesiásticas. Del mismo modo, definió a los indios como sujetos y objetos de derecho como parte de un colectivo más grande: el pacto tributario era un patrimonio de todos los agentes sociales, ya que era un marco que definía sujetos, prácticas, espacios y problemas; por lo tanto, su descripción no es una narrativa sobre una sola tipología social, sino de su articulación de ella con todo el cuerpo político. La subordinación y el servicio de unos eran el prestigio y el honor de otros, pero en ello mediaban expectativas y valoraciones que en muchas ocasiones se dirimían en los tribunales. También da cuenta de los conflictos que involucraban a estos actores, y un motivo para acercarse a sus realidades como colectivos e individuos.

En este trabajo se asume el carácter de intercambio en la economía del don y de las relaciones políticas propias de sociedades tradicionales (Mauss, 2009 [1925], pp.90-245), que permite entender los procesos relativos al poder, a los gobernantes y los gobernados desde un acercamiento cultural. El pacto tributario permite ver los expedientes judiciales y las acciones descritas en función de la búsqueda de visiones, expectativas, discursos y nociones, donde las partes reclamaban estar o no apegadas a preceptos de orden social y moral, del vasallaje y cristiandad. También permite rastrear y analizar prácticas más cotidianas como el clientelismo, los lazos de compadrazgo, vecindad, lazos de parentesco amistad, junto a la resistencia, negociación y adaptación con los poderes formales e informales.

Las relaciones de poder entre los mismos indios, la monarquía y los demás estamentos o calidades sociales también se pueden rastrear aquí; teniendo en cuenta lo anterior, se buscó cómo fueron las invocaciones al pacto tributario, al paternalismo, la liberalidad y la subalternidad como parte del arsenal discursivo y de garantía para prácticas políticas desarrolladas por los indios, las autoridades y la monarquía. Con este panorama se indagó por lo cultural en el procesamiento de los conflictos, en función de discursos y nociones en los marcos de lucha por las interpretaciones e intereses objetivos.

Como se puede entrever en el anterior párrafo, esta noción se correlaciona con la cultura política, entendida en esta investigación como la intersección de discursos y prácticas que dan cuenta de los principios, experiencias y expectativas sobre los órdenes sociales y políticos de unos colectivos articulados entre sí. Ella permite hacer inteligibles intereses, contradicciones, problemáticas y consensos de manera dialéctica, tanto entre los gobernantes y los gobernados, a nivel vertical, como entre los distintos componentes de un cuerpo social, en planos más horizontales. Incluye la formalidad aparente e inmóvil de los lenguajes escritos,

junto a la dinámica de las relaciones sociales, en una intersección entre repertorios, prácticas y clasificaciones que tienen vida y vigencia en el conflicto y la cotidianidad. Por ello, permite la creatividad de los agentes y constituye un marco de contingencia versátil abierto a las innovaciones dentro de unos postulados que han logrado consenso.

Con ello se quiere entender cómo los actores subordinados usaban los lenguajes y los incorporaban a sus acciones políticas, ya fueran escritas o de hecho, y viceversa. Se trata de entender la articulación de discursos, prácticas, individuos y colectivos en un marco dialéctico y diacrónico, que dé cuenta de la capacidad que tenían los indios y sus representantes para la negociación, la adaptación, la mediación y la resistencia. Esto es un punto de partida para entender la flexibilidad de las categorías sociales, de los discursos y las prácticas, que permiten reconstruir la formación y el desarrollo de sujetos y colectivos en articulación al cuerpo político monárquico. Así mismo, da lugar al análisis de las dinámicas surgidas de dichas valoraciones y prácticas como formas de contingencia y versatilidad, las cuales articulaban intereses, lealtades y apelaban a lo emocional, desde el uso que de hacían de ellas los diferentes actores en los pleitos judiciales (Cuevas, 2018, pp. 6-7).

Los indios del valle del río Cauca: un ejemplo de apropiación del pacto tributario

Los indios de esta región se pueden caracterizar como un ejemplo extremo de su condición y calidad social respecto a pueblos indígenas de otras regiones de las Indias, ya que no tenían mayores conexiones con los grupos prehispánicos: no tenían lenguas distintivas, no ocupaban territorios ancestrales, ni tenían expresiones culturales distintivas (Cuevas, 2012), pues eran el fruto de los traslados hechos por los encomenderos a lo largo de los siglos XVI y XVII (Romoli, 1974; Valencia, 1996; Cuevas, 2005), aparte de las migraciones individuales bajo su iniciativa. Estos colectivos se ubicaron en poblados que se consolidaron con visitas tardías, especialmente las de Antonio Rodríguez de San Isidro en 1636 y refrendados por la de Inclán Valdéz en 1667, en tierras de sus encomenderos o en propiedades individuales hechas por indios (Cuevas, 2012, p. 21). Pueblos de indios análogos se pudieron ubicar en el valle de Lima, los cuales fueron descritos en dicho espacio por Charney (2001).

En dichas condiciones, la encomienda dejó de ser productiva en términos económicos a mediados del siglo XVI, pero siguió siendo una fuente de prestigio para sus beneficiarios hasta la extinción de ellas, en la década de 1740. Fue, para

algunos historiadores como Valencia (1996; 1998), un largo ocaso visto desde las relaciones productivas, pero no desde las relaciones políticas (Cuevas, 2002). Una visión desde la cultura política permite entender a los indios de dicha región como agentes activos y dinámicos de su propia historia: este periodo de las encomiendas permitió adquirir un acervo contencioso a los indios del valle con la mediación de sus patronos.

Los lenguajes del paternalismo, la obediencia, la pobreza y la supuesta incapacidad de los indios se escribían y materializaban en la vida cotidiana desde la práctica del clientelismo y la ritualidad de los cobros de tributos, así como desde sus negaciones. Un plano era correspondiente al otro, ya que eran congruentes y se legitimaban mutuamente. De la misma manera, los jueces, asesores, escribientes, protectores y oficiales reales también usaban profusamente las consideraciones sobre la tierra, la protección, el paternalismo y el corporativismo para avalar o deslegitimar algunas acciones de los indios. Estos ejercicios también eran ejecutados por ellos desde su posición social.

El encomendero fue un personaje clave dentro del pacto tributario hasta la década de 1740, especialmente hacia el principio: era la primera instancia en la protección de los indios y de sus intereses; su patrón en un mundo de clientelismos y compadrazgos, donde el intercambio asimétrico de favores, servicios y productos constituían una base de relaciones sociales. Por lo general había una convergencia de intereses en puntos concretos como la evasión de las mitas para descargarlas a los indios encomendados directamente a la Corona (Cuevas, 2002), y una de sus manifestaciones fue alterar la cifra de indios tributarios presentes y alegar ausencias con el aval del encomendero. Ello explica parcialmente la fluctuación de cifras entre un conteo y otro, ya que podían haber otros motivos, especialmente las migraciones. Un pueblo de encomiendas como Guacarí podía tener 23 tributarios enlistados en 1682, pero en 1691, solo se contaban cinco y en 1712, nueve.¹² En Yumbo, para 1738 se numeraban 13, en 1746 hubo 23 y dos años después, 13 tributarios (Cuevas, 2012, p. 149). Esta excusa era también usada por los indios de la Corona, con resultados no tan favorables por la falta de mediación de agentes locales que representaran efectivamente sus intereses, ya que por lo general tenían que apelar directamente a Popayán o Quito para pedir veredictos favorables.¹³

12. Archivo Histórico “Leonardo Tascón” de Buga (AHLT), Juzgado Primero Civil, t. 1F expediente 138 fs. 233v-235 (1682). ACC, Colonia, signaturas. 2922, f.1-2 (1691) y 3184, f. 1-2 (1712).

13. Por ejemplo, Archivo Central del Cauca, Popayán (ACC). Signaturas 5107 y 8757. Archivo Nacional del Ecuador (ANE), General, Popayán, caja 10 carp. 9 (24 julio 1685), fs. 4 y 9v-10. ANE, General, Popayán. caja 12, carp. 2, 1 febrero 1689, fs.1-3v.

El papel de los encomenderos fue un desafío para los indios del rey y una ayuda para los encomendados, que se materializaba en una disputa por la hegemonía a través del litigio contra la conveniencia. Los principales legados de estos disensos para los indios fueron la experiencia litigante, el desenvolvimiento en negociaciones asimétricas y una reiteración de la imagen del monarca como freno para los abusos de los particulares.

Para todos los indios, descendientes de encomendados y no encomendados, se construyó un acervo de mecanismos de acción, como la “lisonja”, los servicios y los regalos a personajes poderosos para lograr sus cometidos, especialmente los hechos a corregidores en el periodo de 1740-1780.¹⁴ Al respecto, un terrateniente, Juan Antonio de Nieva, se quejaba del corregidor cuando consideraba que era sobornado por los indios de Yumbo, con los que tenía un pleito de tierras:

valiéndose el nominado teniente de malevolencia y sevicia contra mí y los de mi parentela inocuamente ha contraído. Y por dar al mismo tiempo, gusto y complacencia a dichos indios, en correspondencia a las adulaciones y beneficios que le tributan, omitiendo el asesorarse, me denegó la apelación.¹⁵

Cuando se acabaron las encomiendas, los corregidores reemplazaron de alguna manera a los encomenderos, especialmente en una época de gran cuestionamiento entre las facciones regionales del poder político, con la participación de los indios bajo su propia iniciativa o la de sus patrones de sus clientelas. Curas, vecinos ricos o pobres y demás actores locales, fueron denunciados por los indios,¹⁶ bajo los parámetros dados por la pentada formada por la miseria, familia, tributo, tierra y protección, que fue la expresión de las experiencias de un orden social jerárquico, pero que se preciaba de ser justo, y ello fue la expresión de las necesidades y expectativas de los indios.

Un ejemplo de la consideración de los indios como miserables, la dio un juez en Popayán que protegió a los indios del pueblo de la Loma de las Piedras en 1732, frente a un cura propietario de tierras vecinas:

14. Documento, “Transcripción del mapa de Yumbo de 1770 de la Notaría Primera de Yumbo” en Bejarano (1980), fs. 276v y 278v. ACC, Colonia, 8757, fs. 130-151 (Tuluá 1739-1770). Archivo General de la Nación (AGN), Colonia, Tributos, leg. 22, doc. 30, fs. 652-652v, 656.

15. Documento, “Transcripción del mapa de Yumbo de 1770 de la Notaría Primera de Yumbo” en Bejarano (1980), f. 276v.

16. Por ejemplo, Documento, “Transcripción del mapa de Yumbo de 1770 de la Notaría Primera de Yumbo” en Bejarano (1980). AGN, Archivo Arzobispal de Popayán (AAP), leg. 4684. ACC, Colonia, signatura. 8757,

en adelante gocen y posean estos miserables sus tierras sin molestias ni tropiezos con los que se le entrometen en sus tierras, es cosa que me parece contra toda razón y justicia que es cuándo en los títulos que le dio el visitador San Isidro tan claro [...] y no están de toda esta claridad [de] muchos amparos que de la real Audiencia de Quito, del señor Pedroza y señores gobernadores han alcanzado persisten en querer tener derecho sobre dichas tierras y verdaderamente qué es lo presente las poseen y las disfrutan.¹⁷

La anterior es una muestra de la subordinación social atribuida a los indios y avalada por la justicia, la cual fue una herramienta y una estrategia para que ellos pudieran gozar de sus tierras y desarrollar la subsistencia de sus familias. Del mismo modo, se planteaba la protección paternalista sustentada en la caridad hacia el desvalido. Algunas consideraciones relacionadas con el ejemplo anterior y mezclado con la economía de la gratitud están en el siguiente extracto sobre el pueblo de Tuluá en 1803, donde los vecinos blancos y libres querían expulsar a los indios, quienes eran los fundadores del poblado:

una causa sostenida por los vecinos blancos contra unos miserables indios, que no han tenido otra culpa que haberles dado sus tierras para que [ilegible] en su perjuicio, y aún con falta notable de los homenajes debidos a la gratitud, pretenden echarlos de su casa, privándoles de una propiedad que de inmemorial tiempo a esta parte han conservado.¹⁸

Opiniones como las anteriores dan cuenta de un orden social desigual, jerárquico y paternalista que subordinaba a los indios, pero a su vez les daba elementos para reclamar sus derechos. Una memoria legal que constituía comunidades, otorgaba autonomías y generaba identidades era estimulada por el conflicto y los reclamos. En los argumentos de los indios, la tierra, la comunidad y la protección diferenciada eran indisolubles del pacto de reciprocidad asimétrica que generaban los tributos, como lo asocia el cacique de Roldanillo. Don Simón Moota refería en 1678 sobre este asunto, después de mencionar el pago de los tributos en su pueblo:

no se debe permitir que siendo como somos indios naturales, la gente española nos quiera por agravio de poder quitarnos lo que es nuestro en que su majestad, que Dios guarde, siempre nos ampara y antes manda que si la gente española poseyese alguna [tierra] que necesiten los indios naturales, se las quiten y den otras en partes desocupadas, por ser como son los indios privilegiados en primer

17. ACC, Colonia, sign. 3651, f. 5v.

18. AGN, Colonia, Poblaciones Cauca, leg. 1, doc.7, f. 886-886v.

lugar en lo posesorio y para que seamos restituidos con el despojo ofrezco prueba bastante.¹⁹

Dicha explicación era estimulada por el lenguaje de los veredictos que daban los tribunales, que asociaban los indios al patrimonio y hacienda real y, por lo tanto, eran indisolubles de los intereses fiscales, así como de la vida en “policía”. De la misma manera, esta argumentación se imbricaba en una economía de la gracia y honores, al articularse comunidades, tributos y mercedes.

El pago tributario y el pacto

Un comportamiento observado a través de los pagos de tributos en el periodo 1680-1750 era que los indios debían muchos montos, pero siempre los reconocían, ya que las cifras de cobros oscilaban entre los déficits y los superávits. Los índices de recolección sobre las expectativas de cobro para cada año en las cuentas de corregidores oscilan, dependiendo del pueblo entre el 51 % y el 255 %.²⁰ Esto lo hacían porque necesitaban estar cobijados por la justicia española para la protección de sus prerrogativas y comunidades, en un entorno de grandes migraciones, generadas por un contexto económico dinámico en el espacio regional²¹, y por la necesidad de estar cubiertos por encomenderos o corregidores (Cuevas, 2018, pp.312-316).

A pesar de la escasez de datos, entre 1750 y 1780 hay un panorama dispar según la ubicación de los pueblos: en la rivera izquierda del río Cauca, la de Cali y Toro, hay más deudas que en el periodo anterior, mientras que en la derecha, la de Caloto y Buga, hay un notorio cumplimiento. En la banda izquierda los porcentajes se ubican entre el 39.6 % y el 104 %, pero predominan las deudas. En la derecha, entre el 26 % y el 123 %, donde lo más común son los registros superiores al 90 % (Cuevas, 2018, pp.316-317).

Las explicaciones a esta crisis tributaria en la banda izquierda estarían, más allá de la pobreza, la pereza y la ingratitud atribuidas a los indios, en el empoderamiento de ellos respecto al pacto en su aspecto caritativo, su capacidad litigante frente a agentes lesivos y su consecuente autonomía respecto a actores tradicionales, y finalmente, al debilitamiento del segundo ciclo minero de la región y el fortalecimiento de la economía campesina. Parece que no habían estructuradas

19. ANE, General, Popayán, caja 68, carp. 7, f. 2-2v.

20. El índice se obtuvo calculando el porcentaje del monto de lo cobrado con las expectativas de cobro, según lo dado por la cantidad de indios tributarios en cada pueblo.

21. Véase Colmenares (1997).

redes clientelistas verticales efectivas que sirvieran en los estrados, así como horizontales, que dieran apoyo en el usufructo de la tierra. Esto movilizaría a los indios de otros pueblos a orientar estos dos aspectos de manera más asertiva, lo que parece sucedió desde 1780, al no haber registro de tantos litigios.

Para el siguiente periodo, el de 1780-1810, hay un cumplimiento casi total en todos los pueblos: son anómalas las deudas para los indios presentes en los conteos. De 22 cobros en todos los pueblos, solo hay cinco donde los porcentajes se ubican entre un 87.5 % al 99 % (Cuevas, 2018, p.318). Como se había explicado, casi todos estos documentos están en el AGN, en el centro del poder virreinal, con lo cual es posible que los corregidores hicieran gala de su efectividad en una época que lo fiscal tenía mayor importancia. También podría ser que estos personajes fueron más enérgicos a la hora de cobrar deudas bajo su responsabilidad. De la misma manera, es posible que los indios hayan asumido el cambio de la razón de gobierno con las reformas, pero su respuesta se encaminó más a la imagen caritativa de su relación con la Corona y daban más apoyo a los que no huían para pagar cumplidamente. Cuando la presión fiscal fue más fuerte y la posibilidad de negociación fue menor, exaltaron dentro del repertorio contencioso el elemento caritativo para ampliar los márgenes de sus acciones, intereses y calidad social.

Estos cambios en el tributo se correlacionan con la capacidad de los indios para gestionar sus demandas, con las experiencias litigantes construidas a través de siglos de interacción con encomenderos, curas, corregidores y escribanos, así como con tribunales y documentos legales. Esto se materializó con estrategias legales y cotidianas que, si bien reiteraban el orden social jerárquico, corporativo y diferenciador, daban lugar al uso estratégico de los discursos y las prácticas del paternalismo, la pobreza, el clientelismo, los “regalos”, la subordinación, la obediencia y la lealtad en el cuestionamiento de las autoridades y gente lesiva a sus intereses o necesidades.

Con los Borbones se acentuaron los elementos para criticar a las autoridades, así fuera con un repertorio de moralidad y sentimientos, o desde la identificación de “tributarios”. Los indios más que legalistas, hicieron uso de las prerrogativas para conservar las deferencias de su “calidad” social, colocando la justicia como elemento disoluble respecto de las autoridades a lo largo del periodo estudiado, y más explícitamente en las últimas décadas. A través de la transferencia de la responsabilidad legal de sus actos a las autoridades, los indios ponían la justicia por fuera de las autoridades coloniales (Echeverri, 2006, pp.375-376). Esto, como parte de un proceso de larga data, donde los oficiales reales se convirtieron en vasallos intermediarios, por ello el monarca se convirtió en una figura suprapo-

lítica y dispensadora de toda justicia. Eso se tradujo también en la separación de la responsabilidad del rey por los actos de sus delegados (Silva, 2007, p.56).

En esta etapa final, los discursos tradicionales de caridad, subsistencia y calidad social interactuaban con los nuevos elementos del mejoramiento, la educación y una noción de mayor autonomía local mezclada con la noción de vigilancia moral y religiosa colectiva. A veces se complementaron, en otras no tanto.²²

Con el argumento del bien común, las contrapartes de los indios hicieron una crítica, que no socavaba los fundamentos de la calidad social india, pero fue una adaptación de los viejos estereotipos de insubordinación y falta de moralidad atribuida a los subalternos, entremezclados con las nuevas expectativas y necesidades de la época de reformas.²³ El argumento del egoísmo de los indios y el sometimiento de los vecinos y libres a sus caprichos fue una continuidad con nuevos ingredientes del lenguaje contencioso.

Otro aspecto fue que los pueblos lograron subsistir con pocos tributarios: a finales del siglo XVIII, los indios no constituían más del 3 % de los habitantes de la región (H.Tovar, J.A. Tovar, C.E. Tovar, 1994, pp.63-79). En el pueblo donde eran mayoría, Yumbo, no fueron más del 57 % de la población y hubo casos, como el de Tuluá, donde hubo 70 indios entre más de 5000 habitantes y Riofrío, donde 7 u 8 indios e indias de todas las condiciones, convivían con cerca de 600 libres y esclavos (Cuevas, 2018, pp.295-302). Por la poca cantidad de indios, estos pueblos como corporaciones eran inviables económicamente.

La asunción del pacto con el rey se hizo desde una perspectiva amplia, y hasta contradictoria, donde al lado del fiscalismo y lo numérico como justificación de la autonomía de los pueblos, estaba lo caritativo y lo moral en el hecho de sostener los derechos y posesiones de familias pobres, lo que trascendía los elementos monetarios para enfatizar en los capitales simbólicos sobre el poder y lo colectivo.

Los indios hicieron la exigencia de estar bajo la tutela de alguien poderoso, fuera un encomendero inicialmente o un oficial real; también pidieron el respeto a la integridad de sus recursos y territorios para alimentar a sus familias y desarrollar su vida comunal bajo los preceptos y celebraciones de la Iglesia; y la honra a los pactos entre las colectividades sumisas y los poderosos, en un intercambio asimétrico de favores y servicios, inteligibles bajo la óptica del paternalismo con sus horizontes políticos y de relaciones sociales. Un ejemplo de esto es el índice por tributario: este indicador resulta de la división de la población total de indios

22. Por ejemplo, en Cerrillos (1805) AGN, AAP, leg. 42, doc. 6, f. 1-1v.

23. AGN, Colonia, Caciques e indios, leg. 50, doc. 17, f. 545v-547.

entre la cantidad de tributarios que cambiaron a lo largo del estudio. Primero fueron pequeños (de 2 a 4) hasta mediados del siglo XVIII, por la movilidad de los forasteros varones y la necesidad de garantizar la vida colectiva de sujetos débiles en sus lazos sociales y por la fragilidad que les daba su condición; para luego pasar a ser amplios, por el cambio del pacto hacia lo caritativo (de 5 a 30 indios por tributario) desde 1780 (Cuevas, 2018, pp.295-302).

Riofrío fue el caso más extremo, porque pudo sobrevivir con uno o ningún tributario a finales del siglo XVIII, pero sí con un cacique electivo. Esto en contravía del argumento fiscal que tradicionalmente se le atribuye mayor importancia en esa época, debido a que apelaron a la protección tutelar de las familias de esta calidad social. Este ejemplo representó una subversión del pacto tributario dentro de sus mismos términos, al resaltarse lo familiar más que lo monetario en el compromiso mutuo del rey y los indios de dicha localidad. El énfasis en el paternalismo y la caridad estaba dentro de las concepciones que regían a los indios frente a la Corona. Esa aparente incongruencia se ganó en los estrados judiciales y en las negociaciones informales con las autoridades de afuera del pueblo.

Conclusiones

El pacto tributario fue una realidad histórica y regional que reproducía los distintos planos discursivos y prácticas, así como las valoraciones sobre el gobierno, la justicia, la autoridad y la legitimidad de las relaciones entre los gobernantes y los gobernados. El pacto reprodujo nociones básicas del paternalismo y la búsqueda de la justicia en cuerpos sociales tradicionales, donde se explicitaron intereses, expectativas y memorias a través de los actores y sus conflictos.

Los indios fueron activos en la apropiación de su calidad social, y por ello, las prácticas de pago y los reclamos de prerrogativas se imbricaron en repertorios de confrontación contra agentes lesivos a sus necesidades e intereses. Los pleitos con vecinos, curas y demás autoridades nunca dejaron asomar voces de inconformidad contra el pacto, pero sí evidenciaron el uso de estrategias como las del manejo de números, la apelación a la caridad y a la justicia reales, aparte de tácticas que respondían a los contextos cambiantes. Todo ello dio cuenta de unos repertorios históricos y de una comprensión de las dinámicas de subalternidad y de la agencia a través de la denuncia y los desconocimientos.

El pacto tributario fue un elemento clasificador y de diferenciación que poco a poco subsumió identidades particulares a unas de carácter general, como las de indio, vasallo y cristiano, como expresiones de expectativas, proyectos y relaciones sociales.



SECCIÓN 4

Educación, cultura
y sociedad

CAPÍTULO IX

Análisis de la comodidad en ambientes escolares. Estudio en los colegios públicos bajo la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4595 en Cali

Olga Lucia Montoya y Carlos Mauricio Betancur
Universidad de San Buenaventura, Cali.

Configurar aulas ambientalmente adecuadas permite un abanico amplio de posibilidades para las prácticas didácticas (Li Grining et al., 2010), pues tiene efectos importantes más allá de los aspectos físico espaciales, relacionados con la dimensión socio-emocional (Purkey y Smith, 1983), la disminución de comportamientos disruptivos o violentos (Blatchford, Kutnick, Baines, & Galton, 2003); además de favorecer la salud docente (J.A. Mastroizzi, Montes, Amura, y M.A. Mastroizzi, 2004).

Desde principios del siglo XX, en contextos con estaciones se desarrollan estudios sobre algunos de los aspectos de confort térmico, visual y sonoro (Fanger, 1970; Studies, 1945; Mills, 1975). En las últimas décadas se han realizado investigaciones en colegios en Latinoamérica que integran varios aspectos, dando cuenta de la complejidad del tema (San Juan, Hoses, Rojas y Moreno, 1999; Trebilcock M. et al., 2012). Solo en los últimos años estos estudios se realizan en la franja subtropical (Al-Rashidi, Loveday & Al-Mutawa, N., 2009; Augusto, Xavier, y Lamberts, 2000; Kwok, 1997; Kwok, Reardon, y Brown, 1998), y son muchos menos los estudios desarrollados en Colombia (Zapata *et al.*, 2018; Iglesias V. et al., 2016).

Para el diseño de las aulas en el trópico se deben tener consideraciones especiales en cuanto a la protección de la radiación solar (James y Christian, 2012;

Subhashini y Thirumaran, 2018a), como evitar el ingreso de luz solar directa en el espacio, lo cual eleva las temperaturas y genera incomodidad visual (Villalba, Monteoliva, Pattini y Yamín, 2011). Se debe promover la ventilación cruzada, sobre todo en horas de la noche, como también, evitar los problemas de ruido de fondo por encima de las normas (Chiang y Lai, 2008), con detrimento de la calidad acústica de las aulas (Zannin y Zwirtes, 2009).

Para los encargados del diseño de los colegios en Colombia, la norma NTC 4595 en su capítulo Comodidad, “indica las características ambientales con las cuales es necesario proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para garantizar unas condiciones básicas de comodidad” (ICONTEC, 2000, p.15). Las recomendaciones de la norma se realizan para clima moderadamente frío y templando, cálido seco y cálido húmedo. En la clasificación de la norma del año 2000, Cali estaba dentro del clima cálido húmedo (temp. entre 22°C a 32°C; y 65 % a 95 % HR); mientras que para la versión del año 2015 se especifican más aspectos climáticos, resultando en clima cálido seco (altitud entre 0 a 8000 msnm, temp. >24°C y %HR <75 %, y brillo solar entre 0 y 1500mm). Este cambio en la clasificación implica diferentes recomendaciones arquitectónicas para lograr aulas confortables.

Para la comodidad térmica, la norma ofrece alternativas de diseño para que el “mayor número de ocupantes no perciban el clima como elemento perturbador de su actividad” (ICONTEC, 2000, p.20). Esta definición se hace en el marco de la arquitectura bioclimática en colaboración con las condiciones del lugar, donde no se contempla el uso de equipos mecánicos para la climatización. Para esto, el análisis arquitectónico de la envolvente (Liang, Lin, y Hwang, 2012), es uno de los aspectos claves a través de estrategias de protección solar enfocadas en el trópico (Subhashini y Thirumaran, 2018b), las cuales inciden en la percepción del confort de los estudiantes (Teli, Jentsch, y James, 2014).

Dado lo general del abordaje de la comodidad térmica en la norma NTC 4595, en la cual no se especifica el método para determinar el mayor número de ocupantes, se revisa la norma técnica colombiana NTC 5316: *Condiciones ambientales Térmicas de inmuebles para personas* (ICONTEC, 2004), la cual es una adopción idéntica por traducción (IDT) de la norma ANSI/ASHRAE 55. Para la norma NTC 5316, el confort térmico está dado en rangos de temperatura operativa- T_o y temperatura efectiva- T_e , los cuales se establecen a través de operaciones en las que intervienen otros parámetros climáticos además de la temperatura interior. En el caso de la Temperatura Operativa (T_o) se debe conocer la temperatura exterior, la temperatura radiante y la velocidad del viento. El rango de confort para verano en donde máximo el 10 % de los ocupantes estarán insatisfechos,

es $T_o = 22,5^{\circ}\text{C}$ a 26°C , y 60 % HR. Este rango aplica para personas en actividad principalmente sedentaria y ligera (1,2 met.), y con el mismo nivel de aislamiento de ropa (clo).

La norma NTC 5316 retoma la escala de 7 factores de sensación térmica: (3) caliente, (2) tibio, (1) ligeramente tibio, (0) neutro, (+1) ligeramente fresco, (+2) fresco y (+3) frío, asumida por las normas internacionales ASHRAE (ANSI/ASHRAE Standard 55, 2010).

En cuanto a la comodidad visual la norma NTC 4595 establece las condiciones *“para garantizar la visibilidad apropiada en las distintas actividades propuestas por el Proyecto Educativo Institucional”* (ICONTEC, 2000, p.15), mediante el aprovechamiento de la luz natural, evitando así el uso de la iluminación artificial,. Aprovechar la iluminación natural para alcanzar la iluminación adecuada durante el día, permite minimizar o prescindir de la energía eléctrica consumida por esta, lo que representa entre 50 % y 80 % de ahorro energético (Monteoliva y Pattini, 2013), generando edificios eficientes energéticamente (Filippín, 2005).

Controlar los niveles de iluminancia, el índice de deslumbramiento y lograr la distribución espacial de la luz natural, son aspectos claves para alcanzar el confort visual (Villalba et al., 2011). Niveles de iluminancia inferiores a los 300 lux recomendados por la norma del año 2000, o de 500 lux recomendados por la versión del 2015, reducen la percepción de los estímulos visuales, afectando el rendimiento cognitivo (Jago y Tanner, 1999).

La NTC del 2015 recomienda no solo diferentes niveles de iluminancia promedio, sino que integra otros parámetros fotométricos del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público-RETILAP (Energía, 2012), tales como como 50 % porcentaje de uniformidad- U_o %, deslumbramiento máximo 19 UGR. Además, para las estrategias de diseño, el área recomendada por la norma del 2000 para las ventanas, cambia de 1/5 del área efectiva de las aberturas en relación con el área del piso, y a 1/4 para el año 2015. La selección del área vidriada es la variable principal para el aprovechamiento lumínico del diseño de la envolvente, que logren los porcentajes de iluminancia suficientes y no excesivos (Monteoliva, Aceña, Villalba y Pattini, 2016).

Sumado a lo anterior, un aula de clase, como espacio destinado a desarrollar el proceso de enseñanza, debe tener las dimensiones adecuadas para alojar tanto a los sujetos que van a ejercer la acción de aprendizaje como al instructor que va a brindar las pautas de enseñanza. El ejercicio de aprendizaje implica establecer comunicación entre maestros y estudiantes, la cual se desarrolla verbalmente y

requiere de un conveniente tratamiento acústico para poder establecer un proceso de comunicación inteligible. Es por ello que, en términos de apoyar esta idea, aparece la comodidad auditiva. Conceptos de la acústica como la inteligibilidad de la palabra, favorecen actividades de concentración en los estudiantes y, por ende, la enseñanza.

El confort acústico puede comprometer a una adecuada práctica educativa, pues al someter a una persona a un lugar donde el campo acústico es estable y libre de ruidos molestos, el oyente logrará concentrarse fácilmente, disminuyendo las distracciones y se enfocándose con mayor atención a lo que el orador expone.

Unas condiciones acústicas idóneas permiten el entendimiento del discurso del docente y la comunicación efectiva con los alumnos, lo que lo convierte en uno de los aspectos más relevantes (San Juan, Hoses y Martini, 2014). Las condiciones sonoras se alteran principalmente por el ruido de fondo, el cual no debe superar el rango indicado por la NTC 4595 entre 40 y 45 dB(A), y tiempo de reverberación entre 0,9 y 1,0 segundo, para las aulas elegidas en este tipo de estudio.

Objetivo

Evaluar la calidad del ambiente interior (confort térmico, visual y auditivo) en las aulas de los colegios públicos construidos en Cali, bajo la norma NTC 4595.

Metodología

En Cali se seleccionaron los cuatro colegios públicos construidos después de la norma NTC 4595 del año 2000.

Figura 1.

Colegios públicos construidos en Cali después del 2000. Izquierda a derecha: Isaías Duarte, Nelson Garcés Vernaza, Nuevo Latir y Juana de Caicedo



El estudio se dividió en dos momentos: objetivo y subjetivo. Para el objetivo se hicieron dos tipos de medición en donde se registraron parámetros climáticos con equipos especializados: temperatura y humedad relativa, velocidad del viento,

temperatura superficial en el aula e iluminancia. Para el subjetivo se aplicaron encuestas a los estudiantes.

Objetivo: mediciones y equipos (visual, térmico, sonoro)

En los cuatro colegios de Cali se realizaron varias mediciones en diferentes momentos y con equipos especializados para cada tema (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 1

Tipo 1: mediciones continuas durante dos meses

	Parámetros ambientales	Tipo de medición	Intervalo	Equipo
TÉRMICO	Temperatura (°C) y Humedad relativa (%) exterior	Continua	Cada 10 minutos	HOBO U23 Pro V2
	Temperatura (°C) y Humedad relativa (%) interior	Continua	Cada 10 minutos	HOBO U12-012

Autoría propia.

Tabla 2

Tipo 2. Mediciones manuales en días aleatorios y en simultáneo con la encuesta

Parámetros ambientales	Tipo de medición	Intervalo	Equipo	Especificaciones técnicas	
TÉRMICO	Velocidad del viento	Manual	Cada 30 minutos	LM-8000 Lutron	Rango de 0.4 a 30.0 m/s con resolución 0.1 m/s.
	Temperatura Superficial	Manual	Cada 30 minutos	NUBBE	Rango entre -50 a 380 °C, y exactitud de $\pm 2\%$
VISUAL	Iluminancia (lux) exterior	Manual	Puntual	Luxómetro Lutron LX-1102	Rango: 40.00/400.0/4,000/40,000 /400,000 Lux. Resolución: 0.01 Lux a 100 Lux
	Iluminancia (lux) sobre superficie de trabajo	Manual	Cada 30 minutos		
SONORO	Ruido de fondo	Manual	Cada 15 minutos	Sonómetro	Sonómetro clase 1 y analizador de espectro por bandas de tercio de octava y octava.
	Tiempo de reverberación	Manual	Puntual		

Autoría propia.

Subjetiva: encuesta.

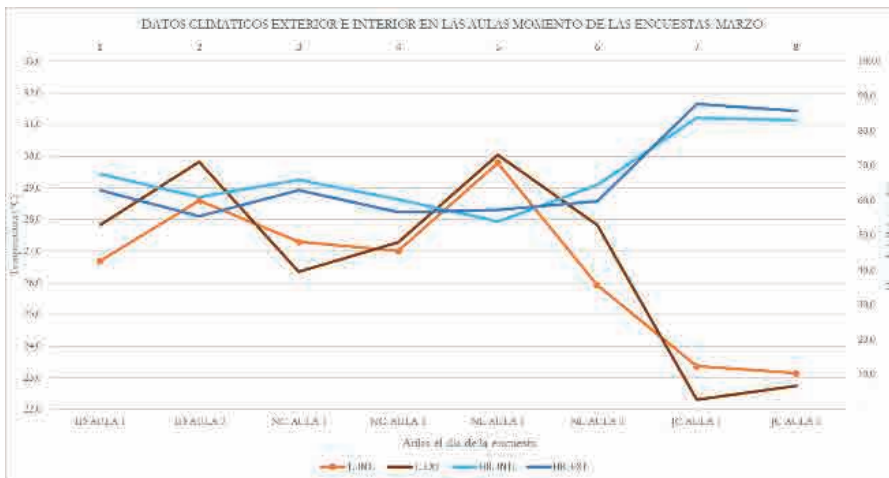
Para el subjetivo se realizaron 535 encuestas a estudiantes entre los grados quinto y noveno, en aulas de la planta baja y del último piso con el fin de verificar diferencias térmicas, lumínicas y acústicas. Los estudiantes respondieron acerca de su percepción a través de un cuestionario (San Juan et al., 2014) organizado por los temas del confort: vestimenta, temperatura, humedad relativa, ventilación, sonido, iluminación subjetiva y objetiva y satisfacción de los ocupantes.

Resultados

Contexto

Cali se encuentra a 926 msnm, con latitud de 3.42 norte, longitud de -76,52° norte y 76° oeste. Las temperaturas al interior de los salones (al momento de realizar la encuesta) en los dos meses de medición, tienen comportamientos similares, especialmente en la temperatura interior. En el mes de marzo (Figura 2), la Temp. Mínima = 26°C, y la máxima = 30°C. Para agosto (Figura 3), la Temp. Mínima = 26°C y la máxima = 29°C. Para el caso de la HR % en marzo (lluvias) el porcentaje fue entre 55 % y 90 %, y para agosto (seco) entre 50 % y 70 %.

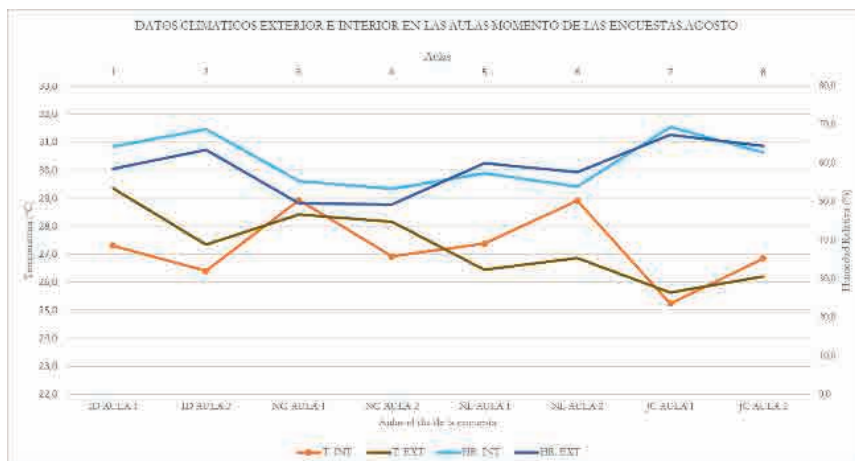
Figura 2.
Temperatura (°C) y HR % promedio día de la encuesta en marzo.



Autoría propia.

Figura 3.

Temperatura (°C) y HR % promedio día de la encuesta en agosto.



Autoría propia.

Confort térmico

En el tema del confort térmico, se asume la aceptación general de que los votos en las tres escalas centrales 1, o/y + 1, corresponden a confort (Kwok y Chun, 2003; Wong y Khoo, 2003; Zhang G., Zheng, Yang, Zhang, Q. y Moschandreas, 2007). De esta manera, los estudiantes manifestaron estar en confort térmico entre 23°C y 28°C de T_o , mientras la norma recomienda 26°C de T_o máxima; para la humedad relativa, la mayoría de los valores se encuentran por encima del límite de 60 % fijado por la norma (Tabla 3).

Tabla 3

Votos de sensación térmica, To y HR al momento de la encuesta

AULAS	% HR Ext.	% HR Int.	To °C	Disconfort por frío (-3 y -2)		Confort (-1, 0, +1)		Disconfort por calor (2 y 3)		TOTAL
					(%)		(%)		(%)	
MARZO										
1	63,0	67,7	26,4	9	30	11	37	10	33	30
2	55,5	61,0	28,3	3	8,82	12	35	19	56	34
3	63,1	66,1	25,8	9	23,7	21	55	8	21	38
4	56,7	60,3	27,0	12	33,3	20	56	4	11	36
5	57,4	54,1	29,6	4	11,4	16	46	15	43	35
6	59,8	64,6	28,0	5	13,2	22	58	11	29	38
7	87,8	83,9	22,9	27	90	3	10	0	0	30
8	85,9	83,2	23,2	26	72,2	10	28	0	0	36
Total				95	34,3	115	42	67	24	277
AGOSTO										
1	58,5	64,3	26,6	6	25	18	75	0	0	24
2	63,5	68,8	25,9	13	38,2	20	59	1	3	34
3	49,50	55,42	26,7	11	36,7	13	43	6	20	30
4	49,27	53,32	25,6	9	21,4	25	60	8	19	42
5	59,95	57,39	26,8	12	41,4	13	45	4	14	29
6	57,73	53,87	28,3	13	40,6	17	53	2	6	32
7	67,31	69,35	24,3	6	15	27	68	7	18	40
8	64,49	62,81	26,5	7	25,9	15	56	5	19	27
Total				77	29,8	148	57	33	13	258
Ambos días				172	32,1	263	49	100	19	535

Los valores resaltados exceden los límites normativos. Autoría propia.

Los votos de los estudiantes resultaron distribuidos en la escala de sensación térmica, incumpliendo el objetivo de la norma de lograr solo un 10 % de insatisfacción. El total de votos en confort dentro de las tres categorías centrales (-1, 0, +1) (Kwok y Chun, 2003; Wong y Khoo, 2003; Zhang et al., 2007), es de 49 %, mientras los votos en *disconfort* alcanzan el 51,1 % (31,1 % por frío y 19 % por calor). En el mes de marzo, los votos en confort representan el 42 %, mientras el 58,3 % están en *disconfort* (34,3 % por frío y 24 % por calor). En agosto la situación es similar, con el 49 % de los votos en confort y 42,8 % en *disconfort* (32 % por frío y 19 % por calor). Llama la atención que con To por encima del rango recomendado, hay un número alto de niños que manifestaron *disconfort* por situación de frío.

La mayor cantidad de votos en confort en marzo (58 %) se presentó en el aula 6 (Nuevo Latir) con To registrada de 28°C (Figura 4), seguidos de 56 % y 55 % en las aulas 1 y 2 (Nelson), con To de 25,8°C y 27°C respectivamente (Figura 5). Para el mes de marzo, el mayor porcentaje en confort (75 %) se presentó en el aula 1 con To de 26°C (Isaías) (Figura 6), 68 % en el aula 7 con To= 24,3 (Juana) (Figura 7), y 60 % en el aula 4 con To= 25,6°C (Nelson).

Figura 4.
Colegio Nuevo Latir. Cita o Autoría propia.



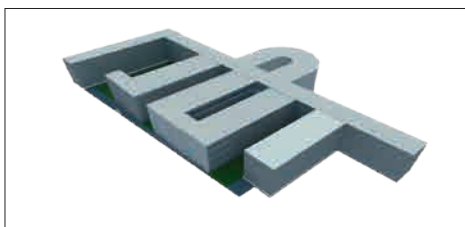
Figura 5.
Colegio Nelson Garcés Vernaza. Cita o Autoría propia.



Figura 6.
Colegio Isafás Duarte. Cita o Autoría propia.



Figura 7.
Colegio Juana de Caicedo. Cita o Autoría propia.

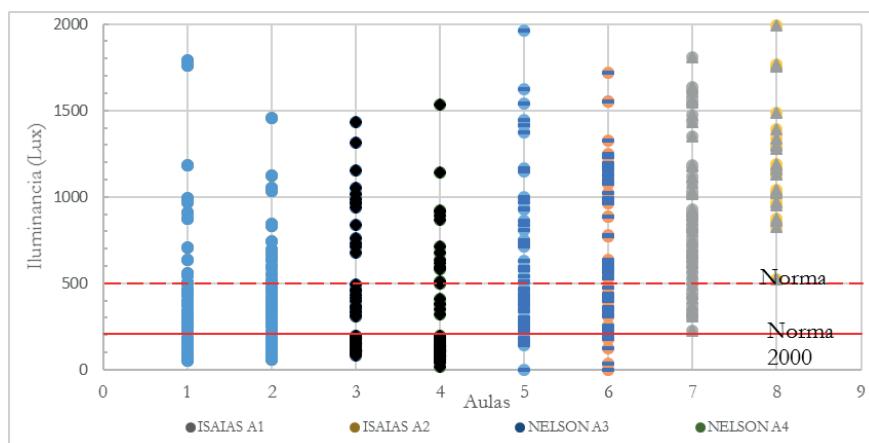


La humedad relativa presentó valores cercanos a 60 %, solo las aulas 7 y 8 (Juana) en marzo presentaron valores superiores al 80 %, debido a la localización en el piedemonte de la ciudad.

Confort visual

En cuanto al confort visual, la mayoría de las aulas cumplen con niveles de iluminancia superiores a 300 lux, de acuerdo con la norma del año 2000. Por el contrario, según las recomendaciones del 2015, la mayoría de los valores no cumplirían el nivel promedio de 500 lux (Figura 8).







Figura 8.
Iluminancia en las aulas de clase. Límites de la norma NTC 4595



Autoría propia.

Los niveles de iluminancia de las aulas No. 1 y 2 (Isaías), y No. 3 y 4 (Nelson) son similares, resultado de las persianas en la fachada, colores en paredes con bajos niveles de reflectancia (13 % frente al 50 % y 70 % de la norma) en Isaías. En colegio Nelson, a pesar de tener colores más claros en paredes y techos (74 % de reflectancia), la doble piel disminuye los valores en relación, quedando con niveles de iluminancia por debajo de los 300 lux en el aula del segundo piso (Tabla 4).

Tabla 4.
Comparativo de niveles de iluminancia (lux) por tipo de aula

Aulas 1 y 2	Aulas 3 y 4		Aulas 5 y 6		Aulas 7 y 8			
								
Aulas Iluminancia promedio (lux)	1	2	3	4	5	6	7	8
	377,05	358,75	331,2	242,7	1630	866,65	647,1	1337,1
Promedio de Iluminancia > o =300 (%)	41	47	35	27	91	73	100	100
Promedio de Iluminancia < 300 lux	59	53,5	66	72,5	9	27,5	0	0
Promedio de Iluminancia > o =500 lux (%)	15	22	18,65	19,5	89,5	53,5	78	98,5
Promedio de Iluminancia < 500 lux	57,5	78	81,35	81	10,5	46,5	22	1,5
	No cumple con 300 lux norma año 2000				No cumple con 500 lux norma año 2015			

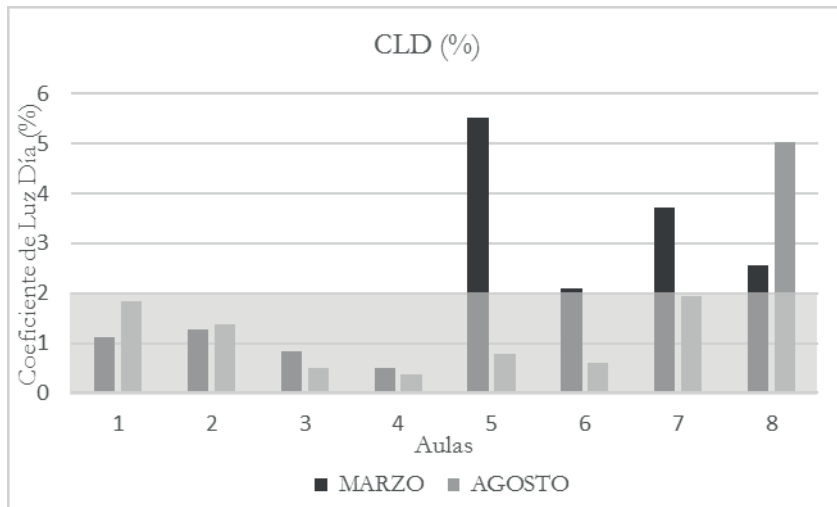
Autoría propia.

Por otro lado, las aulas No. 5 y 6 (Nuevo Latir) y No. 7 y 8 (Juana) presentan valores promedio superiores a los 500 lux, como también los mayores porcentajes de uniformidad por encima del 50 % recomendado por la norma del año 2015 (Tabla 4).

El análisis a partir del coeficiente de luz día, evidencia similitud entre las aulas (Figura 9), siendo las No. 5 y 6 (Nuevo Latir) y No. 7 y 8 (Juana), las que presentan valores por encima del 2 % como el mínimo recomendado por las dos versiones de la norma.

Figura 9.

Coefficiente de luz día (CLD) en las aulas, día de la encuesta en marzo y agosto



Autoría propia.

A través de la encuesta, la mayoría de estudiantes en los colegios Nuevo Latir (aulas 5 y 6) y Juana de Caicedo (7 y 8) opinaron positivamente el nivel de iluminación sobre la mesa de trabajo (70 %). Por otro lado, en las aulas con valores menores de iluminancia y CLD, como las aulas 1 y 2 (Isaías), y 3 y 4 (Nelson), los estudiantes también opinaron (entre el 50 % y el 60 %) positivamente la iluminación, lo que indica el grado de acostumbramiento a las condiciones lumínicas, aun cuando no sean las óptimas para la labor realizada en el aula.

Figura 10.

¿Cómo es la iluminación sobre tu mesa de trabajo?

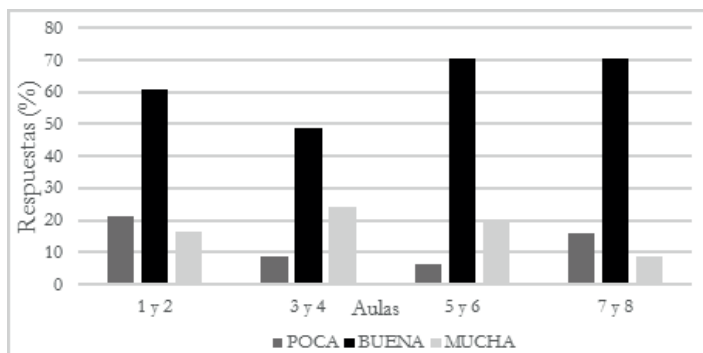
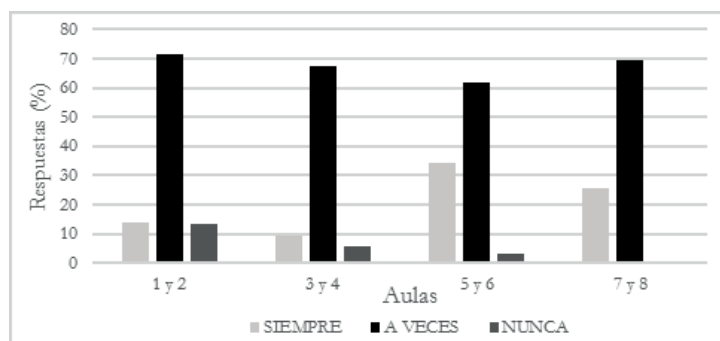


Figura 11.
¿Es necesario encender las luces durante el día?



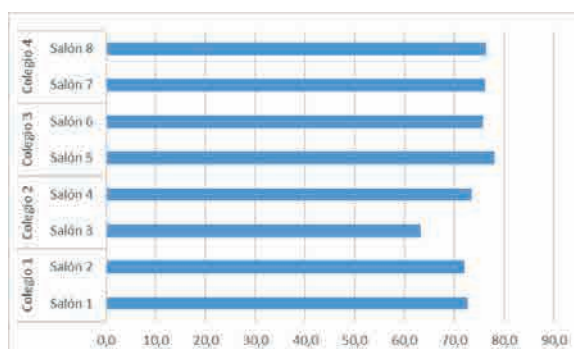
A pesar de las condiciones de iluminancia y CLD adecuadas en dos de los colegios, más del 60 % de todos los estudiantes, manifestaron la necesidad de encender las luces durante el día (Figura 11), lo cual puede explicarse a partir de los hábitos de ocupación de los estudiantes.

Confort Sonoro

Las aulas registraron valores de ruido de fondo muy altos, como se muestra en la Figura 12. Se realizaron mediciones del contenido energético del ruido al interior de las aulas, por espacios de 15 minutos continuos con filtro de ponderación A, superando en todos los casos el nivel de intensidad máximo recomendado para un ambiente A, establecido para 40 y 45 dB(A). El tiempo de reverberación medido, registró un promedio en 1.38 segundos-seg, donde solo un aula muestra estar dentro de los valores que exige la norma: entre 0.9 y 1.0 seg (Figura 13).

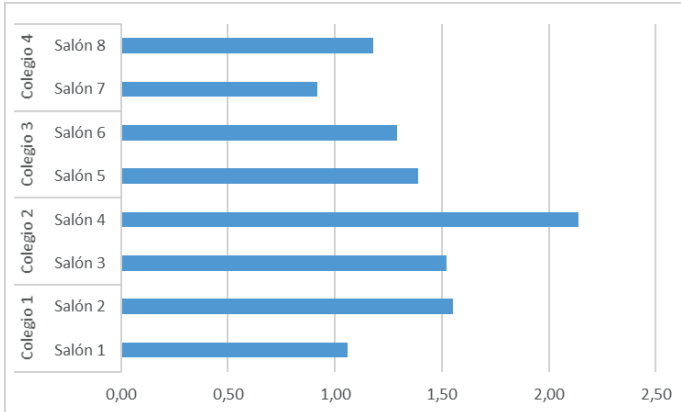
Figura 12.

Nivel sonoro continuo equivalente en las aulas de los colegios por periodos de 15 minutos



Autoría propia.

Figura 13.
Tiempos de reverberación medidos en las aulas de clase



Autoría propia.

Las mediciones anteriores se ven confirmadas con las encuestas realizadas sobre la percepción de comodidad auditiva existente dentro de la población participante (*Figura 14* y *Figura 15*). La concentración de los estudiantes, la capacidad de entender el mensaje docente, el nivel de esfuerzo en el proceso de fonación del orador (docente o estudiante) para lograr una comunicación efectiva, se interrelacionan y se evidencian de manera clara en las encuestas realizadas, representando la necesidad de repetir mensajes o demorar más de lo esperado el cumplimiento de los objetivos en cada clase.

Figura 14.
¿Hay ruidos molestos en el salón de clase?

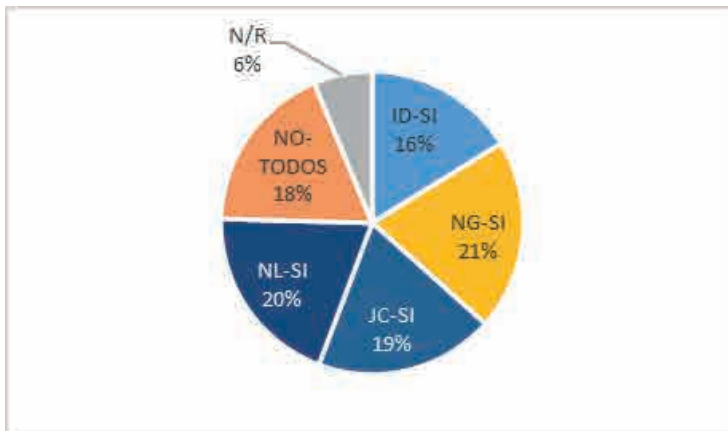
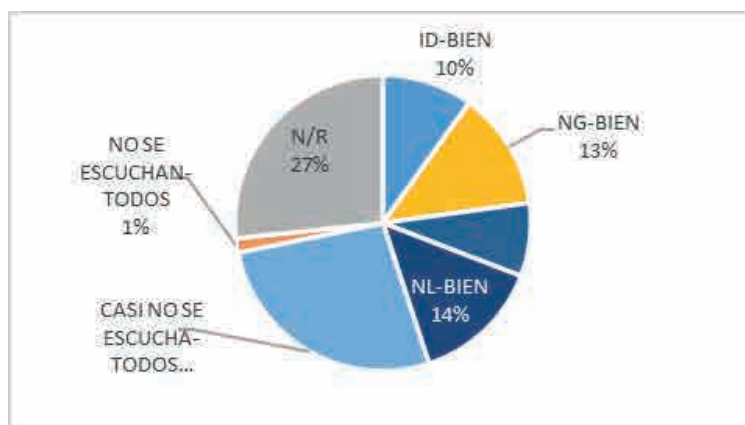


Figura 15.
¿Cómo escuchas las voces en el salón de clase?



Discusión

Las recomendaciones de la norma para la comodidad térmica, se centran en la correcta orientación y promoción de la ventilación cruzada. Sin el acondicionamiento adecuado, este último aspecto puede jugar en contra de la acústica del aula. Por otra parte, entre las recomendaciones para la comodidad visual, uno de los aspectos claves es el área de las aberturas, las cuales pueden generar ganancias de calor interno, o los bloqueos con cortinas para mitigar la entrada de luz directa.

En las dos versiones de norma NTC 4595, las clasificaciones climáticas cambian e implican diferentes recomendaciones, sobre todo para el confort visual y térmico. En el tema sonoro, mientras en la primera versión había un desarrollo de comentarios sobre comodidad auditiva, en la segunda se elimina por completo, dejando solo los rangos para ruido de fondo y tiempo de reverberación.

Todas las aulas cumplen con el rango de la norma en confort visual del año 2000; mientras la mayoría quedaría con más del 50 % del salón por debajo del límite del año 2015. En cuanto al confort térmico, los votos estuvieron distribuidos en los siete puntos de la escala de sensación térmica, con temperaturas operativas que exceden los rangos. Por último, en todas las aulas el ruido de fondo sobrepasa el límite normativo.

En el campo de la comodidad auditiva, las aulas no presentan unas condiciones ideales en cuanto al ruido de fondo y tiempos de reverberación recomendados

por la norma estudiada. Para futuras actualizaciones, valdría la pena considerar la posibilidad de ampliar algunas recomendaciones del nivel de ruido de fondo, para aulas que se encuentran en condiciones urbanas de alto flujo de tráfico rodado, que puedan perjudicar los registros al interior de los mismos, así como se ha realizado de acuerdo a la finalidad de actividades académicas dentro de las aulas.

Es necesario complementar los análisis de confort térmico, visual y sonoro, con simulaciones a partir del comportamiento anual de las temperaturas, del comportamiento dinámico de la luz natural, y las mejores acústicas a realizar en los espacios, con el fin de tener un diagnóstico más amplio para la toma de decisiones.

Conclusiones

Los colegios evaluados cumplen, en su mayoría, con las recomendaciones arquitectónicas de la norma; sin embargo, no en todas las aulas se cumplen los rangos normativos del confort térmico, visual y sonoro.

Espacios con deficiencias en su calidad ambiental interior, tienen como consecuencia el aumento del consumo energético por iluminación artificial en el día, como también por la incorporación de equipos de enfriamiento o refrigeración a futuro.

A la luz de las evaluaciones realizadas en los colegios públicos en el año 2017, es necesario llevar a cabo un mayor número de investigaciones en los colegios construidos después del 2000 (especialmente del año 2015), con el fin de revisar el resultado de la aplicación de la norma NTC 4595, y tener los insumos técnicos para mejorar la calidad ambiental de las aulas, como también para fortalecer la norma a partir de las condiciones ambientales locales.

CAPÍTULO X

En Búsqueda de “Una machete”:
la construcción de los mapas parlantes²⁴

Jaime E Londoño M.
Universidad Icesi

¿Quién de nosotros no se acuerda más de cosas que nos han pasado en la vida personal cuando miramos nuestras fotos familiares [...] no es solamente su supuesta relación con la verdad lo que hace de las fotografías una herramienta importante para las luchas por la memoria, sino especialmente su fuerte impacto emocional y su capacidad de despertar sentimientos de conexión personal con lo que está siendo representado?

Victoria Langland

Con la promulgación de la Constitución de 1991, Colombia se reconoció como un Estado social de derecho, pluriétnico y multicultural. Para las comunidades indígenas este reconocimiento representó un “triunfo” en su disputa por el territorio, la autoridad y la cultura. La lucha se desarrolló en diferentes escenarios y con múltiples repertorios. En estos procesos sobresalieron las comunidades indias del departamento del Cauca, especialmente paeces o nasas y guámbianos o Misak. Los científicos sociales no fueron ajenos a estas cuestiones, algunos participaron activamente como analistas o acompañantes y solidarios con las reivindicaciones indígenas (Findji, 1993; Archila y González, 2010; Laurent, 2005; Sandt, 2012; Rappaport, 2000).

24. El documento es resultado del proyecto de investigación realizado en el Centro de investigación CIES de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Icesi, Grupo NEXUS, línea Estudios Históricos y Regionales.

La mayoría de estos académicos pasó por alto la importancia de un repertorio de lucha que posibilitó la “recuperación” de la historia y la memoria nasa y posteriormente guambiana, la configuración de una serie de “historias y memorias emblemáticas”, que se opusieron a las historias colonizadas del Ministerio de Educación Nacional, la Academia Colombiana de Historia y la Nueva Historia de Colombia (Bonfil, 1980). Nos referimos a los mapas parlantes (en adelante MP), una herramienta que se originó por el encuentro de las búsquedas políticas de su gestor, Víctor Daniel Bonilla (en adelante VDB), y una comunidad nasa del resguardo indígena de Tacueyó; su configuración y uso está relacionado con el trabajo mancomunado de indígenas y solidarios/acompañantes con las luchas indias (Londoño, 2018).

Los recursos bibliográficos y documentales sobre los MP, además de reposar en fondos privados, son escasos, dispersos y no inventariados; la documentación existente no permite una sistematización exhaustiva de los procesos que originaron y configuraron esta herramienta ni clarifica su uso y apropiación por parte de las colectividades indias y por los solidarios y acompañantes de las luchas indígenas. Estas características no pueden relacionarse con un descuido, falta de rigor u otro factor que evalúe negativamente la situación; están asociadas con las perspectivas académicas y políticas del gestor y del grupo que hizo posible su materialización.

El estudio de los MP exige una labor de rastreo, seguir huellas, algunas dejadas en ponencias que transitaron a capítulos de libros; otras asociadas al ejercicio de escuchar “la voz” de los protagonistas, sin olvidar la bibliografía de contexto. En esta oportunidad, me concentro en la “descripción” de la elaboración de los MP; el capítulo está dividido en dos partes: en la primera, realizo una caracterización general de los MP y en la segunda, respondo ¿cómo se hicieron los MP? Respuesta elaborada con los testimonios de VDB y dos de los artistas que trabajaron en el proceso.

No tiene mucho sentido plantear una “definición” de lo que es un MP, este ejercicio enmascararía sus particularidades y reduciría su alcance. Definir según la RAE (1992), exige “fijar con claridad, exactitud y precisión el significado de una palabra o la naturaleza de una persona o cosa” (p.672). La prioridad del gestor y el grupo de solidarios con las luchas indias, no era acotar conceptual y metodológicamente los MP. En el periodo 1976-1991, este recurso estaba en configuración; sus diseños, graficación y usos, se trabajaron en una perspectiva ensayo-error, no era un recurso totalmente acabado, se estructuraba al calor de la acción. Las coyunturas políticas de las décadas de los setentas y ochentas del siglo XX imponían otras tareas, solamente en circunstancias específicas VDB efectuó reflexiones por fuera de su contexto de uso, presentó la experiencia y buscó financiación para continuar con su desarrollo.

Los análisis estrictamente académicos de los MP son tardíos y esporádicos; suman tres contribuciones; la primera fue realizada por la socióloga María Teresa Findji (2019), trabajo que fue reproducido en la revista *Historia y Espacio*. La segunda es una ponencia del antropólogo Luis Guillermo Vasco (2012), presentada en Argentina; la última contribución, es la tesis de maestría de la geógrafa Natalia Andrea Barragán (2016) presentada en la Universidad Nacional Autónoma de México. Estos trabajos son deudores de las contribuciones realizadas por VDB.

Las particularidades que originaron, configuraron y facilitaron el uso de los MP son únicas e irrepetibles. En su conocimiento reside la posibilidad de no cosificarlos como un dispositivo totalmente acabado e inamovible, y de inspirar su destrucción creativa; pensarlos y reconfigurarlos, sin que pierdan su esencia en las luchas contemporáneas. La tarea no es fácil, además de la ausencia de documentación y de recursos bibliográficos, los protagonistas dejaron pocos testimonios y es difícil ubicarlos para que compartan sus experiencias.

En este punto, entra en juego la segunda parte del capítulo, presentar una parte de la experiencia de construcción y configuración de los MP con base en los testimonios de algunos de sus protagonistas. Estas voces no permiten elaborar una especie de cartografía referida a los enfoques metodológicos que fueron delineando los MP. Así, emerge un contexto múltiple caracterizado por la participación de artistas, académicos, colectividades indias, estudiantes, funcionarios públicos, obreros sindicalizados, campesinos, etc., que buscaban la apertura democrática en el país; búsqueda, que no podía reducirse única y exclusivamente a las dimensiones de clase, pasaba por múltiples reconocimientos, uno de ellos era el étnico. Estos actores sociales, individual y colectivamente, construyeron unos espacios de encuentro que facilitaron la estructuración de los MP.

Los mapas parlantes una caracterización general

Con base en el ejercicio de rastreo en la bibliografía existente sobre los MP, se pueden identificar ocho características referidas a su origen, configuración y uso; primera, los MP son una *herramienta* que surgió a mediados de los años setenta en resguardos de indígenas nasas ubicados en los municipios de Toribio y Jambaló, en el departamento del Cauca, Colombia. Posteriormente, fueron apropiados por otras colectividades indias, especialmente por los Misak. Segunda, como herramienta, los MP son, de un lado, producto de procesos de *investigación-acción* y del otro, un recurso para la *educación acción y/o educación investigación*. Como recurso educativo deben asumirse como un *material pedagógico*, materializado en un *método de educación —formación— permanente*. En ambos casos, y este es el punto para resaltar, los MP posibilitaron a los indígenas paeces y posteriormente

guámbianos —pero también a la sociedad no indígena— la construcción de historias y memorias colectivas de carácter emblemático (Stern, 1990), usadas como repertorio de lucha para recuperar su territorio, autoridad y cultura.

Las historias y memorias emblemáticas que subyacen en los MP, no pueden definirse como historias oficiales y memorias hegemónicas. El “relato” escenificado en los murales no responde a una narrativa canónica; por el contrario, admite y está abierto a múltiples posibilidades de interpretación y por tanto de reelaboración. Posibilidades, relacionadas con las experiencias de interpretación del lector que se adentre a caminar temporal y territorialmente cada uno de los murales.

Tercera, el origen de los MP está centrado en varias experiencias, a simple vista disímiles, pero interrelacionadas entre sí: 1) la búsqueda de una herramienta —machete— de integrantes de las comunidades indígenas de Toribio y Jambaló para defender y preservar sus lazos “comunitarios”; 2) la llegada de VDB al departamento del Cauca y la relación con los miembros de las comunidades Nasa, especialmente las de los resguardos de Toribio y Jambaló; interacción que permitió identificar los silencios u olvidos de la memoria entre estas colectividades, preguntarse por su historia y por la importancia del pasado en sus luchas; 3) la creación del CRIC, las tensiones y conflictos irresueltos al interior de esta institución, en torno a la organización, orientación y el trabajo con las comunidades indígenas en el departamento del Cauca; 4) la redacción por parte de VDB de la Cartillas # 1 del CRIC y posteriormente de la *Historia política de los paeces* (1982) avivó las tensiones al interior del CRIC y permitió a VDB identificar el problema de las competencias de lectoescritura como obstáculo para la socialización, apropiación y comprensión del contenido de las cartillas entre los miembros de las colectividades indias; 5) el uso dado por los indígenas de Toribio y Jambaló a uno de los mapas que ilustraba la *Historia política de los paeces* en las recuperaciones de tierra, abrió la puerta para la invención de los MP.

Cuarta, en el desarrollo de la herramienta, tanto en las labores de investigación-acción como en las de educación-acción y/o educación-investigación, además de los gestores, participaron diversos actores sociales. Nos encontramos ante un proceso con múltiples aristas, en el que sobresalen: 1) los solidarios, quienes dibujaron, graficaron y participaron en la elaboración de las cartillas, discutieron y enriquecieron las investigaciones, participaron en los cursillos y en los talleres, configuraron guías de lectura y cuadros conceptuales, etc.; 2) distintos integrantes de las colectividades indias, hombres y mujeres, de diferentes generaciones de paeces y guámbianos que aprendieron y enriquecieron la herramienta, tanto con su participación activa en los cursillos y talleres como en el proceso de lucha por su territorio, autoridad y cultura; 3) finalmente, otros actores de la sociedad

colombiana. Cada participante puso su acento al uso de la herramienta, nos encontramos ante un uso plural. La multiplicidad de actores y de procesos sociales presentes en el origen y conformación de los MP, impiden asumir su configuración desde una perspectiva lineal; fue un proceso sinuoso cuyos avances estuvieron marcados por la relación ensayo-error.

Quinta, tanto el gestor (VDB) como los solidarios y los integrantes de las colectividades indígenas que participaron en el desarrollo de los MP, pueden ser “definidos” como intelectuales y etiquetados en una de las múltiples taxonomías derivadas de esta noción; sin embargo, su labor obedece más a la de *mediadores culturales*. Nos referimos a hombres y mujeres que se desplazan por diversas zonas del mundo, incluyendo el mundo social “estableciendo lazos de comunicación entre ellas, llevando cosas, ideas, proyectos de un mundo a otro y, a veces, creando herramientas para pensar” (Gruzinski, 2005, p. 10).

Sexta, hasta la fecha 2018 se han diseñado siete MP. Temporalmente, escenifican una serie de historias comprendidas entre los siglos XVI y XX, referidas a los momentos de cambio social más significativos para los paeces desde el momento de la conquista española hasta la década del setenta de la centuria pasada. Territorialmente, las historias se desarrollan en las dimensiones espaciales del mundo Páez, específicamente en el nudo andino entre los ríos Cauca y Magdalena. La escenificación de las historias permite que los lectores del mural—independientemente de sus competencias en lectura y escritura formal— caminen, sigan huellas temporales y espaciales, signifiquen y construyan conocimiento.

Tabla 1.

Cambios en los títulos de los mapas parlantes

Ponencia Medellín 1980	Ponencia Lima 1980
Así era nuestra tierra (la vida de la región en 1535)	Así era nuestra tierra (la vida de la región hacia el año 1535)
Las guerras de liberación indígenas (1535-1625)	Las guerras de liberación indígenas (1535-1625)
Como empezó la explotación (s. XVII)	<i>Bajo la dominación extranjera (s. XVIII).</i>
El país Páez bajo Juan Tama (hacia 1700)	El país Páez bajo Juan Tama (hacia 1700)
Cuando Nace Colombia (siglo XIX)	Cuando nace Colombia (siglo XIX)
La Quintinada (1910-1920)	La Quintinada (1910-1920)
Raíces de la organización indígena (1920-1970)	<i>El Cauca indígena y la consolidación de Colombia (1920-1970)</i>

Fuente: Tabla construida por el autor con base en (Bonilla, 1983, p. 384; y Bonilla, 1982, p. 147)

Séptima, la Tabla 1 y Tabla 2, ilustran los cambios en los títulos de los MP, modificaciones que se fueron depurando para ajustarlas a las exigencias de las luchas indígenas. Igual aconteció con las precisiones temporales, los cambios no afectaron estructuralmente la propuesta histórica desarrollada a lo largo de los siete MP. El punto de partida fue la situación de los grupos indígenas antes del proceso de conquista: *Así era nuestra tierra*. La marca de llegada, fue la configuración de Colombia en el siglo XX, *El Cauca indígena y la consolidación de Colombia, 1920-1970*. Entre estos extremos, los MP restantes abordan los procesos de resistencia india, dominación y explotación indígena ocurrida entre los siglos XVI y XX. No obstante, el trabajo con los mapas, su uso como herramienta de *investigación-acción* y recurso para la *educación acción y/o educación investigación*, puede comenzar con cualquiera de ellos; dependió y depende de la coyuntura política y de los requerimientos de las comunidades indígenas.

Tabla 2.

Cambios en los títulos de los mapas parlantes, 1980-1982

Ponencia Lima 1980

Así era nuestra tierra (la vida de la región hacia el año 1535)
 Las guerras de liberación indígenas (1535-1625)
 Bajo la dominación extranjera (s. XVIII).
 El país Páez bajo Juan Tama (hacia 1700)
 Cuando nace Colombia (siglo XIX)
 La Quintinada (1910-1920)
 El Cauca indígena y la consolidación de Colombia (1920-1970)

Ponencias México Oaxaca 1982

Así era nuestra tierra. La situación en el momento de la llegada de los españoles
 Las guerras de liberación indígenas 1538-1623. La resistencia a la ocupación española.
Bajo la dominación extranjera. Formas de ocupación y explotación del territorio durante la colonia.
El país Páez en los tiempos de Juan Tama. Los cacicazgos principales 1700-1800.
 Cuando nace Colombia. El siglo XIX
La Quintinada. Movimiento indígena a principios del siglo XX
 El Cauca indígena y la consolidación de Colombia 1920-1970

Octava, los MP están estrechamente ligados a los desarrollos del movimiento indígena en el departamento del Cauca y en Colombia. Sin este telón de fondo es incompresible su aporte como procesos de investigación-acción y métodos de educación-acción y educación-investigación, pero también son ininteligibles las particularidades de su historia: ¿Por qué ocurrió su invención? ¿Cuáles son las coyunturas que posibilitaron su desarrollo y las que le restaron protagonismo o importancia, en el marco de las colectividades indias que los usaban en sus luchas? Esta relación abre la puerta para interrogarse por su *horizonte de posibilidad* en las dimensiones temporales presente futuro y en el futuro futuro (Koselleck, 1993; 2001).

Haciendo mapas parlantes

Las diversas experiencias que originaron los MP, exigieron a VDB el diseño de una estrategia que le permitiera graficar la cartilla *Historia política de los paeces*. La tarea demandaba la realización y coordinación de gestiones en varios escenarios: continuar con las investigaciones históricas, tanto las direccionadas por el levantamiento documental en los archivos de Cali, Popayán, Quito y Bogotá como las inspiradas en las historiografía oral; efectuar salidas de campo, trabajar mancomunadamente con las colectividades indias y buscar profesionales que quisieran acometer un proyecto de esta naturaleza y tuviesen el conocimiento técnico y profesional para desarrollarlo.

La configuración de los MP quedó supeditada al trabajo conjunto de las colectividades indias, el gestor de la iniciativa y el grupo de solidarios que lo acompañaban en el proyecto. Eran sabedores que estaban en una búsqueda, recorrían un camino apenas delineado, su guía era la premisa ensayo-error-corrección-ensayo. Cada uno de los participantes asumió tareas específicas, pero el “éxito” del proyecto dependía de un trabajo colaborativo, que facilitara el amalgamamiento progresivo de todos los aportes. Ninguno tenía la última palabra, siempre había un aspecto a seguir mejorando; fue un trabajo de artesanos, de personas dedicadas a “hacer bien su trabajo por el simple hecho de hacerlo bien” (Sennett, 2012, p. 32).

El origen de los MP está relacionado con el encuentro de las búsquedas políticas de las colectividades nasas con las de VDB, confluencia que empezó en 1971, un poco después de la celebración de la primera Asamblea de constitución del CRIC. VDB regresó a Colombia después de participar de la primera reunión de Barbados, se enteró de la creación de la nueva organización, se desplazó al Cauca para enterarse de la situación y comenzó una labor de acompañamiento y

solidaridad; para ello, informó y denunció el desconocimiento y violación de los derechos indígenas y llamó la atención sobre la represión terrateniente y policial desatada en Tacueyó, Toribío y Jambaló (Londoño, 2018).

Las labores de acompañamiento y solidaridad de VDB, también se tradujeron en la asesoría jurídica que prestó a los miembros del cabildo de Toribío detenidos por ser la sede de la asamblea que originó el CRIC. De igual forma, participó activamente en la institucionalización de la nueva organización indígena (Londoño, 2018). Estas actividades tejieron nexos de confianza entre las partes y el pedido en 1973 por parte de una parcialidad nasa, reducida “al mínimo territorial por la oleada terrateniente, solicitaron una colaboración aparentemente banal: estudiar el título de un resguardo para ver de qué forma podían servirse de él para materializar su anhelo ancestral de recuperar la tierra” (Bonilla, 1983, p. 375).

Estaba en Jambaló, debió ser en el año 1972 o 1973, se hizo la reunión con el cabildo. Los indígenas se estaban moviendo, estaban tratando de recuperar haciendas y por eso los metían a la cárcel. ¿Por qué lo hacían? Por ellos mismos, por la acción del CRIC, por la herencia de las Ligas Campesinas; los estaban golpeando muy duro. Ellos no veían que con lo que se les decía —*compañeros siempre sigan adelante*—, se terminaban dando en la cabeza, había que ver cómo salían del encierro en el que se encontraban, ellos no veían clara la relación de confraternidad y de apoyo que pudieran tener de parte de la sociedad nacional.

En Jambaló los compañeros estaban peleando por esas benditas tierras, como en todas partes. Pero lo que se les planteaba desde el punto de vista nacional, jurídico, policial, eran títulos, derechos reales de dominio sobre la tierra. Teníamos que buscar algo que respaldara esos posibles derechos de los indios, que les diera confianza, que los empoderara. Y, en ese momento, eso no se podía ver sino en su tradición oral. Cuando decían nuestros mayores esto era vital, pero no podía ir ante un tribunal y decir tradición oral. Por mucho que uno dijera que eso era así, se iban a morir de la risa. Teníamos que ver cómo fue el proceso de apropiación legal del blanco.

Revisé a Juan Friede; aunque él nunca se refirió al Cauca reciente, me confirmó que habían existido esos títulos de resguardos. Segundo, vamos a ver en lo nacional qué hay. Había una cuestión que ahora se llama Asuntos Indígenas y ahí me salió: *Sí, los indígenas tienen títulos de resguardos. ¿Cuántos hay en el Cauca? En el Cauca hay 48, 52... no estamos seguros. Ah sí, ¿cuáles son?, muéstreme.* Y aparecen una cantidad de cosas. Pero a este título le falta esto, este tampoco sirve, este que sí que no, vuelva al campo, y vaya a ver qué existe en el Cauca.

En el archivo de Santander encontré un título del resguardo de Jambaló dado por don Juan Tama, que reparte tierras de su cacicazgo. Ah, bueno, si voy a hablar de que un Cacique dijo que era Cacique y que repartió, me van a hacer pistola jurídicamente, los jueces. Entonces vamos a Popayán y encuentro en el Archivo Central del Cauca los títulos de don Juan Tama debidamente registrados en la escritura 414 de 1872. Era una copia llevada por Juan Tama en un cuaderno, de todo lo que había recibido en título, y terminaba en blanco las firmas de los señores de Quito y no sé qué; y después blanco. Ni una observación de parte del estado colombiano diciendo que los títulos ahí consagrados y debidamente registrados con las leyes de Colombia fueran falsos; y menos aún que hubieran sido declarados nulos. Era y es absolutamente válido jurídicamente, impolutos. ¿Cómo le parece lo que encontré? Lindo. Entonces con uno y otro hice una cosita, en una hojita de estencil, diciéndole a los indios ustedes tienen esto y es válido (VDB, comunicación personal, 9 de enero, 2014).

El hallazgo del título reforzó el tejido entre VDB y las colectividades nasa. En 1976 un grupo de mayores de Jambaló le hizo una nueva solicitud: que les grabara sus testimonios sobre la violencia y redactara un documento dirigido a los jóvenes de la parcialidad (Bonilla, 1983, p.376). Este encuentro le permitió a VDB identificar una búsqueda más profunda por parte de los paeces que buscaban una herramienta multiusos, multifacética, pero no sabían cómo era; tenían idea de su uso, pero no de su diseño y forma. La verbalizaron como “una machete” (Londoño, 2018). Esta coyuntura coincidió con la iniciativa del Comité Ejecutivo del CRIC de elaborar una cartilla de educación política de los indígenas. Así, surgió la investigación y redacción de la *Historia política de los paeces*, pero también la identificación de dos factores fundamentales para el origen y configuración de los MP, la importancia de lo gráfico y el uso dado por los indígenas a este recurso (Bonilla, 1983, p. 377; Vasco, 2012, pp. 4-6; Barragán, 2016, pp. 57-64).

Con el proyecto de redacción de la *Historia política de los paeces*, el levantamiento documental se intensificó y se fortaleció una labor que fácilmente puede denominarse observación participante. Estos calificativos oscurecen la riqueza del intercambio, pues nos encontramos ante el afianzamiento de una interacción de acompañamiento y aprendizajes mutuos, guiada por las premisas de la investigación-acción-participación que buscaba, de acuerdo con la declaración de Barbados I, que los indígenas fueran agentes de su propio destino.

Busqué un libro sobre Toribio del viejo sabio Mariano Sendoya. Lo fui a visitar a Caloto, me dio el libro, me puse a leer, pero toda esta historia está interrumpida porque se trata de unos flashes de las primeras épocas. Resulta que lo que se está viendo es otra cosa, ahí hay algo que no va y me puse a leer los cronistas.

Por esos días estuve en Ecuador e investigué algunas cosas, tengo todavía los negativos con fotos. Encontré cosas muy puntuales. Por ahí un documento que era de compraventa sobre un indiecito de Jambaló en Quito, cosas así.

Al mirar papeles viejos y archivos, comencé a tener una idea de la composición territorial que había significado la Colonia. Porque ahí en los archivos había encomienda; y los indios dónde están y los resguardos, cómo es la joda. Y después cómo desaparecieron los resguardos y por qué los que están aquí no están. Entonces me metí por ahí. Me fui dando cuenta de que había sido la expropiación grosso modo y ahí fue que me nació la idea de hacerlo y de reconstruir esta historia, para ver si los indígenas tomaban un poco de conciencia.

En esas me llamaron de Jambaló, se había decidido hacer un cursillo, entonces comienzo a preguntarles a todos ¿cuál es la historia de su pueblo? Todos comenzaron con la violencia de los años 40: que me ha pasado esto, que no sé qué, y así en Tierradentro, en la parte plana de Caloto. Todos comenzaban con la violencia. Pero cuando les preguntaba, bueno, ¿pero antes de eso qué? Se quedaban en que los mayores trataron de conseguir los títulos. Les digo ¿y después qué?, *Que los abuelos nos contaron que la guerra de los Mil Días, que las masacres, que los no sé qué.* Cuando llegó Cristóbal Colón, pa, pa, ahí fue el timbrazo. Tres ejes eran pura y llanamente el grueso.

No me hablaban de la independencia, ni de constitución, ni de los encomenderos, ni nada. Me dije “hay que reconstruir esto” y **ahí comencé a meterme en serio a tratar de ver en archivos en donde encontrara información.**

Comencé a preguntarme cuáles eran sus coyunturas históricas y a discutir las con los mayores. A medida que adelantaba las conversaciones avanzaba poco a poco; cuando uno hace preguntas y no le responden, dicen que no hay nada. Resulta que sí hay un sustrato, son sustratos de cositas pequeñas, pero que si uno se pone a hurgar, puede ir encontrando trazos y sellando huequitos, o planteándose problemas aparecen los hitos.

Antes de la guerra de la Violencia, tenía noticias, por cuestión de mi familia, de Quintín Lame, de las ligas campesinas. Por ahí comencé a llenar huecos, fueron apareciendo las ligas y la matanza del trapiche, etc. Cuando iba a Tierradentro seguía llenando los huecos, en algunos momentos me encontraba con unos bloqueos del carajo.

Cuando en el oriente caucano hablaba de Quintín Lame nadie me daba razón, nadie. Y cuando lo planteaba en Toribio y Tacueyó, ese godo hijuemadre...

Que la gran familia de los Guainas, una familia de una tribu grande de allá, muy importante, porque los Guainas fueron militares a lo largo del siglo XIX; eran odiados por todo el mundo, porque eran los que habían propiciado la invasión de los resguardos. Me pongo a ver quiénes son los Guainaces y me encuentro que eran tres generaciones, todos habían sido militares. Ahí vienen las vinculaciones con otros tipos de investigaciones o de conocimientos en el análisis.

Que en el Cauca hubo intervención indígena en favor de la independencia, me pongo a investigar, sí hubo un batallón de 1.000 indígenas paeces que funcionaron de la mano de los libertadores y que estaban comandados por Agustín Calambas. Esto nunca no lo habían enseñado, era una idea distinta de los salvajes paeces ¿Por qué? Porque los paeces habían dejado de guerrear por físico agotamiento demográfico en el año 1625; cuando después la batalla de Guainas y no sé qué. Las numeraciones de indios de Toribio y Jambaló y todas esas partes allí, ¿cuántos dan?: 25, 30, 60 indios, era todo lo que había quedado después de las masacres, de todo lo que fue la conquista y enfermedades, y hacia el 25 hacen la última tentativa, después no hay más tentativas. ¿Y qué pasa después? Que me encuentro que los títulos me indican que, a finales de 1700, de Juan Tama y no sé quién ¿Qué edad tendría esta gente? Juan Tama parecía tener 70 años. Entonces ellos ya son una generación nueva, ellos nacieron cuando se agotó la guerra, crecieron en un ambiente de no guerra, ¿qué significa eso para un ser humano? Tenían que poblarse, no quedan hombres, se dedicaron a reconstruirse.

Tengo la coyuntura del descubrimiento, la coyuntura de la guerra, la coyuntura de la posguerra y ahora me encuentro con unos dirigentes que están buscando cómo pueden hacer. Y me voy a investigar eso, y me encuentro con Juan Tama y otros caciques que son los que consiguen los resguardos. Entonces la historia de los paeces empezó a aparecer; lo único que hice fue unir cabos (VDB, comunicación personal, 9 de enero, 2014).

La *Historia política de los paeces*, permitió identificar el problema de las competencias de lectura y escritura, reconocer la importancia de lo gráfico para los nasa, y conocer de primera mano el uso político que le dieron a los mapas que ilustraban el documento. Estos hallazgos se fusionaron en una propuesta, volver gráfica la cartilla; la proposición fue aceptada y con este sí categórico, se abrió una nueva etapa de configuración de los MP. El levantamiento documental continuó, así como el acompañamiento y los aprendizajes mutuos, guiados por las premisas de la investigación-acción-participación. Estas labores se ensancharon con la búsqueda de otros referentes; en este punto, se efectuó un trabajo más etnográfico. La variable territorial era una premisa indiscutible, pero en ese momento era un espacio vaciado; era necesario llenarlo de contenido, investi-

gar su estructuración a través del tiempo, identificando las distintas actividades sociales, pero también comenzando a diseñar las posibles escenas, graficarlas y compartirlas con las colectividades indias para su retroalimentación.

Después comenzó la cuestión de armar los MP, ¿pero en función de qué?. Se presentó la necesidad de investigar lo que implicaría cada escena, su significación para que pudieran conectarse unas con otras. La escenificación no era cualquier cosa, sin tener relatos ni orales ni escritos, de dónde se sacaban. Empecé a buscar en los museos de Popayán, de Pasto, cómo eran sus actividades. Hay otras cosas que no existían en los museos. Por ejemplo, en los cronistas se menciona que estaban armados con flechas, con no sé qué, con no sé cuánto. Pero lo que no se sabía era que los paeces usaban un tipo especial de lanza, que era de siete palmos, larguísima. ¿Por qué? Porque la usaban por la naturaleza del terreno, alta. Si tú vas a luchar contra alguien así en un terreno escabroso y estás arriba o abajo, tienes que tener algo que te alcance, pero eso te va a servir también para, si ves pasar un enemigo, ensartarlo como un pescado, como me lo definió después un secretario de Quintín Lame: cuando le pregunté cómo habían conseguido los primeros fusiles para la guerra de los Mil Días, soltó la carcajada y me dijo, *Los ensartábamos como pescados*. Así fue con cada cosa, alguien me dijo, al pasar una revisión de las armas que usaban, que usaban hondas y tipos de macana, entonces ¿cómo eran las hondas y cómo eran las macanas?

El fique es algo característico de los paeces, lo cultivaban y hacían todo tipo de canastos. ¿Cómo lo usaban?, no había despulpadoras, lo hacían de la misma manera que vi cuando era muchacho en los años cuarenta, ponían en una tabla y comenzaban a raspar la hoja. ¿Cómo guardaban los alimentos?, las cosechas de granos, así todo fue apareciendo y fue determinándose poco a poco.

Comparábamos permanentemente los elementos y el lugar, con los datos históricos referenciales. Si esto fue en la región de Quilichao, qué pasaba ahí. Uno podía visualizar el camino colonial de Quito a Popayán, era la misma trocha que encontraron los conquistadores, no hay problema. Pero de ahí al Huila hubo varios. Uno que salía más al sur por el Macizo que subía a lo que es Valencia y que bajaba por ahí por Inzá. Otro saliendo de Popayán por Guanacas, que va para Inzá. Pero no había muchas definiciones y había dudas, versiones de los mayores que decían, *pero había esto y había lo otro* y se enanchaban; entonces, ¿cómo hacemos?, ¿cuál es la prueba? La única prueba era ir a ver, a echar pata por esas montañas. Nos tocó varias veces echar pata por ejemplo encima de Jambaló, en la parte que va hacía Tierradentro, porque un mayor se empecinaba que él había visto por ahí cuando muchacho restos de pueblos, restos de viviendas, yo he visto restos de paredes. Recorrimos durante tres o cuatro **días hasta que al fin**

encontramos y de pronto por acá y sí, al lado de unos gigantescos árboles había unos míseros residuos de adobes, ni siquiera adobes bien hechos, pero se veía. Entonces Víctor Daniel, **póngase a verificar si científicamente y en realidad, límpielos y no sé qué. Y era indiscutible, eso era un rezago de antiguos y era en pleno páramo. Y en este páramo, ¿por qué vivían acá?, ¿o sería más bien una estación de relevo, de paso?** Así las cosas se iban encadenando con el discurso y las observaciones de la gente, para ir llenado los huecos.

Con la tarea de ir llenado apareció toda una diversidad. Además, se planteaban algunas situaciones; por ejemplo, respecto a cultivos, y el vestido que no era de lana sino de algodón, ¿de dónde venía el algodón?, resulta que lo traían del lado occidental. Uno creía que podían traerlo de acá de estas regiones y no, lo traían de occidente, de tierra caliente y al mismo tiempo eso nos daba tierra caliente allá ... Ay, la sal, entonces la sal de dónde. Por ahí por el lado de Silvia, bajando hacia Jambaló, hay una salmuera, que luego fue explotada, pero también había sal para largos viajes. ¿Y de dónde la traían? De Ambostá, al lado de lo que hoy es Belalcázar y es habitado por negros. ¿Por qué negros? Porque después los españoles cuando se dieron cuenta, llevaron negros para que explotaran y ahí se quedaron.

Así van apareciendo cosas que en un momento facilitaron la construcción del segundo mapa. Porque planteaban una pregunta, había que buscarle la solución para el segundo mapa. ¿Cómo opera el cambio? Aparecían cosas en la colonia y antes cómo eran, y cómo era que hacían el corte de los árboles. Muchos no sabían y al fin apareció un viejito y dijo, *eso se hace con el jambé, mi papá los hacía así y con eso cortaba los árboles*. ¿Y el jambé qué es?: un hacha de piedra.

Si había duda metódica, desde el punto de vista práctico se resolvió de acuerdo con un criterio: lo que los indígenas consideraran que formaba parte intrínseca de su vida (VDB, comunicación personal, 16 de enero, 2014).

El testimonio de VDB ilustra la sinuosidad del proceso de investigación y las particularidades del trabajo de campo; cada mural tuvo su propia complejidad, los aprendizajes del primer mapa —así era nuestra tierra—, nutrieron y abrieron la búsqueda de los contenidos, diseño y graficación de los mapas restantes. El levantamiento de la información y el estrechamiento de los lazos con las colectividades indias solamente representaban una parte del proceso, para el éxito de la iniciativa era fundamental la dimensión gráfica. Esta problemática coincidió y se conectó con la búsqueda de un grupo de estudiantes del Instituto Popular de Cultura de Cali (IPC), interesados en las dimensiones políticas del arte y en su incidencia en procesos comunitarios. De la necesidad de coordinar una variedad

de actividades y de impulsar procesos de formación, surgió el Comité Cultural Máximo Gorki y cobró importancia el taller El Búho. Este encuentro fue fundamental y ayudó a la consolidación de la actividad solidaria con las luchas indias, permitió un tejido de relaciones, discusiones y apoyos mutuos que posibilitaron la estructuración de los MP.

Me nombraron profesor de la escuela de Bellas Artes de Ocaña que estaba recién creada, allá trabajé como profesor de cerámica. Más o menos hacia 1976, regresé a Cali y me vinculé como profesor con el Instituto Popular de Cultura y, en ese momento, conocí a los integrantes del Comité Cultural Máximo Gorki. Hay como unos 10 o 12 muchachos que a pesar de estar en tercero están exponiendo, están haciendo actividad cultural, apoyando otros grupos que se formaban en el IPC de danza, en los barrios, de música, ... ayudar a formarlos; pero otras veces era simplemente acompañarlos, hacerles las coreografías, hacerles los vestuarios, diseñarle las escenografías, etc.

Luego se fundó el Comité cultural Máximo Gorki. Estamos en la época del surgimiento de las músicas de protesta, del corte más o menos revolucionario, la nueva canción chilena, la nueva canción argentina. Es un momento de quiebre de las prácticas de los artistas plásticos que están buscando cómo construir opciones temáticas y técnicas con una orientación diferente de lo que era el arte más o menos oficial. Y eso mismo pasaba en el teatro con Enrique Buena-ventura y el Teatro Experimental de Cali. Lo mismo pasaba en la música con los grupos musicales que se formaba. Y entonces, en un momento determinado, los estudiantes del instituto deciden conformar unos colectivos en cuatro ramas: el teatro, la danza, la música, las artes plásticas. Y entonces a eso había que darle una organización, ponerle digamos unas ideas, y generarle unos objetivos. Ellos llamaron a ese comité de grupo, Comité Cultural Máximo Gorki. Como no había literatura, se apoyaron en la escuela de literatura de la Universidad del Valle y de la Universidad Santiago de Cali, para poder hacer un ejercicio de autoformación. Hacían teatro, pero no tenían elementos de dramaturgia; hacían artes plásticas, pero no había elementos de crítica artística; se hacía artes plásticas, y había deficiencias de tipo teórico.

Quiero resaltar que los grupos que integraban Comité Cultural Máximo Gorki no solamente tenían una idea del arte como tal, del arte como oficio, sino de integrar el arte con actividades de tipo político, con acercar a los artistas a la situación social, vincularlos a los procesos comunitarios de desarrollo de las comunidades, etc. En ese momento, lo que primaba en el arte era una idea del arte por el arte; el gran arte, la gran preocupación de los artistas por hacer una obra. Había unos cuantos que estaban vinculados con la actividad sindical, con

la actividad política en sus empresas. Al IPC siempre iban obreros, trabajadores, empleados, trabajadores informales, amas de casa, gente que hacía actividades que podíamos considerar como alternativas. Se va creando la idea de hacer un arte nuevo.

Empezamos a orientar esos grupos en el campo de la técnica. Resolviendo algunos problemas de ese tipo, surgió la idea de invitar artistas jóvenes y consagrados, literatos, críticos, dramaturgos. Se hizo una cosa muy interesante: **sábado y domingo, en vez de hacer la actividad que hace uno en casa, organizamos charlas, conferencias, encuentros. En teatro recibimos charlas de Enrique Buenaventura, Phanor Teherán y Danilo Tenorio. En música de Mario Gómez Vignes, en literatura recordamos con mucho cariño a un personaje que hoy es figura nacional, William Ospina, quien era estudiante de Literatura y de Derecho en la Santiago; nos dio una charla sobre el problema de la escritura, las relaciones entre el arte y política y entre arte y economía. También invitamos a Fernando Cruz Kronfly como profesor de la Santiago, también en literatura. Nos relacionamos con María Teresa Findji, profesora de Historia en Univalle y con VDB que se movía entre Popayán y Cali. Invitamos a Luis Guillermo Vasco, profesor de la Universidad Nacional.**

Víctor Daniel y a María Teresa Findji, estaban en esa época asesorando a las comunidades en un ejercicio que querían hacer los indígenas, la recuperación de su historia. Del Comité Cultural Máximo Gorki, algunos habíamos tenido la oportunidad de visitar esas comunidades con un interés más artístico, de ir a pintar, a dibujar, de conocer qué hacían, porque algunos indígenas guambianos estudiaban en el IPC.

Hacia 1978, 1979, 1980, VDB y María Teresa Findji lograron organizar con los indígenas unos trabajos muy especiales. Recuerdo el de los MP, que era por el interés de las comunidades indígenas de recuperar su historia. Al principio solo para que la lucha no se acabara, después para poder fortalecer y orientar esa lucha; tenían que conocer el territorio, la población, sus ancestros, la cultura, el idioma, sus labores agrícolas, rescatar sus conocimientos ancestrales. Ellos hacían un trabajo muy interesante, que en un principio fue fotográfico allá, pero aquí se escribía sobre esos asuntos, —los indígenas no escribían— acá sí se escribía sobre eso. Y fuimos organizando unos temas sobre los cuales podríamos trabajar en profundidad.

La idea era hacer unas cartillas, pero surgió el problema: ellos no sabían leer. Había que inventarse un mecanismo distinto para que ellos se reconocieran, se educarán rápidamente. Había un primer mapa con unos gráficos, está trazado el

territorio y hay unas imágenes, unas cuantas imágenes de unos indígenas haciendo alguna que otra cosa. Y en ese debatir sobre cómo intentar otras formas, surge la idea de los mapas. No me acuerdo de quién es la idea, pero te cuento que en ese ir a las comunidades, oír las contar, grabarlas y volver eso cartillas, y después en el ejercicio de tener que ilustrar las cartillas, surgen los primeros dibujos. Tengo dibujos que hacíamos un poco para intentar fijar las ideas que estábamos discutiendo. Se boceteaba, muchas veces se ilustraba la cartilla, otras veces no, pero los bocetos eran para fijar ideas.

Muchos de nosotros íbamos a las comunidades (fui poco) a las asambleas de días y días, donde contaban. Los mapas van surgiendo, primero, de la discusión con los indígenas, de la lectura de los textos que nosotros hacíamos, porque muchas veces había problemáticas por resolver; en esa época habíamos configurado un grupo de solidaridad. Para nosotros la construcción de los mapas fue un elemento muy importante, porque esa es una actividad de apoyo a una comunidad, una actividad muy solidaria, pero de una importancia capital que le da trascendencia a los grupos. Participamos en la ilustración de las cartillas y apoyamos su impresión. O cuando había que hacer un afiche, lo diseñábamos y lo imprimíamos. Cuando se hacían las marchas, también de alguna manera el ejercicio de la propaganda.

Pero ya cuando se hacen las cartillas, el trabajo es distinto en el sentido de que hay que hacer, no solamente trabajo de mesa, sino trabajo de campo. Con los MP se duplicaron las idas a la comunidad. Los MP se bocetaban y se llevaban a la comunidad, se presentaban y los indígenas aportaban criticando o rechazando o adicionando, aportando elementos...

Los mapas son un ejercicio de profundización, la cartilla no cuenta mucho, es un texto rápido, ágil, sencillo, que más o menos sintetiza una situación y que generalmente habla de la organización para la lucha. Pero los MP tienen un trabajo distinto, más profundo en el sentido de que te permiten hacer un ejercicio de reflexión un poco más profundo sobre el quehacer cotidiano de las comunidades; te permite hacer un ejercicio de reconstrucción de la historia, de la economía, de las formas de producción. Primero hacíamos unos bocetos grandes, generales, de un tema X que está planteado en el mapa. Pero luego eso hay que llenarlo de contenido.

Los bocetos eran un ejercicio de síntesis de las discusiones que se hacían con los indígenas en la comunidad; después veníamos a convertir en gráficas esas ideas que se habían estado recogiendo. VDB aportaba fotografías, participaba en la discusión de los temas que eran pertinentes. Los MP tienen unas temáticas y

esos temas tienen una serie de subtemas. Y hay que meter esas imágenes en unos espacios, darle un orden para la lectura, y descubrir el orden, la forma natural como leería un indígena, porque no se olvide que esos mapas eran para que ellos los leyeran y los convirtieran, y pudieran alimentar las ideas que ellos tienen de su proceso. Entonces era la organización de las imágenes, la ubicación en el espacio, la definición del vestuario, si es o no conveniente este movimiento, si se puede reforzar aquí o allá, las fotos nos sirvieron muchísimo.

Si analiza con detalle, esas gráficas tienen unas formas, los indígenas tienen unas posturas, tienen unos vestuarios, realizan unas acciones, etc. Y era muy importante debatir sobre la pertinencia. Muchas veces, para resolver el problema, íbamos a las comunidades a llenar esos vacíos que teníamos sobre el asunto. Nosotros nos apoyamos en algunas épocas, en dibujos que hacían los niños en las escuelas cuando los maestros les contaban las historias. Los maestros decían: *bueno, vamos a contar esa historia de lo que fue la comunidad, tal momento. Dibujen.* Y entonces los niños dibujaban y nos prestaban esos dibujos para nosotros más o menos tomar en cuenta el imaginario de esos niños, de eso jóvenes.

Una escena cualquiera de uno de los MP se trabajaba, se mostraba, se revisaba, se corregía. Hay una cosa muy bella que hizo Jorge Morales, nosotros hacíamos bocetos y como él muy curioso, cuando fuimos a las comunidades él tomó muchas notas, las revisaba y corregía los dibujos, rehacía los mapas y nos lo mostraba a nosotros, y luego los llevábamos a la comunidad.

Un trabajo muy bonito que duró años, ese trabajo duró mucho tiempo, y a nosotros nos sirvió mucho y nos unió mucho, en el sentido de que es un ejercicio en el que podría decir que de verdad se hace historia mientras se dibuja; en que incluso, los primeros bocetos contrastados con los dibujos finales, muestran cómo a nosotros nos fue cambiando la idea que teníamos de las comunidades, en la medida en que fuimos profundizando en el análisis, en el estudio, en el dibujo, en el redibujo para la presentación final. Porque, por ejemplo, un caso cualquiera, vamos a hablar de la construcción de la vivienda. Nosotros no dibujamos una vivienda como creemos nosotros que debió ser la vivienda, sino que vamos a dibujar la vivienda que ellos construían. Entonces cuando uno les lleva por ejemplo un boceto de lo que uno cree que pudo ser, ellos le dicen: *no, nosotros no usábamos eso, hacíamos era guadua, no había puntillas, era con dianas, no sé qué vaina, el bareque, que tal cosa.* - *¿Y cómo lo hacían?* - *No, pues que era así, así, así.*

Nosotros fuimos muy respetuosos de qué dibujar y cómo. Ese fue un acuerdo con Víctor Daniel y las comunidades (Braulio Lucumí, comunicación personal, mayo 8, 2017).

En 1978 pertenecía a un grupo que se llamaba Máximo Gorki, una organización de jóvenes de la Universidad del Valle que quería saber filosofía, los últimos movimientos del pensamiento humano, y estaba Carlos Marx y todos estos. En el grupo había una rama que era Primero de Mayo, tenía teatro, escritores, estaban involucradas las artes. **Éramos los artistas, era muy underground, subterránea, la gente tenía el problema de que lo marquetizaban por tener ideas diferentes.**

En 1978 un amigo me presentó a VDB y a María Teresa Findji. VDB nos habló de reconstruir la historia, una que no está contada y a los del Primero de Mayo nos pareció fantástico; no está en ningún libro, no está en ninguna parte. Por ejemplo, de la época antes del descubrimiento de América no se sabía nada, no se sabe nada. Estaba buscando eso, la identidad de nosotros y dije, *por aquí es*. VDB nos dijo que financiaban todas las cosas, nosotros financiamos los primeros dibujos, no había problema; a veces, Víctor decía, *ustedes son los últimos patriotas porque todo lo dan*. (Risas). Y cada vez que nos solicitaba le decía hágale, sé que usted lo necesita. Es una ley, si uno da, recibe.

Empezamos en 1978, en el camino comprendimos que lo que habíamos aprendido en arte y en la academia no servía, teníamos conceptos muy occidentales. Somos muy diferentes, las comunidades indígenas tienen otros cánones, otro tipo de belleza; entonces había que cuestionarse eso. Los MP no eran el canon europeo, pero tuvimos que cambiar todo ese concepto porque si no, no se podía hacer.

Como los dibujos hay que hacerlos en un territorio, Víctor y María Teresa buscan, los acontecimientos en cada zona o los vestigios arqueológicos, porque también se podían usar. Nosotros dibujábamos, pero la idea era que no dibujara letras sino solamente dibujos, para rescatar el lenguaje de las comunidades.

En las reuniones con Víctor y María Teresa, él nos cuenta qué apareció en ese contexto en esa época; por ejemplo, cómo se transportaban, cuál era el intercambio, qué llevaba de aquí, entonces esa escena había que dibujarla, ubicar cada elemento. Tuve que ir a las comunidades, dibujar los indígenas y tomar fotografías para poder ilustrar los acontecimientos que están ahí y eso no solamente me pasó a mí, le pasó a Braulio, le pasó a Abelardo y a Álvaro Torres. Nosotros tuvimos que desplazarnos allá para coger toda la información no solamente de la forma; preguntarles a los abuelos cómo se vestían antes, ellos nos mostraban cómo era el vestido, las ruanas y cómo iban hacia atrás.

Dibujaba en papel mantequilla o papel calco para los planos, llevé esa técnica a los MP, hacía las propuestas en papel mantequilla o papel calco o pergamino. La información de los cacicazgos nos la dio Víctor en un esquema. Luego empecé

a dibujar, y le preguntaba, *está bien así. –Ah corríjale esto, súbale esto, bájelo para acá. El mapa así era nuestra tierra* lo hizo Braulio, él tuvo esa información directamente con Víctor, luego yo no sé si María Teresa y Víctor miraban cuáles eran las virtudes de nosotros. Por ejemplo, la mía, en ese tiempo, era más explosiva, hacía más enérgicas las cosas, en los primeros mapas se ven los rastros. Entonces me escogen a mí para hacer los demás y Abelardo también hacía escenas, y entonces yo las involucro; pero para unificar escogen a uno, entonces me escogen a mí para que yo los unifique, toda la línea, unir la forma, para que no se vea mucha variedad ahí.

El mapa las guerras de liberación me dio duro, todo el fenómeno de La Gaitana. Entonces ahí tuve que cambiar todo el concepto, estudiar en la casa la figura humana, pero de acá. Casi toda la información me la dio Víctor de forma oral, primero la ubicación, dónde se dieron los acontecimientos; de acuerdo con esta información empecé a ilustrar. Por ejemplo, las guerras, Caloto que lo quemaron yo no sé cuántas veces, había que hacer la escena y decir gráficamente que Caloto fue quemada muchas veces.

Él me contaba y yo ilustraba, le preguntaba este sirve, sí; este no. Ilustro y le muestro; es como un diálogo, usted me cuenta, yo entiendo lo que usted me cuenta, lo trato de transmitir al dibujo y luego se lo devuelvo otra vez a usted o se lo devuelven a las comunidades (Jorge Morales, comunicación personal, 22 de octubre, 2014).

Conclusiones

No es posible plasmar una metodología única o específica para la configuración de los MP; este punto representa una de las riquezas más grandes de esta herramienta, pero también una de sus debilidades más sentidas. Su construcción fue posible y será factible, únicamente en procesos de solidaridad y acompañamiento con luchas sociales. Bajo este contexto, se pueden identificar una serie de cuestiones a resolver, surgidas de las problemáticas, preocupaciones y búsquedas de las colectividades en lucha; su resolución, demandó y demanda un trabajo mancomunado de aprendizajes mutuos guiado por la investigación-participación, en diálogo con levantamientos documentales, oralidad, trabajo etnográfico, etc. En este trabajo, las nociones de territorio, historia e historiografía, asociadas a los procesos sociales ocurridos en el tiempo, al cambio social y a la comparación, son centrales.

El resultado de estos esfuerzos fue una serie de historias y memorias contra hegemónicas que debían ser devueltas a las comunidades; esta tarea se dificultó por sus competencias de lecto-escritura, particularidad que exigió el diseño de otras herramientas de socialización. En la contemporaneidad estas competencias “pueden haber cambiado”; sin embargo, la importancia de la dimensión gráfica sigue teniendo validez en las comunidades indígenas, en otro tipo de colectividades étnicas y en cualquier tipo agrupación social que reivindique sus derechos y use la historia como un repertorio de lucha.

Los MP representaron una salida a la búsqueda de una herramienta (“un machete”) de parcialidad páez para adelantar su lucha por el territorio, la autoridad y la cultura. Las historias y memorias contra hegemónicas fueron graficadas teniendo como escenario la territorialidad indígena. Este ejercicio fue posible por la participación de una serie de artistas, quienes deconstruyeron los cánones occidentales de su formación y trabajaron colaborativamente con las comunidades indias y con los gestores de la herramienta. Este trabajo de ensayo-error-corrección-ensayo, fue depurando el contenido o historia de cada uno de los siete MP. Una vez quedaron terminados se inició la tarea de reproducirlos y comenzar su uso en talleres y cursillos; pero estas dimensiones hacen parte de otra historia, comprenden otras voces y otras memorias.

CAPÍTULO XI

Análisis de la dimensión simbólica del discurso en el trauma: un estudio a partir del documental “los niños de la guerra”

Daniel Aguirre Betancurt
Universidad de San Buenaventura Cali

“Creo que no hay ningún real, incluso lo más espantoso, que un discurso -un discurso consistente- no sea capaz de suavizar (amadouer), de acomodar”.

Colette Soler (1998)

Dentro del contexto histórico contemporáneo, los conflictos armados han tenido diversas causas y generado diferentes repercusiones, sea de carácter económico, político o social. Sin embargo, donde más se ven manifestados los diferentes desdoblamientos de la guerra es en los sujetos que son víctimas de ella. Desde sus diferentes posturas, las ciencias humanas han llegado a cuestionarse sobre los impactos de la guerra en los sujetos. No obstante, la psicología cultural o social, y en especial el psicoanálisis, consolidan en su mirada singular de la subjetividad las diferentes reacciones o categorías, situando de manera más específica las repercusiones en los sujetos de la guerra en instancias tanto psíquicas como somáticas.

El trauma ha sido un tópico de reflexión desde la filosofía antigua y ha estado presente en la literatura y el arte como forma de producción humana: desde la antigüedad con Heródoto, se pueden hallar elaboraciones conceptuales del trauma; este autor desarrolla el concepto *traumtsem*, que traducido define un malestar que afecta a cualquier sujeto más allá de su mismo cuerpo (Resnizky, 2001). En *La Iliada* (Homero, 1991), cuando Aquiles se entera del asesinato de Patroclo, cae en un profundo sufrimiento y padece de diferentes sueños que

le recuerdan lo traumático de dicho momento. En la quinta escena de la obra *Macbeth* (1997), Shakespeare expone el sufrimiento que reside en Lady Macbeth por la muerte del Rey Duncan, incapacitándola para llevar ciertas acciones y conduciéndola al suicidio.

Desde el psicoanálisis, se define el trauma como el resultado, dentro del aparato psíquico, del exceso para asimilar un estímulo que llega del exterior, dejando una huella dentro de las instancias psíquicas del sujeto, tal como lo entendió Freud (1992), y afectando a posteriori las capacidades de operar o tramitar de manera satisfactoria (placer) o insatisfactoria (displacer) los hechos ocurridos. El presente proyecto está orientado al estudio de procesos psicológicos relacionados con las emergencias de lo simbólico, como modo de atenuación de las secuelas del trauma en niños, niñas y adolescentes afectados por la guerra. Es un estudio, cualitativo, con enfoque psicoanalítico, que recurre a fuentes documentales (secundarias) de distinto origen. Por tal motivo se propone un análisis de fragmentos discursivos que permiten observar la relación entre la afectación (trauma) y la dimensión simbólica presente en la palabra.

Planteamiento del problema

Desde 1892, se pueden encontrar estudios sobre cómo soldados o trabajadores ferroviarios percibían que la pérdida de un amigo, un accidente en horas de trabajo, o el asesinato de alguien, generaba algo en ellos más allá de lo posiblemente afectado en su corporalidad. Freud en 1921 con su obra *Más allá del principio del placer* considera que existen ciertas operaciones que exceden la capacidad misma del aparato psíquico y las cuales poseen dos características específicas: primero, son hechos que afectan la sensibilidad del sujeto en gran medida y segundo, son inesperados o sorprendidos. A esto, Freud lo define como las características que devienen para que cualquier experiencia se transforme en un trauma. Más adelante Lacan, profundizando en la lectura de Freud sobre el trauma, formula que ciertas experiencias poseen la capacidad de rodear el registro de lo simbólico, llegando a no ser parte de él pero apareciendo dentro de esa pugna o elaboración constante que deriva en el sujeto en un malestar, dejando estancadas las posibles nuevas elaboraciones para inscribir estos hechos. Así, el sujeto queda rezagado en su propio *Khairós*, siendo tomado este concepto por Lacan de los griegos, como una representación de los dos tiempos que rodean la vida del sujeto: uno cronológico (Kronos) y otro dentro de la *psykhe* misma (Khairós).

Autores colombianos como Elkin Ramírez, Eduardo Botero o Héctor Gallo, por medio de casos clínicos con sujetos afectados por el conflicto armado co-

lombiano o gracias a una revisión rigurosa de la literatura sobre el *trauma* y la *neurosis de guerra*, declaran cómo dentro del contexto colombiano, también se perciben diferentes repercusiones o elaboraciones en la subjetividad de quienes son víctimas. La clínica psicoanalítica elaborada por ellos dentro del territorio nacional expone cómo dentro de la sociedad colombiana, pensarse el trauma o las diferentes repercusiones de la guerra, permite hallar y consolidar un enriquecimiento tanto clínico como investigativo sobre estos conceptos. El discurso formado por cualquier sujeto manifiesta la comprensión o acercamiento singular frente al contexto, exponiendo el impacto que ha quedado en él gracias a las diferentes experiencias que haya vivido, como por ejemplo la guerra. En ese orden, la pregunta que orienta la presente investigación es: ¿Cómo contribuye la emergencia de lo simbólico a la atenuación psíquica de las secuelas del trauma en los tres niños protagonistas del documental “Los niños de la guerra”?

Esta investigación busca exponer cómo, por medio de una revisión de archivos documentales (específicamente videos y relatos de niños, niñas y jóvenes víctimas del conflicto armado), los contextos de guerra pueden dejar una secuela que traspase su corporalidad, hecho que genera una disyunción frente a la operación racional de todo ser-hablante que pugna por ser reelaborada y que, por más de que sean contextos lejanos los expuestos dentro de los archivos documentales, la guerra deja una huella dentro del registro único de cada sujeto, sean niños o adultos, sea en Colombia o medio Oriente, que merece ser escuchada.

Las corrientes psicológicas más cercanas a lo cognitivo ofrecen una nominación de estos hechos acorde al Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM) llamado *estrés post-traumático*, donde reside el interés, con cierta tendencia más hacia la medición o recolección de datos que ofrecen los sujetos frente a manuales ya formados, y dejando por fuera ciertas cuestiones sobre la escucha, historia del sujeto, acontecimientos además de los que generaron diferentes síntomas, etc. Sin embargo, en la comprensión que se posee de trauma en el psicoanálisis, existen hechos más allá de los calificativos comunes que buscan ser rescatados en su comprensión, pero que debido al poco acercamiento a poblaciones que manifiesten abiertamente un discurso profundo sobre lo ocurrido, o por la necesidad de un extenso tiempo para su elaboración, se reducen las posibilidades para consultar sobre estos aspectos. No obstante, el diseño de análisis documental, centrándose en el discurso de sus protagonistas, logra evidenciar la manera en que se exponen las elaboraciones, impactos, pérdidas y las historias de los sujetos, siendo esto un insumo empírico que permite contrastar y profundizar, explorando las verdades de sus elaboraciones e impactos de la guerra además de la huella que ha quedado en ellos, manifestado en la emergencia discursiva de lo simbólico como atenuación para lo traumático.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la contribución de la emergencia de lo simbólico, a la atenuación psíquica de las secuelas singulares del trauma en los tres niños protagonistas del documental "Los niños de la guerra".

Objetivos específicos.

- Caracterizar los hechos de guerra que sugieren la condición de afectación psíquica.
- Identificar la relación entre los hechos de la afectación, lo real y la constitución del trauma.
- Analizar el modo en que el registro simbólico del discurso atenúa las secuelas de lo real del trauma.

Referentes conceptuales

Simbólico

En 1953, Lacan lleva a cabo una conferencia donde expone los tres registros, que posteriormente recibirán el nombre de Nudo de Borromeo, a los cuales los nombra como *lo real*, *lo simbólico* y *lo imaginario*, siendo estos la presentación estructural que expone la manera en que el sujeto forma su realidad a partir del lenguaje. Por otro lado, la noción de lo simbólico en Freud puede percibirse en diferentes textos, en especial en el Proyecto de Psicología para Neurólogos (1895) y el Yo & el Ello (1923) donde menciona el concepto de representación-palabra. Refiriéndose al primer texto, define las representaciones-palabra como el contenido que opera dentro de las neuronas no-coordenadas en la conducción del aparato psíquico para percibir estímulos (cita); y en su segunda obra, menciona que dentro de la elaboración de cualquier sujeto existen representaciones-palabra, sobre las situaciones que operan en lo consciente y pre-consciente, siendo generadas desde los imperativos mismos del Superyó por parte del sujeto y estando ajenas a lo inconsciente, ya que dentro de este territorio operan las representaciones-cosa. Dentro de su conferencia en el hospital de Sainte-Anne, Lacan expone las alusiones a lo simbólico formadas por Jones (1980) en su obra *La teoría del simbolismo*, de donde rescata cómo este autor refleja los imperativos del amo, la

figura del padre y demás, por medio de artefactos totémicos o culturales que se inscriben dentro del lenguaje mismo.

Para Lacan, lo Simbólico es la dimensión lingüística de todo sujeto incorporado dentro de las figuras formuladas por la presencia del otro, que son marcadas a partir del complejo de Edipo y manifiestan la estructuración misma de la norma dentro de la sensibilidad y subjetividad de todo sujeto. Para A. Sánchez-Barranco, P. Sánchez-Barranco e I. Sánchez-Barranco (2006) es “el auténtico registro humano, siendo por ello la esencia del genuino psicoanálisis” (p. 114) Desde Lacan, refiriéndose a la dimensión lingüística de lo simbólico, aparece *el discurso* como un concepto esencial, tomado por él como una estructura donde se edifica el sujeto pensante y su relación frente al deseo del otro (Quintero, 2017).

Nutrido por la dialéctica hegeliana y la enseñanza dada por Alexandre Kojève acerca la Fenomenología del espíritu de Hegel, Lacan elabora una concepción donde ubica a la palabra y su función en el ser hablante, como algo que se excede a sí misma, dándole un carácter ontológico puesto que representa la ubicación misma del sujeto dentro del campo del lenguaje. El discurso se vuelve un lazo social que subvierte lo instintivo propio del hombre, para ubicarlo dentro de la estructura del significante, brindando un soporte inteligible a las relaciones del ser hablante frente al otro (Quiceno, 2010).

Atenuación psíquica

Desde el principio de su obra, Freud se pregunta por las elaboraciones formadas por el aparato psíquico y cómo se distribuía o existía un control de las cantidades de energía que ingresaban desde dos exteriores: el exterior propiamente dicho y el propio cuerpo. Ambas fuentes de estímulos se tramitan de un modo singular en el psiquismo de cada sujeto. A partir del concepto *Vorstellung*, y valiéndose de su metapsicología, Freud se genera preguntas acerca de cómo los Quants de energía (Qn) son operados por el aparato psíquico (Levato, 2012). Desde su correspondencia con Fliess y dejándolo expuesto en el proyecto de psicología, considera que el sistema de percepción – conciencia, sortea dichas cantidades que exceden la elaboración común de los estímulos externos, de diferentes maneras (Freud, 1992).

Entre 1914 y 1918 con sus ensayos de metapsicología y profundizando sobre los destinos de la pulsión siendo un concepto esencial dentro de la teoría freudiana puesto que tensiona las divisiones estipuladas por el empirismo y permite la discusión en profundidad sobre lo verdaderamente divisible en el sujeto de la ciencia (alma/cuerpo), elabora un desarrollo y explicación contundente de la

manera en que las posibles cualidades y singularidades que aparecen dentro de la elaboración de los procesos anímicos, sea en estado de vigilia o sueño, tienen un factor atenuante frente a las dolencias psíquicas. Dicho factor parte desde una singularidad de las experiencias vividas y cómo el sujeto recibe (o inscribe) dichos sucesos (Freud, 2013).

Trauma

En sus primeros acercamientos clínicos, Freud (1992) expresaba, a partir de sus estudios sobre las psiconeurosis de transferencia, que el trauma está relacionado con ciertas "heridas narcisistas" que dejan un malestar en el sujeto. La concepción freudiana de un aparato psíquico dinámico lo conduce inevitablemente a la concepción misma de un aparato regulador de su propia economía energética. Avanzada su obra, con la formación de su segunda tópica (Yo, Súper-Yo, Ello) y de la mano del concepto de pulsión de muerte, Freud elabora en profundidad aspectos precisos sobre cómo diferentes experiencias pueden llegar a volver o desarrollarse como algo traumático para el sujeto, mencionando que para que distintos hechos puedan considerarse como trauma, se necesita de dos aspectos fundamentales: en primera medida que afecten fuertemente la sensibilidad del sujeto y segundo, que sean algo inesperado (Freud, 1992).

En estas nociones, el trauma se compone de una irrupción de cantidades (Q_n) hipertróficas de energía dentro del andamiaje mismo del aparato psíquico que genera cierta inestabilidad. La represión es el mecanismo por el cual el aparato procura resolver el problema de la cantidad. No obstante, las operaciones subsiguientes relacionadas con el afecto que queda desprendido de las representaciones, se pueden llegar a manifestar de diferentes maneras, como por ejemplo el mutismo, la anhedonia, un deseo eufórico por querer hablar sobre tales hechos, o malestares que lleven al sujeto a llorar o sentirse profundamente afectado.

A partir de diferentes conflictos bélicos ocurridos durante el Siglo XX (1ra y 2da Guerra Mundial, Guerra de Vietnam, etc.), el trauma comenzó a tener mayor aparición en los escenarios clínicos, tanto para su estudio como su replanteamiento. En sus enseñanzas, Lacan (cita)manifiesta que dentro del discurso de todo ser-hablante existe la presencia de diferentes hechos que cruzan el registro mismo de la cadena de significantes, y depositan dentro de lo real, unos aspectos que van más allá de la nominación misma, posible dentro del lenguaje, y que se ubican dentro del *tyche* (causalidad accidental) y no sobre el *automaton* (azar de diferentes hechos). Esta elaboración es formada por Lacan en su lectura de la metafísica de Aristóteles y rescatado de las cuatro causas, que adhiere a sus disertaciones. A estos hechos los interpreta como la manifestación del trauma en

el sujeto; es decir, la formación de esos hechos que rodean lo simbólico, que no son operables dentro de la representación-palabra expuesta por Freud, y que pugnan su inscripción (cita). Soler (1998) comprende el trauma como “una estructura de forclusión” (p. 4), y frente a su lectura de la obra de Lacan menciona que:

Quando el discurso pierde su consistencia, cuando la pantalla se agujerea, lo voy a decir usando un juego de palabras de Lacan, hay *troumatisme* (agujero/matismo) en francés *trou* significa agujero. Y además yo fabriqué otro juego de palabras, que es el *trop/matisme*, *trop* significa exceso, demasiado. Es decir, el traumatismo por vía no de un agujero, sino por vía de un exceso ¿Exceso de qué?: de un exceso de real o de algo que amenaza (p. 2).

Seredia (2012) afirma que ese encuentro ominoso, devela algo que es conocido, pero a la vez desconocido por el sujeto. La realidad fáctica que representa el encuentro con lo traumático genera frente al sujeto una desestructuración de su realidad imaginaria, que por medio de la palabra no puede ser tramitada y que construye de tales hechos un trauma, dado “en la medida en que lo real porta un significante que opera precisamente porque no tiene sentido y por tanto intenta ser llenado con otras significaciones que quieren sustituir la falta que deja” (p.72).

Método

Tipo de estudio

De acuerdo con el tratamiento de los datos, el presente estudio es de tipo cualitativo, de carácter hermenéutico-interpretativo ya que busca, a través de la interpretación de material discursivo, comprender la implicación subjetiva en la dimensión del trauma. Es un estudio de tipo documental, ya que se basa en fuentes secundarias corresponden a videos, donde el contenido expuesto por sus protagonistas, devela ciertos aspectos de las implicaciones de la guerra en su vida anímica. De acuerdo con el criterio de tiempo, el estudio es transversal dado que la búsqueda del material se realiza en un periodo específico (Sampieri, 2014).

Población

Fuente secundaria-documental “Los niños de la guerra” (War Child) emitido por Channel 4 y National Geographic en el 2017, centrándose en el discurso de los tres niños protagonistas del documental.

Instrumentos

Los fragmentos discursivos tomados de los documentos serán analizados a partir de una matriz conformada por categorías conceptuales tendientes a rastrear dos aspectos fundamentales: la atenuación de la afectación psíquica a través de la incorporación del discurso a un sentido del otro o, en su defecto, a una expresión sintomal. Estos dos elementos, serán leídos a la luz de aquello que Lacan comprendió en términos de registro simbólico, sin desconocer su anudamiento al registro real e imaginario.

CAPÍTULO XII

Migración forzada y su efecto sobre el salario de los nativos: el caso de Colombia

Gustavo Adolfo Gómez
Pontificia Universidad Javeriana Cali

Habitualmente las personas deciden, de manera voluntaria, cambiar de lugar de residencia porque esperan recibir beneficios mayores a los que percibirían si no lo hacen. Sin embargo, en Colombia las personas también migran porque su vida corre peligro, ya sea porque han recibido una amenaza de forma directa o porque en su actual lugar de residencia se desarrollan acciones militares entre la fuerza pública (ejército o policía nacional) y grupos guerrilleros, paramilitares o del narcotráfico que podrían ponerlas en peligro. Por otra parte, los flujos migratorios, independientemente de las razones, tienen como principales destinos las capitales de los Departamentos, presumiblemente porque es allí donde hay oportunidades laborales o es donde encuentran la seguridad que perdieron en las zonas rurales.

Estos flujos migratorios aumentan la oferta de trabajo en las ciudades destino, afectando los salarios y el empleo en el mercado laboral anfitrión. En correspondencia con este fenómeno, la teoría económica prevé, bajo el supuesto de trabajadores homogéneos, una disminución en los salarios o el empleo de los trabajadores residentes. No obstante, si se consideran trabajadores heterogéneos, los efectos dependerán del cambio relativo en la oferta de empleados. Es así que, si llegan trabajadores con similares calificaciones, los salarios disminuyen (trabajadores sustitutos), mientras que, si llegan trabajadores con calificaciones heterogéneas, los salarios aumentan (trabajadores complementarios). La hipótesis de este trabajo es que los migrantes voluntarios y los refugiados internos poseen competencias laborales diferentes para el mercado laboral urbano. Por lo tanto,

se espera que los salarios de los nativos disminuyan frente a una perturbación de oferta provocada por los inmigrantes voluntarios y aumenten con la de los refugiados.

Las investigaciones previas sobre migración han encontrado múltiples resultados. Para Colombia, el trabajo de Silva, Guataquí y Román (2007) halló que los migrantes involuntarios enfrentan menores probabilidades de encontrar trabajo y menores ingresos. Por otra parte, Díaz (2015) encontró que existe una mayor brecha salarial entre los hombres urbanos y las mujeres que proceden de las zonas rurales, que entre hombres y mujeres urbanas; mientras que Calderón-Mejía e Ibañez (2016) señalan que los flujos migratorios hacia las principales áreas metropolitanas reducen los salarios de los individuos no calificados, y Quintero, Molina y Gimenez-Nadal (2016) indican que el desplazamiento forzado disminuye los salarios de hombres y mujeres. Por otra parte, las aplicaciones empíricas en otros países son numerosas, sin embargo, no concluyentes. Por ejemplo, Card (1990; 2009) y Borjas, Freeman y Katz (1996) no encuentran efectos significativos sobre los salarios y el empleo provocados por el flujo migratorio; mientras que Braun y Mahmoud (2014) encuentran que la tasa de empleo de los nativos disminuye con el flujo de inmigrantes.

Esta falta de consenso puede ser atribuida a diversos factores, entre los cuales destacamos dos. El primero, se basa en la posible correlación espacial entre la decisión de migrar y el sitio destino; mientras que el segundo, se relaciona con la respuesta de los nativos frente al shock de oferta, pues estos podrían tomar la decisión de migrar a otros mercados donde su dotación de habilidades sea mejor remunerada (Borjas *et al.*, 1996). El primer factor constituye una posible fuente de endogeneidad, puesto que los individuos pueden preferir migrar hacia áreas metropolitanas con mejor desempeño económico, con lo cual los inmigrantes se convierten en una muestra no aleatoria para el área geográfica considerada (Borjas, 2014; Braun y Mahmoud, 2014; Mejía e Ibañez, 2016), generando problemas de sesgo de selección Heckman (1979)²⁵. El segundo podría conducir a que se subvaloren el efecto de shock de oferta sobre el salario de los nativos.

Por lo tanto, con el ánimo de contribuir a la investigación acerca del efecto de la migración interna sobre el mercado laboral, en este trabajo se evalúa el impacto de la inmigración en los salarios de los nativos, controlado por su motivación, es decir, si esta fue voluntaria o el resultado de la violencia (refugiados internos). Para hacer esta evaluación, se estima una función salarios minceriana y se adoptan como estrategia empírica agrupar los datos de la ENCV de los años

25. Los cuales pueden ser vistos como un caso de variable omitida (Heckman, 1979)

2011 y 2013 hasta 2015 como un pool data y considerar como mercado laboral las cuatro principales áreas metropolitanas por Departamento.

Considerando la literatura previa, este documento hace aportes a la escasa investigación sobre las consecuencias de la migración interna y del desplazamiento forzado en los salarios de los nativos. En la literatura internacional se destaca el trabajo de Kondylis (2007) que analiza el conflicto en Bosnia y Herzegovina. Por otra parte, si bien las aplicaciones empíricas al caso colombiano son más numerosas (véase los trabajos de Mejía e Ibañez (2016); Silva *et al.* (2007); Quintero *et al.* (2016); Díaz, (2015)), estas no controlan si los individuos han migrado voluntariamente o por razones asociadas a la violencia.

En lo que sigue de este capítulo, se exponen el problema, los objetivos y la hipótesis de este trabajo. En la sección uno se presenta una sinopsis sobre la violencia y el desplazamiento forzado en Colombia. En la segunda, se considera la estructura teórica. En la tercera, los datos y estadísticas descriptivas. En la cuarta, la estrategia empírica y los resultados y, finalmente, en la quinta sección las conclusiones.

Problema, hipótesis y objetivos

Aproximadamente 29.61 % de la población en un municipio de Colombia corresponde a inmigrantes que llegan desde otras zonas del territorio colombiano²⁶, y que han tomado la decisión de salir de su anterior lugar de residencia para buscar mejores oportunidades de trabajo, o debido al desempleo o a la violencia²⁷ (DANE, 2003). Por ejemplo, en 2015, 11.32 % de la población que migró lo hizo por motivos asociados al conflicto interno. Por lo tanto, según el tipo de motivo, las perturbaciones de oferta pueden clasificarse en: 1) voluntarias, 2) involuntarias (refugiados internos). Las primeras obedecen a decisiones de migración tomadas libremente por los individuos, mientras que las segundas son determinadas forzosamente por el conflicto interno²⁸.

26. Según DANE (2003), aproximadamente 99.5 % de la migración corresponde a movimientos dentro del país.

27. La violencia interna en Colombia se ha desarrollado principalmente en las zonas rurales (Bello, 2003) y ha tenido como principales actores a los grupos guerrilleros, los paramilitares, las bandas criminales y la fuerza pública (policía y ejército de Colombia). Se estima que el número acumulado de refugiados internos, en veintidós años de los registros de población desplazada (1993-2015), asciende aproximadamente a siete millones de personas, y que en general implican desplazamientos desde las zonas rurales hacia las urbanas (Silva, 2007), especialmente hacia las principales capitales de los Departamentos (Véase anexo 4).

28. Estas generalmente ocurren por amenazas directas contra la vida, o son el resultado de los enfrentamientos de los grupos insurgentes y la fuerza pública.

Por otra parte, las migraciones hacia las principales zonas urbanas aumentan la oferta de trabajo en los mercados laborales locales, induciendo, según la teoría convencional, a disminuciones en los salarios. No obstante, también es conocido que el efecto depende del cambio relativo entre trabajadores calificados y no calificados. Es decir, incrementos en el número de trabajadores no calificados, disminuye el salario de no calificados (sustitutos) mientras que aumenta el salario de los calificados (complementarios).

Las consideraciones previas nos llevan a formular la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto de la migración interna sobre los salarios de los nativos en la ciudad destino? Se piensa, además, que la respuesta debe construirse de acuerdo con el tipo de motivación para decidir migrar; es decir, controlando si las migraciones han sido voluntarias o están asociadas a la violencia. Este control es necesario porque, presumiblemente, las habilidades desarrolladas por los inmigrantes antes de salir del lugar de residencia, dependen de los motivos que los inducen a migrar. Por ejemplo, la población refugiada proviene principalmente de las zonas rurales (véase Silva y Bello, 2003; Bello, 2003); algunos pertenecen a grupos étnicos minoritarios, se desempeñaban principalmente en actividades agrícolas (Ibañez y Velásquez, 2008) o en general poseen un bajo nivel de escolaridad (Silva y Bello, 2003). Por lo tanto, es más probable que hayan desarrollado menores habilidades para el trabajo en las zonas urbanas, respecto de aquellos cuya migración no está asociada a la violencia²⁹.

Finalmente, como hipótesis se considera que los salarios de los nativos disminuyen frente a una perturbación de oferta provocada por los inmigrantes voluntarios y aumentan con la de los refugiados. Esto se debe a que los migrantes voluntarios y los refugiados internos poseen competencias laborales diferentes para el mercado laboral urbano.

Antecedentes de la violencia en Colombia

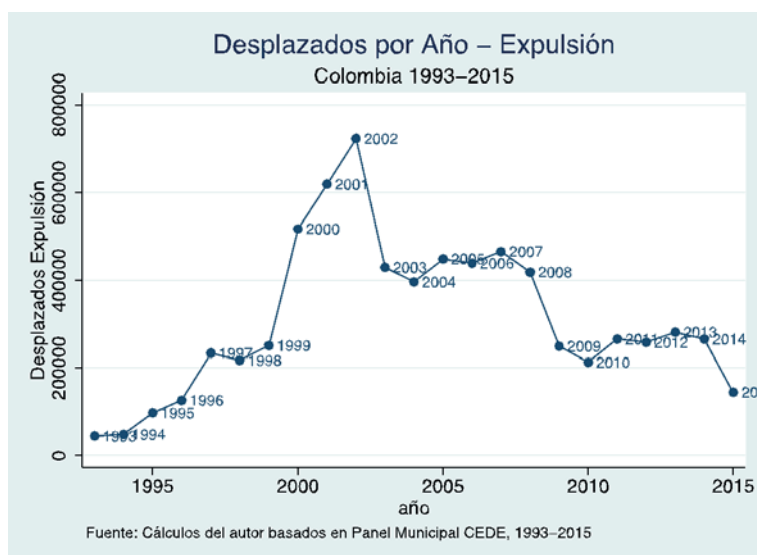
Desplazamiento forzado en Colombia.

29. La literatura sobre migración sugiere que los desplazamientos voluntarios ocurren como respuesta a incentivos económicos (Díaz, 2015) y, por lo tanto, son en general más rentables para los más capaces y motivados (Silva et al., 2007).

Entre 1993 y 2015³⁰ se registraron aproximadamente 7.159.880³¹ casos de personas que migraron por razones asociadas a la violencia, como por ejemplo secuestros, atentados terroristas y masacres (cita). Como se observa en la *Figura 1* este fenómeno tuvo un periodo de rápido crecimiento, alcanzando su nivel más alto en el año 2002, descendiendo a partir de esta fecha, pero con registros positivos para todos los años.

La evolución del desplazamiento forzado está estrechamente relacionada con el desarrollo del conflicto interno colombiano. Por lo tanto, para entender el fenómeno del desplazamiento es necesario hacer referencia a las motivaciones del conflicto y a la racionalidad de sus agentes. A continuación, se hace una breve referencia a los actores y sus posibles motivaciones; además, se describe sucintamente una cronología del fenómeno. Finaliza la sección con un análisis descriptivo de los municipios identificados como expulsores o receptores netos.

Figura 1.
Desplazados por año, 1993- 2015. (Cita o Autoría propia).



30. Según CNMH-UARIV (2015) los registros de desplazamiento antes de 1995 están invisibilizados por no haber un registro oficial.

31. Dato obtenido a partir del Panel Municipal del CEDE.

Actores y motivaciones de la violencia y del desplazamiento en Colombia

El actual conflicto interno colombiano, con sus agentes y motivaciones, tiene su origen cronológico a finales de la década del cincuenta, con el establecimiento del Frente Nacional³², que excluyó del acceso de participación política a partidos diferentes al Liberal o Conservador, con el ánimo de neutralizar el auge y participación política de grupos de izquierda. Esto, en consecuencia, motivó el surgimiento de movimientos guerrilleros, como las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), el Ejército de Liberación Nacional (ELN) y el Movimiento 19 de Abril (M-19) (Banco de la República, 2017).

Además de las razones políticas mencionadas anteriormente, la introducción de nuevos agentes al conflicto ha transformado las motivaciones. En la actualidad, podemos identificar cinco actores: fuerza pública (Ejército y Policía Nacional), grupos guerrilleros, paramilitares, narcotraficantes y bandas criminales (BACRIM). Los cuatro últimos comparten, como principal motivación, lograr ventajas económicas de redistribución de la tierra³³, a favor de grandes empresas y terratenientes (Bello, 2003; Salcedo, 2006). Además, se caracterizan por usar la violencia de manera sistemática, para lograr sus objetivos (Boris, 2001). Esta violencia se manifiesta a través de amenazas, atentados, masacres y extorsiones hacia la población civil que constituyen obstáculos para que los grupos armados consigan sus objetivos. Por lo tanto, el desplazamiento forzado es una consecuencia natural del conflicto; es una estrategia de supervivencia o de guerra (Salcedo, 2006).

Cronología de la violencia

En los años ochenta se intensifica y legitima el uso de la violencia como un mecanismo para la solución del conflicto entre el Estado, los grupos guerrilleros y el paramilitarismo, generando desplazamiento interno³⁴ (CNMH-UARIV,

32. Se conoce como Frente Nacional (Frente Civil) a la coalición política entre Conservadores y Liberales, para dividirse la participación dentro de los poderes públicos. Esto con el ánimo de ponerle fin a la guerra política entre liberales y conservadores, y como respuesta a la dictadura, del General Rojas, vigente entre 1953 y 1957.

33. Se ha comprobado que la violencia es más intensa en municipios que tienen posibilidades de obtener más altos ingresos o nuevos potenciales de acumulación de riqueza (Bello, 2003).

34. Hasta este momento el desplazamiento interno no era reconocido como problema social, en su lugar era visto como legítimo, por ser resultado de acciones legales, utilizadas para combatir a los grupos guerrilleros.

2015). Así mismo, surge el paramilitarismo³⁵, se redefine la lucha guerrillera y se da el auge del narcotráfico. Hacia finales de la década, las acciones violentas se intensificaron, principalmente, por la declaratoria de ilegalidad de los grupos paramilitares.

El inicio de la década de los noventa es históricamente importante. En 1991 se adelantó una reforma constitucional, acompañada de reformas política (la descentralización) y económicas (como la apertura). Además, el inicio de los noventa estuvo caracterizado por los acuerdos de paz entre el gobierno y algunos grupos guerrilleros³⁶ y paramilitares³⁷. Sin embargo, las FARC y el ELN (grupos guerrilleros con mayor control territorial), siguieron ejerciendo acciones violentas contra la población civil. Este periodo también se destaca por la lucha directa del gobierno contra el narcotráfico. A pesar de la notable confrontación y del desplazamiento forzado, solo hasta después de 1994 se hacen visibles las problemáticas de desplazamiento asociadas a la confrontación armada³⁸. A finales de la década, la confrontación entre la fuerza pública y los grupos guerrilleros, abandonó el carácter político, pasando a tener principalmente una connotación económica³⁹.

En el año 2000 se crea el Registro Único de Población Desplazada (RUPD), con lo cual se hace visible la población desplazada por la violencia. Es en esta década, donde clandestinamente se presentan acuerdos entre una parte de la clase política y grupos paramilitares, lo que permitió su fortalecimiento. Además, se caracteriza por la decisión del Gobierno de retomar, a través del uso de la fuerza, los territorios de influencia de los grupos armados y el narcotráfico. La medida intensificó la violencia y el desplazamiento forzado. Por otra parte, a pesar del proceso de negociación con los paramilitares, continúa la violencia perpetrada por estos grupos. En general, durante este periodo no hubo cambios significativos que promovieran la disminución del conflicto. Finalmente, en

35. Los paramilitares son grupos armados de la sociedad civil, creados inicialmente para defender los intereses de grandes terratenientes. Por lo tanto, se consideraban legales, en la medida, que fueron usados como estrategia para luchar contra los grupos guerrilleros. Sin embargo, fueron los responsables de asesinatos, desapariciones forzadas y masacres en las zonas rurales. Posteriormente, hacia finales de la década, se comprueba su nexa con el narcotráfico.

36. Grupo guerrillero M-19; Partido Revolucionario de los Trabajadores (PRT); parte del Ejército Popular de Liberación (EPL); Movimiento Armado Quintín Lame (MAQL); Movimiento de Autodefensa Obrera (ADO); y Patria Libre (CNMH-UARIV, 2015).

37. Como resultado de estos acuerdos de paz se desmovilizó el grupo paramilitar Los Tangueros.

38. En el Plan de desarrollo del presidente Ernesto Samper (1994-1998) se menciona que el desplazamiento forzado, hasta ahora imputado a la violencia política, tiene consecuencias negativas, como el aislamiento, la marginalidad social y la indefensión.

39. La disputa entre grupos guerrilleros, paramilitares y narcotráfico se fundamenta en el control territorial, principalmente para actividades de narcotráfico.

2011, el Gobierno admite las violaciones a los derechos humanos y al Derecho Internacional Humanitario por parte de los actores armados ilegales y la fuerza pública. La ley 1448 de 2011 establece un punto de partida para reparar a las víctimas de la violencia, reconociendo al desplazamiento forzado como un hecho victimizante (Congreso de la República, 2011).

En resumen, el Estado, los paramilitares, los grupos guerrilleros, los narcotraficantes y las Bandas Criminales, son las principales fuentes de la violencia. El principal interés de estos grupos es económico o la posesión de la tierra, y el narcotráfico y la modalidad de violencia utilizada es diversa: amenazas, masacres, extorsión y despojo de tierras. Estas modalidades de violencia fueron las responsables de agudizar el desplazamiento forzado de la población rural, el abandono del campo y el despojo de tierras.

Desplazamiento forzado: expulsión y recepción

En Colombia los movimientos migratorios provocados por la violencia son principalmente internos, razón por la cual, en esta sección se busca identificar las regiones, los departamentos y municipios que registran un mayor número de expulsiones y recepciones de personas, con el fin de clasificarlos como expulsores o receptores netos de desplazados.

Como se observa en el Anexo 1, los flujos de expulsión y recepción siguen la misma dinámica durante el periodo considerado. Esto sugiere que el desplazamiento forzado es en general migración interna, es decir, que las personas realizan procesos migratorios dentro del territorio nacional. También se observa en el Anexo 2, que los departamentos de Antioquía y del Valle presentan, aproximadamente, el mismo número de expulsiones y de recepciones, lo cual insinúa que los procesos migratorios ocurren dentro del mismo departamento. Así mismo, cuando consideramos las agregaciones por regiones, se aprecia el mismo patrón para las regiones Atlántica y Oriental (Anexo 3). Lo anterior indica que los procesos migratorios son cortos, quizás hacia el centro urbano más próximo. Por otra parte, se tiene que Bolívar y Magdalena son expulsores, mientras que Bogotá y Atlántico aparecen como receptores durante el periodo considerado. Por lo tanto, no es posible determinar, a los niveles de agregación regional o departamental, flujos migratorios netos. Sin embargo, si el análisis se hace desde la unidad municipio, sí es posible identificar los municipios que muestran ser expulsores o receptores netos de desplazados.

Por otra parte, en el Anexo 4, se observa que la capital del país (Bogotá) registra el mayor número de inmigrantes involuntarios; le siguen Medellín, Sincelejo,

Cali y Barranquilla, las tres principales ciudades de Colombia después de Bogotá. Los otros municipios que registran una mayor recepción de inmigrantes, son ciudades intermedias capitales de departamento como Sincelejo, Santa Marta, Popayán y Florencia. Lo anterior sugieren que las grandes ciudades son polos de atracción para la población que migra involuntariamente. Como lo señalan Calderon-Mejía e Ibañez (2016), la población desplazada por la violencia se ubica en la vecindad de su lugar de residencia, generalmente en la capital de departamento más próxima.

En general, la migración provocada por la violencia en Colombia es principalmente un fenómeno interno, en el que las principales ciudades son los polos de atracción de la población desplazada, generando incrementos en la población dentro de estas ciudades y por ende en la oferta laboral.

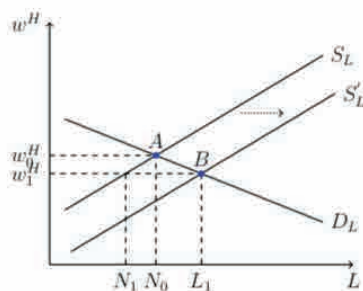
Estructura teórica

Mercado de trabajo

Empezando desde una situación de equilibrio en el mercado de trabajo, como la descrita en el punto de la *Figura 2*, se modela la llegada de inmigrantes con características similares a los nativos (trabajadores homogéneos) a través del desplazamiento de la oferta de trabajo desde w_0 hasta w_1 . Como se observa, el equilibrio inicial (dado por w_0 y N_0) cambia hacia un nuevo punto de equilibrio dado por w_1 , donde ha ocurrido una disminución en los salarios a w_1 y un aumento en el número de trabajadores a N_1 . No obstante, el nivel de empleo de los nativos disminuyó, porque ahora alcanza un nivel equivalente a N_0 , mientras que el empleo de los inmigrantes equivale a la diferencia entre N_1 y N_0 . La reducción en el nivel de empleo de los nativos se debe a que hay nativos que ya no ofrecen trabajo, pues su salario de reserva es mayor. En resumen, si asumimos que los inmigrantes y los nativos son sustitutos perfectos, entonces los aumentos en la oferta de trabajo, inducidos por la inmigración (o la migración voluntaria y forzada), disminuyen los salarios y el nivel de empleo de los nativos.

Figura 2.

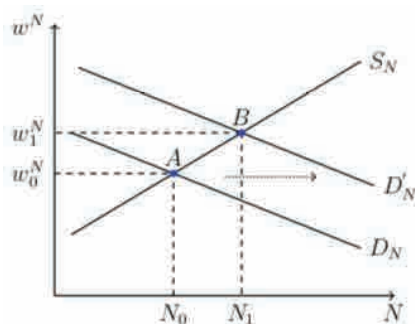
Impacto de la inmigración cuando inmigrantes y nativos son sustitutos. Fuente: Autoría propia.



Por otra parte, relajando el supuesto de homogeneidad de los trabajadores y asumiendo que llegan migrantes de dos tipos (calificados y no calificados), las consecuencias sobre el salario y empleo de los nativos son diferentes. Supongamos, por ejemplo, que los inmigrantes son del tipo no calificado (para el trabajo en zonas urbanas) y, por el contrario, los nativos sí lo son. Entonces, el flujo de inmigrantes aumenta la oferta relativa de trabajadores no calificados y disminuye la de trabajadores calificados. En consecuencia, aumentará la demanda de trabajadores nativos, que ahora son relativamente más productivos, puesto que los inmigrantes y nativos son factores productivos complementarios en el mercado de trabajo. Gráficamente, en el mercado de trabajadores nativos, esto implica un desplazamiento de la demanda hacia la derecha, induciendo, como se observa en la *Figura 3*, un aumento en el salario (pasando de w_0^N a w_1^N) y el nivel de empleo (pasando de N_0 a N_1) en este tipo de trabajadores.

Figura 3.

Impacto de la inmigración cuando inmigrantes y nativos son complementarios. Fuente: Autoría propia.



Se considera que el modelo de análisis más adecuado para evaluar el impacto de la inmigración voluntaria e involuntaria en los mercados laborales de las principales ciudades en Colombia, es el de trabajadores heterogéneos, toda vez porque cuando son homogéneos se asume, implícitamente, que la fuerza laboral inmigrante posee características similares a las de la población nativa y, por lo tanto, llegan al mercado local a competir bajo las mismas condiciones y como sustituta. No obstante, este atributo de igualdad de capacidades es cuestionable, principalmente debido a dos razones. La primera razón está soportada por el hecho de que la migración voluntaria responde a incentivos económicos (Díaz, 2015) y, por lo tanto, en general resulta más rentable para los más capaces y motivados (Silva et al., 2007). La segunda se refiere a la percepción del empleador sobre la capacidad de la población inmigrante que puede ser distinta, dependiendo si el inmigrante es un refugiado interno.

Este proceso de autoselección implica que, para el mismo nivel de escolaridad, edad u otra característica demográfica, el inmigrante voluntario tiene o ha desarrollado habilidades para el desempeño en el nuevo mercado laboral, que lo convierte en un sustituto perfecto de los nativos. Por el contrario, los migrantes involuntarios (asociados a la violencia) carecen de incentivos económicos al momento de salir, en general no han desarrollado competencias laborales requeridas en el lugar de destino, cuentan con bajo nivel educativo y carecen de redes sociales en la ciudad anfitriona (Silva et al., 2007). Lo anterior, aproxima a los refugiados internos como complementarios de los nativos y de los inmigrantes voluntarios en el mercado laboral anfitrión. La segunda razón tiene que ver con que el empleador desconoce las habilidades innatas del inmigrante. Por lo tanto, se basa en la información que pueda acreditar el individuo sobre su nivel educativo y su experiencia laboral. En general, por ejemplo, un inmigrante que tenga o acredite menos escolaridad y no pueda certificar experiencia, podría ser percibido como un individuo de baja habilidad y recibir un salario más bajo.

Demanda de trabajo

Consideramos que se produce un único bien, Y , el cual se obtiene a través de una función de producción linealmente homogénea, que utiliza como factores productivos el capital, K , y el trabajo, L , es decir, $Y=F(K,L)$, y donde se cumple que $F_K > 0$, $F_L > 0$, $F_{Kk} < 0$, $F_{Ll} < 0$ y $F_{KL} > 0$. Se considera que el precio del bien es p , y que este permanece constante. Se supone, además, que los mercados de factores son competitivos; entonces, cada factor recibirá una retribución igual a su productividad marginal. Por lo tanto, $w = pF_L$ y $r = pF_K$. Donde r es la retribución del capital y w es el salario.

Para considerar el efecto, en el corto plazo, de la inmigración en las retribuciones a los factores productivos, derivamos las elasticidades precio del trabajo y del capital respecto al trabajo. A partir de las retribuciones a los factores productivos ($w = pF_L$) y ($r = pF_K$), encontramos que,

$$\rho_{wL} = F_{LL} \frac{L}{w} \quad (1)$$

$$\rho_{rL} = F_{KL} \frac{L}{r} \quad (2)$$

donde ρ_{wL} y ρ_{rL} y son la elasticidad salario y la retribución del capital del trabajo, respectivamente. Finalmente, definiendo la elasticidad de complementariedad⁴⁰,

$$C_{ij} = \frac{F_{ij}F}{F_i F_j} \quad (3)$$

y la participación del ingreso que corresponde al insumo j ,

$$S_j = \frac{F_j J}{pY} \quad (4)$$

Podemos expresar (1) y (2) como,

$$\rho_{wL} = S_L C_{LL} < 0$$

$$\rho_{rL} = S_L C_{KL} > 0$$

40. La elasticidad de complementariedad es el dual de la elasticidad de sustitución (Kennan, 1998).

Donde C_{LL} es la elasticidad de complementariedad del trabajo, e indica que los trabajadores son sustitutos⁴¹; $S_L > 0$ es la participación del ingreso que corresponde al trabajo, la cual toma signo positivo. Lo anterior indica que la elasticidad salario de la inmigración (Borjas, 2014)⁴², ρ_{wL} , será negativa, señalando que la inmigración disminuye el salario de los trabajadores homogéneos. Por otra parte, la elasticidad de complementariedad de capital trabajo, C_{KL} , indica que el capital y el trabajo son complementarios⁴³. Por lo tanto, ρ_{dL} , será positiva, indicando que la retribución del capital aumenta con la inmigración. En resumen, la inmigración tiene un efecto distributivo en el corto plazo, la riqueza se desplaza de los trabajadores hacia los propietarios del capital en la ciudad anfitriona.

Ahora, supongamos que existen dos tipos de trabajadores: hábiles, H , y no hábiles, L , para el trabajo en las zonas urbanas. Por lo tanto, la función de producción puede expresarse como $Y = pF(K, H, L)$ donde se cumple que $F_K > 0, F_H > 0, F_L > 0, F_{KK} < 0, F_{HH} < 0, F_{LL} < 0, F_{KH} > 0, F_{KL} > 0$ y $F_{HL} > 0$. Los supuestos sobre homogeneidad lineal y precios del bien se mantienen. Además, continuamos suponiendo que los mercados de los factores productivos son competitivos. Por lo tanto, las retribuciones que reciben se corresponden con sus productividades marginales,

$$w_H = pF_H \quad (5)$$

$$w_L = pF_L \quad (6)$$

$$r = pF_K \quad (7)$$

Dado que estamos suponiendo que los inmigrantes que llegan pueden ser de ambos tipos definimos el incremento en la oferta experimentada por la inmigración en cada grupo como,

$$m_H = \frac{\Delta H}{H}$$

$$m_L = \frac{\Delta L}{L}$$

41. A partir de (3) y teniendo en cuenta que $F_{LL} < 0$ y $F_L > 0$

42. Definida así por Borjas (2014)

43. A partir de (6) y teniendo en cuenta que $F_L > 0, F_K > 0$ y $F_{KL} > 0$.

Podemos considerar los cambios en las retribuciones de los factores productivos, en el corto plazo, tomando y derivando las expresiones correspondientes a la productividad marginal (5), (6) y (7).

$$d \log \log w_H = S_H C_{HH} m_H + S_L C_{HL} m_L \quad (8)$$

$$d \log \log w_L = S_L C_{LL} m_L + S_H C_{LH} m_H \quad (9)$$

$$d \log \log r = S_H C_{KH} m_H + S_L C_{KL} m_L \quad (10)$$

Las expresiones previas muestran cómo la inmigración altera las retribuciones a los factores productivos considerando el trabajo heterogéneo. Se observa que el efecto dependerá de los incrementos experimentado por cada tipo. Por ejemplo, las variaciones en las retribuciones del trabajo no hábil, expresión (9), dependen de su propia variación, m_L , y de la experimentada por los hábiles, m_H . En otras palabras, depende del peso relativo que tenga la población no hábil respecto a la población total que haya inmigrado. Por lo tanto, es necesario conocer previamente la participación de cada tipo, respecto al total de la población inmigrante.

Podemos obtener el efecto sobre el salario promedio, definiendo el cambio en el salario promedio en el corto plazo como,

$$\frac{d \log \log \bar{w}}{S_H + S_L} = \frac{S_H d \log \log w_H + S_L d \log \log w_L}{S_H + S_L} \quad (11)$$

y sustituyendo (8) y (9) en (11)

Como se observa, el efecto en el salario promedio será el negativo de la variación de la retribución del capital. Es decir, si los inmigrantes incrementan la retribución del capital, el salario promedio de los trabajadores disminuirá.

El análisis derivado a partir de la retribución de los factores productivos, bajo el supuesto de trabajadores homogéneos, señala, como ya se ha indicado previamente, que la inmigración disminuye el salario de los trabajadores nativos, siempre que los inmigrantes tengan las mismas habilidades de la población nacida en la ciudad anfitriona. Por otra parte, cuando consideramos habilidades heterogéneas, las variaciones en los salarios del nativo que pertenezca al tipo j , dependen de las características de los inmigrantes. Si, por ejemplo, los inmigrantes son, en su mayoría, de baja habilidad para el trabajo en las ciudades, se espera que los

salarios de los nativos de menor habilidad disminuyan mientras que los de mayor habilidad aumenten.

Datos

En el análisis empírico se usa información de los módulos de características y composición del hogar, de educación y de fuerza de trabajo, incluidas en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ENCV)⁴⁴ para los años 2011, 2013, 2014 y 2015. Se escogieron estos años debido a la disponibilidad de los datos. Por ejemplo, los datos sobre migración y horas trabajadas se incluyeron inicialmente en 2011 y posteriormente después de 2013. Por otra parte, la información se ha restringido a la población entre 18 y 65 años, residente en las zonas urbanas de los departamentos donde están ubicadas las 13 principales áreas metropolitanas del país. Además, se han incluido a los individuos que trabajan con una remuneración positiva, no están estudiando al momento de realizar la encuesta y no son empleados del gobierno.

Por otra parte, un individuo se define como nativo si siempre ha vivido en el mismo municipio y como inmigrante si ha llegado a vivir al municipio donde reside actualmente. El componente migratorio es importante para este trabajo porque indaga sobre las razones por las cuales un individuo ha migrado, teniendo como opción el haberlo hecho por razones asociadas a la violencia, lo cual permite distinguir entre migración voluntaria e involuntaria (refugiados internos).

La información sobre el salario real semanal se obtuvo de dividir el sueldo nominal mensual recibido entre cuatro punto tres (4.3), mientras que los datos sobre los ingresos mensuales resultan de sumar los salarios y las ganancias recibidas por trabajadores por cuenta propia o informales. Tanto los salarios como los ingresos se expresan a pesos constantes de 2008, utilizando como deflactor el IPC del DANE.

La educación alcanzada por cada individuo se ha clasificado en cuatro niveles: 1) Bajo nivel educativo, incluye a individuos con un nivel menor a educación básica secundaria. 2) Nivel educativo medio, para quienes han declarado haber terminado la educación media o tengan educación técnica con título o tecnológico sin título; 3) Educación técnica, para quienes hayan terminado formación tecnológica o universitaria sin título. 4) Educación superior, para quienes tengan educación universitaria con título o postgrado con o sin título.

44. Esta encuesta es construida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE).

Por otra parte, la experiencia laboral se ha calculado a partir del máximo nivel educativo alcanzado y la edad actual, a través de la siguiente metodología. Se considera que un individuo con educación media, o menos, entra al mercado laboral a los 18 años, mientras que quien alcanza un nivel educativo técnico ingresa hacia los 21 años. Finalmente, los individuos con educación superior ingresan después de los 24 años. Por lo tanto, si la edad actual del individuo es e , e ingresó al mercado laboral cuando tenía e_0 , entonces la experiencia laboral se determina como la diferencia entre edad en el momento de la encuesta y la edad cuando entró al mercado de trabajo, es decir, $e - e_0$. Posteriormente, a partir de la experiencia laboral, se calcula la experiencia laboral al cuadrado.

Estadísticas descriptivas

Aproximadamente 29.61 % de la población residente en las zonas urbanas de Colombia es inmigrante (Tabla 1), y 2.9 % de los individuos migrantes lo hicieron involuntariamente, por razones asociadas a la violencia. Además, el desplazamiento aumentó durante el periodo considerado. Por otra parte, la búsqueda de mejores oportunidades laborales, la dificultad para encontrar trabajo en su lugar de residencia anterior y la violencia (amenazas o riesgo para su vida, su libertad o su integridad física) son los principales factores que explican la migración (Tabla 2).

Tabla 1.

Composición de la población urbana entre nativos e inmigrantes (%)

	Promedio	Años			
		2011	2013	2014	2015
Nativo	70.39	66.24	69.57	74.86	70.74
Inmigrante	29.61	33.76	30.43	25.14	29.26
Inmigrante voluntario	26.67	31.06	27.73	22.13	25.95
Refugiado interno	2.94	2.70	2.70	3.01	3.31

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015)

Tabla 2.
Razón para cambiar de residencia (%)

	Años			
	2011	2013	2014	2015
Desempleo	9.13	10.86	15.51	11.14
Desastre natural	0.73	0.90	0.44	0.43
Violencia	8.00	8.88	11.98	11.32
Educación	6.20	5.85	5.21	6.42
Matrimonio	4.61	6.63	6.83	6.15
Salud	1.48	1.37	1.49	1.08
Vivienda	9.93	8.02	10.22	10.59
Mejora laboral	48.84	45.83	41.17	46.33
Otra	11.08	11.66	7.14	6.54
Total	100	100	100	100

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015)

En la Tabla 3 se registra el nivel educativo alcanzado por los individuos según sea su condición de nativo o inmigrante. Se observa, por ejemplo que, entre la población nativa y la inmigrante voluntaria, existe un porcentaje mayor de individuos con nivel medio y superior de escolaridad respecto a la población refugiada. Por otro lado, un porcentaje alto de población refugiada cuenta con educación primaria o menor. Se destaca también que los migrantes voluntarios han alcanzado un nivel de educación superior en un porcentaje mayor al de la población nativa.

Tabla 3.
Nivel educativo de los inmigrantes (%)

Educación	Nativo	Inmigrante Voluntario	Refugiado
Ninguno	1.60	1.27	4.67
Primaria	32.45	34.63	57.60
Media	43.95	39.66	33.57
Técnica	6.59	6.70	1.96
Superior	15.40	17.75	2.19
Total	100.00	100.00	100.00

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015)

Por otra parte, en la Tabla 4 se observa que el salario medio por hora de un nativo es menor que el recibido por un inmigrante voluntario, pero mayor que el de un refugiado. Este mismo patrón se presenta para todos los años considerados. Por otro lado, los ingresos promedio siguen el mismo comportamiento (Tabla 5).

Tabla 4.
Salario por hora promedio de nativos e inmigrantes

	2011		2013		2014		2015	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Nativo	4819	7278	4922	7633	5894	10203	4979	7515
Inmigrante voluntario	5535	7891	4892	6406	5027	7139	5158	6277
Refugiado	2499	1669	2822	2865	3254	2568	2716	1861
Total	5002	7428	4870	7251	5631	9491	4967	7111

Nota: A precios de 2008.

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015)

Tabla 5.
Ingreso mensual promedio de nativos e inmigrantes

	2011		2013		2014		2015	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Nativo	848724	1468790	875030	1522022	971240	4301089	888182	1268843
Inmigrante voluntario	1054087	1397384	878321	1108226	919406	1489805	959632	1299967
Refugiado	505608	425546	638312	1241743	586159	533219	508852	360899
Total	903409	1433748	869536	1413024	948236	3791127	894128	1260013

Nota: A precios de 2008.

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015).

En resumen, las estadísticas descriptivas sobre educación y salario muestran que los inmigrantes voluntarios están mejor preparados que los refugiados internos, e inclusive mejor que los nativos; sin embargo, los nativos registran un mayor porcentaje de individuos con educación media. Por otra parte, los inmigrantes voluntarios reciben un ingreso mayor al de los nativos y al de los refugiados.

Estrategia empírica y resultados

Para evaluar el impacto de la migración interna en los salarios de los nativos, se adoptan como estrategia empírica agrupar los datos de la ENCV de los años 2011 a 2015 y estimar, a través de Pool Data, una función salario lineal. Sin embargo, puesto que la literatura que ha abordado este tema señala la presencia de endogeneidad, proponemos utilizar las participaciones laborales del periodo previo como instrumento de las participaciones del periodo corriente. La probable fuente de endogeneidad, se explica porque los individuos pueden preferir migrar hacia áreas metropolitanas con mejor desempeño económico o más oportunidades laborales. En este sentido, los inmigrantes se autoseleccionan y, por lo tanto, no componen una muestra aleatoria para el área geográfica considerada (Borjas, 2014; Calderón-Mejía e Ibáñez, 2016). Se presenta, entonces, un problema de sesgo de selección que puede ser visto como un caso de variable omitida (Heckman, 1979).

Correlación geográfica.

El modelo de correlación geográfica adopta la siguiente forma funcional⁴⁵,

$$y_{idt} = \alpha + \beta_1 P_{d,t}^{vol} + \beta_2 P_{d,t}^{ref} + X_{idt} + u_{idt} \quad (12)$$

Donde y_{idt} es la variable dependiente, que toma como valores el logaritmo de los salarios, o los ingresos semanales del individuo nativo i , en el departamento d , para el año t , ambos en términos reales. $P_{d,t}^{vol}$ y $P_{d,t}^{ref}$ corresponden a las participaciones de los inmigrantes voluntarios y los refugiados internos en el departamento d , para el año t . Estas variables capturan los shocks de oferta laboral provocados por la inmigración en las cuatro principales áreas metropolitanas por departamento. Se definen como:

45. Las funciones de salario lineales han sido previamente utilizadas por Calderón-Mejía e Ibáñez, (2016); Borjas (2014); Borjas et al. (1996); Chiswick (1978) y Mincer (1975), entre otros.

$$p_{d,t}^{vol} = \frac{H_Vol_{d,t}}{H_Nat_{d,t} + H_Vol_{d,t} + H_Ref_{d,t}} \quad (13)$$

$$p_{d,t}^{ref} = \frac{H_Ref_{d,t}}{H_Nat_{d,t} + H_Vol_{d,t} + H_Ref_{d,t}} \quad (14)$$

Donde $H_Vol_{d,t}$; $H_Ref_{d,t}$ y $H_Nat_{d,t}$; y son el número de horas a la semana trabajadas por los inmigrantes voluntarios, refugiados y nativos, respectivamente. Finalmente, X_{iat} en (12) corresponde al vector de características individuales, como educación y experiencia laboral, mientras que ϵ_{iat} es el componente de error, que se supone se distribuye normal e independiente⁴⁶.

Siguiendo las especificaciones previas, se realizaron estimaciones través de MCO y utilizando como variable instrumental las participaciones de inmigrantes voluntarios y refugiados internos rezagadas un periodo. En la primera columna se toma como variable dependiente el *log* del salario real por hora de los nativos y como variables explicativas las participaciones de los inmigrantes, voluntarios y refugiados internos, y las características individuales de los nativos. Se observa que los coeficientes asociados a la inmigración voluntaria e involuntaria (Tabla 6) son significativos, y los signos sugieren que en el mercado laboral los inmigrantes voluntarios son sustitutos de los nativos, mientras que los refugiados internos son complementarios. Por otra parte, cuando las estimaciones se hacen utilizando las participaciones rezagadas un periodo se obtuvieron resultados similares (véase columna 2, Tabla 6).

En la tercera y cuarta columna, se consideran como variable endógena a los ingresos recibidos por actividades formales y no formales o de cuenta propia, donde la variable dependiente es el *log* del ingreso. Al igual que en el caso previo, tanto para las participaciones corrientes como cuando se utilizan las participaciones rezagadas en un periodo, los coeficientes son significativos y sus signos confirman que los nativos y los inmigrantes voluntarios son sustitutos, mientras que los nativos y los refugiados son complementarios.

46. El signo de los coeficientes permite capturar la relación entre los flujos migratorios y los salarios de los nativos; además, permiten encontrar la elasticidad shock de oferta salario de los nativos. Esta elasticidad es obtenida a partir de la derivada parcial de la variable dependiente y_{idt} , respecto al crecimiento de la oferta laboral, ndt , debida a la inmigración. Podemos, entonces, obtener la elasticidad como el producto del coeficiente de la participación obtenido en (12) y la participación al cuadrado de la población nativa $\partial y_{idt} / \partial ndt = \partial y_{idt} / \partial Pdt \partial Pdt \partial ndt = 1 + ndt^2 = \beta(1 - Pdt)^2$

Tabla 6.
Estimaciones función salario de los nativos

	Salario		Ingreso	
	MCO	IV	MCO	IV
Participación inmigrantes voluntarios	-0,057** (0,022)	-0,495*** (0,024)	-0,138*** (0,016)	-0,154*** (0,022)
Refugiados	0,941*** (0,108)	3,195*** (0,000)	1,500*** (0,104)	0,373* (0,153)
Educación media	0,365*** (0,002)	0,357*** (0,002)	0,392*** (0,002)	0,386*** (0,002)
Educación técnica	0,674*** (0,004)	0,652*** (0,004)	0,742*** (0,003)	0,742*** (0,003)
Educación superior	1,486*** (0,003)	1,460*** (0,003)	1,414*** (0,003)	1,401*** (0,003)
Experiencia	0,025*** (0,000)	0,021*** (0,000)	0,031*** (0,000)	0,029*** (0,000)
Experiencia ²	-0,000*** (0,000)	-0,000*** (0,000)	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)
2013	0,033*** (0,003)	- -	0,006* (0,002)	
2014	0,097*** (0,003)	0,106*** (0,003)	0,045*** (0,002)	0,034*** (0,002)
2015	0,031*** (0,003)	0,012*** (0,002)	-0,055*** (0,004)	-0,044*** (0,002)
Constate	7,242*** (0,010)	7,309*** (0,011)	11,035*** (0,008)	11,130*** (0,010)
N	531393	420418	954443	739618
adj	0,3879	0,3766	0,3161	0,3081

Errores estándar entre paréntesis.
*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Fuente: Cálculos propios basados en ENCV (DANE, 2011; 2013; 2014; 2015)

Conclusiones (Título 2)

En este documento, se estima una función de salarios para evaluar el efecto de la migración interna sobre el salario de los nativos. En un pool data, se agrupan los salarios y las características del individuo por regiones. Lo novedoso de este trabajo consiste en controlar las perturbaciones migratorias según hayan sido voluntarias o por factores asociados al conflicto interno colombiano (refugiados internos), aspectos que no han sido previamente usados en la literatura. Además, para corregir la posible endogeneidad, se toma como variable instrumental las perturbaciones del periodo anterior.

Las estadísticas descriptivas muestran que aproximadamente 29.61 % de la población, en los municipios de Colombia, corresponde a inmigrantes, y del total de inmigrantes el 10 % corresponde a refugiados internos. En este mismo sentido, se encontró que entre las principales razones para migrar está la búsqueda de mejores oportunidades laborales, o debido al desempleo o la violencia. Por ejemplo, en 2014, 11.98 % de la población que migró lo hizo por motivos asociados al conflicto interno. Se observa que la población nativa y la migrante voluntaria presentan un mayor porcentaje de individuos con niveles escolares medios y superiores respecto a la población refugiada. Mientras que esta última presenta una mayor participación de individuos con educación primaria o menor. Además, los individuos que migran voluntariamente registran una mayor participación en educación superior respecto a los nativos y el salario medio por hora de un nativo es menor que el recibido por un inmigrante voluntario, pero mayor que el de un refugiado.

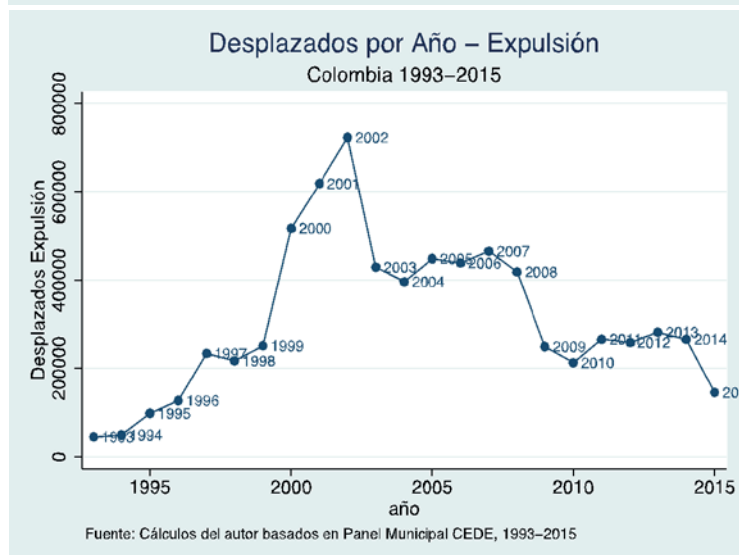
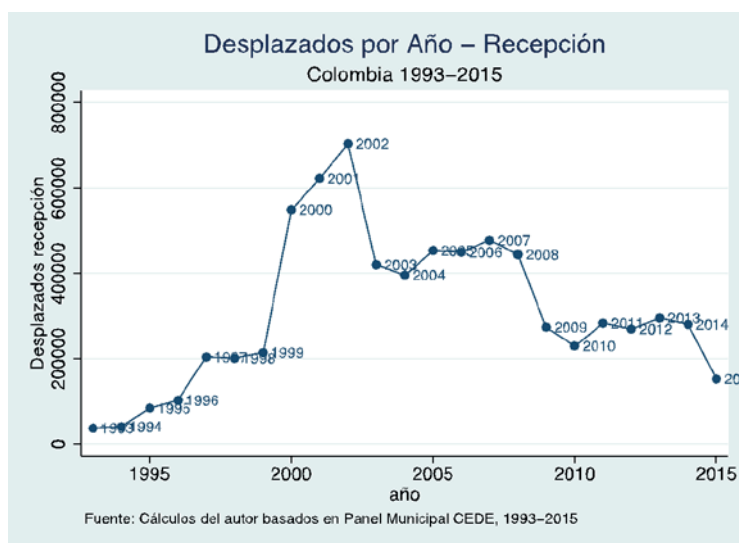
Los coeficientes son significativos y sus signos sugieren que, en el mercado laboral, los inmigrantes voluntarios son sustitutos de los nativos, mientras que los refugiados internos son complementarios, lo cual corrobora la hipótesis planteada. Los resultados se mantienen cuando se utilizan las perturbaciones rezagadas como instrumento de la participación de los inmigrantes en el mercado laboral.

El documento es una primera aproximación que se hace al estudio del impacto que ha tenido la migración voluntaria y forzada sobre el mercado laboral colombiano. Ha quedado pendiente, por ejemplo, evaluar la elasticidad de perturbación del salario de los nativos. Por otra parte, dada la naturaleza del conflicto en Colombia, es posible proponer otro tipo de instrumentos que corrijan la endogeneidad identificada por la literatura y a partir de allí contribuir a la evaluación del impacto que tienen los shocks de oferta sobre el mercado laboral. Así mismo, es necesario evaluar la existencia de diferencias salariales entre na-

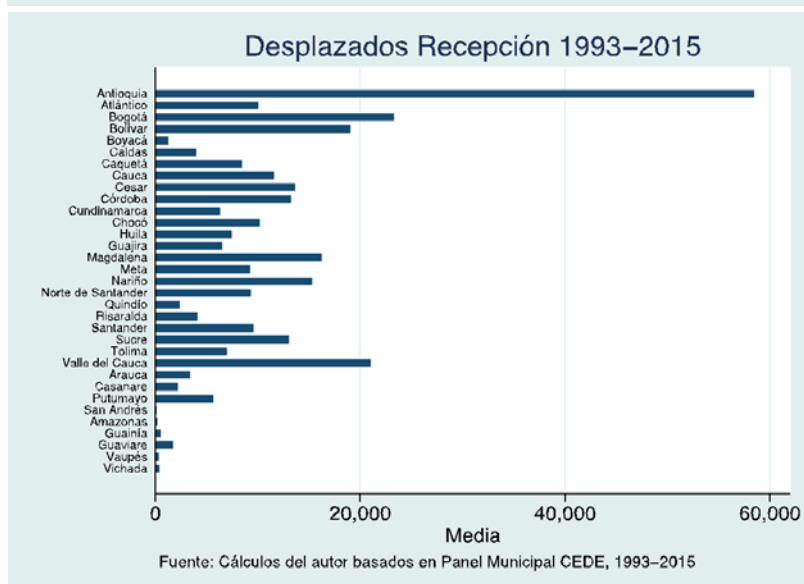
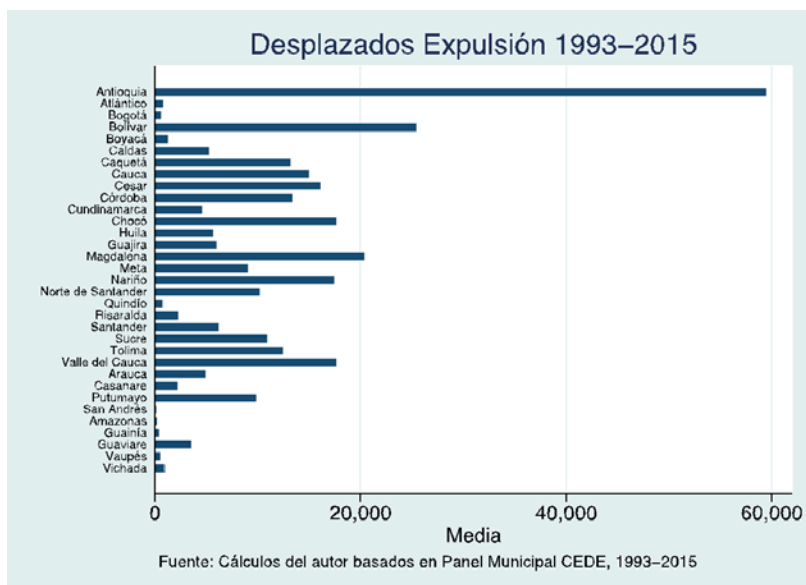
tivos, inmigrantes voluntarios y refugiados internos que permitan indagar sobre la posible discriminación salarial hacia la población desplazada.

Anexos

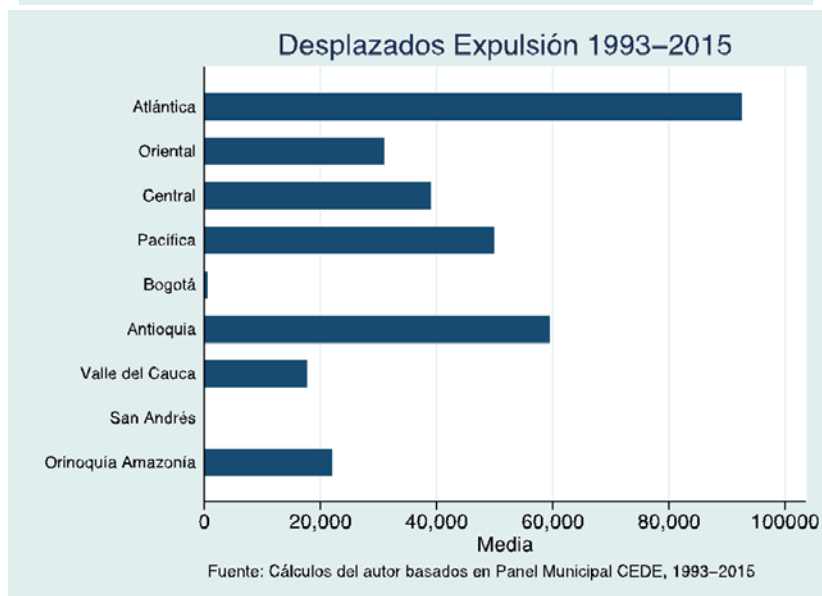
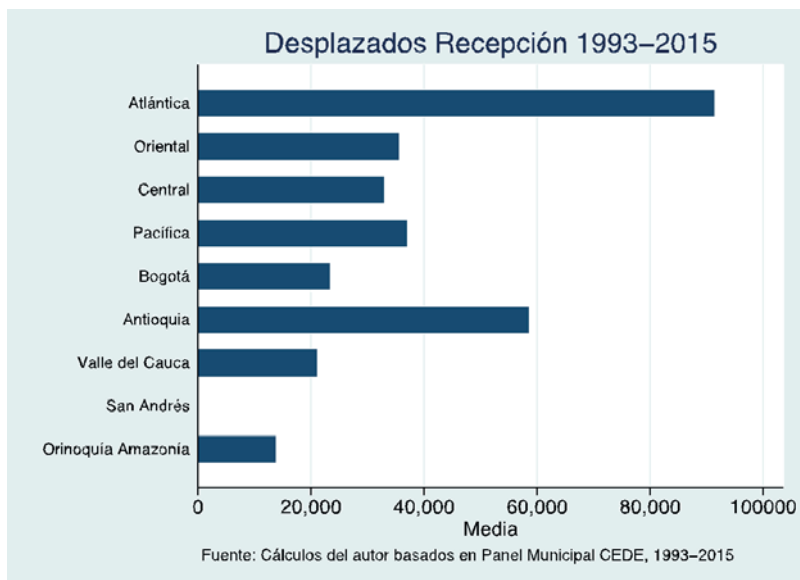
Anexo 1. Número de desplazados 1993-201



Anexo 2. Desplazados por Departamento 1993-2015



Anexo 3. Desplazados por región 1993-2015



Anexo 4. Municipios que han recibido mayor inmigración neta. 1993-2015)

Municipio	Departamento	Inmigración Neta	Municipio	Departamento	Inmigración Neta
Bogotá*	Bogotá	22707.22	Floridablanca	Santander	843.1304
Medellín*	Antioquía	14104.7	Ocaña	Nortede Santander	763.2174
Sincelejo*	Sucre	5728.043	Girón	Santander	704.4348
Cali*	Valle del Cauca	5681.391	Manizales*	Caldas	701.8261
Barranquilla*	Atlántico	4893.087	Yopal*	Casanare	629.3043
Santa Marta*	Magdalena	4738.391	Chigorodó	Antioquía	583.6522
Cartagena*	Bolívar	4718.739	Malambo	Atlántico	575.7826
Popayán*	Cauca	4478	Rionegro	Antioquía	554.8696
Villavicencio*	Meta	4354.913	Itagui	Antioquia	548.3913
Florencia*	Caquetá	3472.652	Granada	Meta	514.6087
Cúcuta*	Norte de Santander	3110.391	Santander de Quilichao	Cauca	470.7826
Montería*	Córdoba	3062.087	Piedecuesta	Santander	457.9565
Ibagué*	Tolima	2794.87	Taminango	Nariño	456.9565
Soledad	Atlántico	2637.348	Carepa	Antioquia	450.0435
Bucaramanga*	Santander	2587.565	Dosquebradas	Risaralda	425.4783
Pasto*	Nariño	2575.826	Arauca*	Arauca	415.8696
Soacha	Cundinamarca	2271.348	Apartadó	Antioquia	390.9131
Neiva*	Huila	2264.348	Acacias	Meta	366.8696
Valledupar*	Cesar	2194.13	Fusagasuga	Cundinamarca	357.5652
Pereira*	Risaralda	2131	Inírida*	Guainía	260.6522
Quibdó*	Chocó	1991.913	Facatativá	Cundinamarca	255.087
Bello	Antioquía	1621.696	Marinilla	Antioquia	251.913
Magangué	Bolívar	1314.87	Yumbo	Valle del Cauca	247.8261
Riohacha*	Guajira	1133.043	Palmira	Valle del Cauca	229.4783
Corozal	Sucre	1132.391	Tuluá	Valle del Cauca	222.087
Mocoa*	Putumayo	1080.304	Cereté	Córdoba	217.913
Barrancabermeja	Santander	940.2174	Sibundoy	Putumayo	214.3478
Armenia*	Quindío	938.2609	Garzón	Huila	205.9565
Pitalito	Huila	934.9565			
NOTA: La inmigración neta se define como la diferencia entre el número de personas recibidas y expulsadas por desplazamiento.					
*Corresponde a las capitales de departamento					

Fuente: Cálculos propios basados en Panel Municipal de CEDE.

Referencias

Capítulo I

Reconocimiento de la población con discapacidad en la Universidad del valle. Aportes a la construcción de escenarios universitarios inclusivos

Abberley, P. (2008). *El concepto de opresión y el desarrollo de una teoría social de la discapacidad*. En Barton L. (Comp.) *Superar las barreras de la discapacidad* (pp. 34-50). Madrid, España: Ediciones Morata, S.L.

Carvajal, M. (2016). Universidad, discapacidad e Inclusión. El reto de la Universidad del Valle para contribuir a la inclusión social. En *Aportes para un plan de desarrollo* (pp. 183-209). Cali: Colección Institucional, Universidad del Valle.

Carvajal, M. y Cruz, J. (2014). *Los apoyos para la participación del escolar con Discapacidad*. Revista Horizontes Pedagógicos (16): 106-119.

Céspedes, L. E. y Valdés, D. (2007). *Caracterización de la Población en Situación de Discapacidad de la Universidad del Valle Sede Cali* (informe final de trabajo de grado). Universidad del Valle, Escuela de Rehabilitación Humana, Programa Académico de Terapia Ocupacional, Cali, Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (s.f.). *Discapacidad*. Colombia. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

Díaz, E. (2009). Reflexiones epistemológicas para una sociología de la discapacidad. *Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico*, 3 (2), 85-99.

Ferreira, M. (2008). *Una aproximación sociológica a la discapacidad desde el modelo social: apuntes caracteriológicos*. Revista Española de Investigación Sociológica (REIS), (124): 141-174.

Ferreira, M. A. V., Rodríguez-Caamaño, M. J. (2006, 25 de enero). *Sociología de la discapacidad: una propuesta teórica crítica*. Nómadas. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18101319>> ISSN 1578-6730.pdf

Jiménez, P y Vilá, M. (1999). *De educación especial a educación en la diversidad*. España: Ediciones Aljibe.

Lombardi, A., Murray, C. y Gerdes, H. (2011). *College faculty and inclusive instruction: self-reported attitudes and actions pertaining to universal design*. Journal of Diversity in Higher Education, College Faculty and Inclusive Instruction, vol. 4 (4): 250-261.

Lissi, R., Zuzulich, S., Salinas, M., Achiardi, C., Hojas, A. M. y Pedrals, N. (2009). *Discapacidad en contextos universitarios: Experiencia del PIANE UC en la Universidad Católica de Chile*. Revista Calidad de la Educación (30): 309-324.

Ministerio de Salud y Protección Social, MSPS (2016). Registro de localización y caracterización de pcd. Colombia. Recuperado de <http://ondiscapacidad.minsalud.gov.co/Paginas/Home.aspx>

Naciones Unidas (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Lugar. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?navid=12&pid=497>.

Ocampo, A. (2001). *Inclusión de estudiantes en situación de discapacidad a la educación superior. Desafíos y oportunidades*. Revista Latinoamericana de Educación inclusiva, 6(2): 227-239.

Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Pcd*. Madrid, España: Ediciones Cinca, Colección "CERMI" No. 36.

Pantano, L. (2003). *De las personas con discapacidad y de la discapacidad. Condición y situación*. IREP 1(11). Recuperado de http://www.educared.org.ar/integratedr/links_internos/noticias/discapacidad_pantano/index.asp

Salinas, M. (2014). *Actitudes de estudiantes sin discapacidad hacia la inclusión de estudiantes con discapacidad en la educación superior* (esis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

Salinas, M., Lissi, M.R., Medrano, D., Zuzulich, M.S. y Hojas, A.M. (2013). *La inclusión en la educación superior: desde la voz de estudiantes chilenos con discapacidad*. *Revista Iberoamericana de Educación* (63): 77-98

Tyler, N., Acevedo, J., Bocarejo, J., Guzmán, L.A. y Velásquez, J. M. (2013). *Marco de Análisis de Accesibilidad y Equidad*. University College London – Universidad de los Andes. Recuperado de <https://prosperityfund.uniandes.edu.co/site/wp-content/uploads/Marco-de-Analisis-de-Accesibilidad-y-Equidad.pdf>

Tyler, N. (2011). *Capabilities and accessibility: a model for progress*. *Jacces-journal of accessibility and design for all*, 1(1): 12-22

Universidad del Valle (2013). *Acuerdo No. 004 del 12 de Julio de 2013 por el cual se adopta la Política Institucional de Discapacidad e Inclusión de la Universidad del Valle*. Santiago de Cali: Consejo Superior de la Universidad del Valle.

Universidad del Valle (2012). *Una mirada a la Discapacidad en la Universidad del Valle*. Recuperado de http://paginasweb.univalle.edu.co/~planeacion/Analisis/Documentos/UVCifras/uv-cifras_2015-I.pdf

West, M., Kregel, J., Getzel, E.E., Zhu, M., Ipsen, S.M. y Martin, E.D. (1993). *Beyond Section 504: Satisfaction and empowerment of students with disabilities in higher education*. *Exceptional Children*, 59 (5): 456-467.

Capítulo II

Hacia una herramienta para el apoyo a las terapias de rehabilitación del lenguaje oral y escrito en niños con discapacidad auditiva

Apel, S., Batory, D., Kästner, C. y Saake, G. (2013). *Feature-Oriented Software Product Lines*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-37521-7>

Bayona, C. y Flórez, R. (2006). *El lobo y las gallinas: hacia un análisis descriptivo de las narrativas infantiles (tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Berger, T., Lettner, D., Rubin, J., Grünbacher, P., Silva, A., Becker, M., Czarnec, K. (2015). *What is a Feature?: A Qualitative Study of Features in Industrial*

Software Product Lines. *Proceedings of the 19th International Conference on Software Product Line - SPLC '15*, pp. 16-25. doi: 10.1145/2791060.2791108

Bernard-Opitz, V., Sriram, N., y Sapuan, S. (1999). Enhancing Vocal Imitations in Children with Autism Using the IBM Speech Viewer. *Autism*, 3(2): 131-147. doi: 10.1177/1362361399003002004

Bisceglia, E. (2012). *Lengua y literatura 1: Prácticas del lenguaje* (1.ª ed.). Buenos Aires: Kapelusz. Recuperado de <http://www.kapelusznorma.com.ar/Capitulos/LL1-CD/files/assets/basic-html/page16.html>

Calero Heras, J. y Quiñonero Hernández, J. (2015). *Guía de trabajo - Lengua viva 3º ESO. Lengua y literatura castellana*. Barcelona, España: Octaedro, S.L.

Domínguez Gutiérrez, A. B. (2003). ¿Cómo acceden los alumnos sordos al lenguaje escrito? *Enseñanza* (21): 201-218.

Duval, J. y Jared (2017). A mobile game system for improving the speech therapy experience. *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services - MobileHCI '17*, pp. 1-3. doi: 10.1145/3098279.3119925

Duval, J., Rubin, Z., Goldman, E., Antrilli, N., Zhang, Y., Wang, S.-H. y Kurniawan, S. (2017). Designing Towards Maximum Motivation and Engagement in an Interactive Speech Therapy Game. *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children - IDC '17*, pp. 589-594. doi: 10.1145/3078072.3084329

Franklin, S., Nusser, C. y Acuña, X. (2009). El desarrollo semántico y el desarrollo de la referencia en la adquisición de la lengua materna. *Onomázein*, 20(2): 147-191.

Furmanski, H. M. (2011). Habilidad y rehabilitación auditiva en niños con implantes cocleares. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología*, 18 (3): 45-49.

Ghio, E., Navarro, F., & Lukin, A. (2017). *Obras esenciales de M.A.K. Halliday*. Santa Fé, Argentina: Editorial UNL. Recuperado de <https://www.unl.edu.ar/editorial/index.php?act=showPublicacion&id=5795>

González Cuenca, A. M. (1994). Un estudio transversal sobre los niveles comunicativos y lingüísticos de niños sordos preescolares. Análisis de las relaciones entre formas-funciones y estructuras comunicativas. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 14 (4): 227-233. doi: 10.1016/S0214-4603(94)75603-5

González-Muñoz, E., Becerril-Pérez, J. A., Bravo de la Vega, R., Cañamares-Leandro, F., Mato-Gómez, J., y Rodríguez-Álvarez, C. (2009). *Lengua castellana y literatura 3º ESO*. España. Recuperado de <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esolengualiteratura/index.html>

Gutiérrez-Cáceres, R. (2014). La composición escrita de textos narrativos en alumnos sordos de educación secundaria. *Aula Abierta*, 42 (1): 22-27. doi: 10.1016/S0210-2773(14)70004-6

Hinojosa-Valencia, M. F. (2016). Procesos de adquisición de la lengua escrita en población infantil con pérdida auditiva (tesis doctoral). Departamento de didáctica y organización escolar, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/40363/>

Juárez-Sánchez, A. (1992). El acceso a la comunicación y al lenguaje en el niño deficiente auditivo. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 12 (2): 68-75. doi: 10.1016/S0214-4603(92)75535-1

Karmiloff, K. y Karmiloff-Smith, A. (2005). *Hacia el lenguaje. Del feto al adolescente*. Madrid: Morata.

Ling, D. y Moheno, C. (2002). *El maravilloso sonido de la palabra: Programa auditivo-verbal para niños con pérdida auditiva* (1.ª ed.). México: Trillas.

Lissi, M. R., Raglianti, M., Grau, V., Salinas, M. y Cabrera, I. (2011). Literacidad en Escolares Sordos Chilenos: Evaluación y Desafíos para la Investigación y la Educación. *Psyche*, 12 (2): 37-50.

Martín Vivaldi, G. (2000). La descripción estática y la descripción animada. *Curso de redacción: Teoría y práctica de la composición y del estilo* (33.ª ed.), pp. 343-351.

Martínez Toledo, R. A. (2015). Desarrollo de habilidades narrativas en niños de 5 a 7 años (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49592/>

Monfort, M. (1984). Sordera y desarrollo cognitivo. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 3 (4): 207-212. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(83\)75283-6](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(83)75283-6)

Monfort, M. (1991). La rehabilitación del deficiente auditivo con implante coclear. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 11 (4): 204-211. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(91\)75520-4](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(91)75520-4)

Monfort, M. y Juárez Sánchez, A. (1981). Representación y comunicación en el niño deficiente auditivo: Reflexiones sobre el aprendizaje del lenguaje. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 1 (2): 94-100. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(81\)75200-8](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(81)75200-8)

Müller, C. V. (2012). La descripción. *Manual de Preparación PSU - Lenguaje y comunicación*, pp. 208-215.

Navarro-Newball, A. A., Loaiza, D., Oviedo, C., Castillo, A., Portilla, A., Linares, D. y Álvarez, G. (2014). Talking to Teo: Video game supported speech therapy. *Entertainment Computing*, 5 (4): 401-412. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2014.10.005>

Ndour, G. T. (2011). El tratamiento del tiempo en el cuento de la década del cincuenta en España: Ana María Matute, Carmen Martín Gaité y Carmen Laforet (tesis doctoral). Facultad de Filología, Departamento de Filología Española, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/12420/>

O'Bryan, C., Parvez, A. y Pawluk, D. (2012). An interactive play mat for deaf-blind infants. *Proceedings of the 14th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility - ASSETS '12*, pp. 239. <https://doi.org/10.1145/2384916.2384972>

Onieva Morales, J. L. (1991). El párrafo descriptivo. *Curso básico de redacción: De la oración al párrafo*, pp. 140-152.

Oviedo, C., Loaiza, D., Castillo, A., Portilla, A., Álvarez, G. y Linares, D. (2013). Herramienta de Software para el Apoyo en la Terapia de Rehabilitación de Niños con Pérdida Auditiva a partir del Análisis de Patrones de Habla para el Desarrollo de la Comunicación Oral. En *Memorias del VII Congreso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad – Iberdiscap* (pp. 336- 341). República Dominicana: Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

Park, H. (2014). Language skills, oral narrative production, and executive functions of children who are deaf or hard of hearing (tesis doctoral). College of Graduate Health Sciences, Health Science Center, University of Tennessee, Memphis, Tennessee. Recuperado de <https://dc.uthsc.edu/dissertations/198>

Peñaloza, C., Reyes, F. y Coloma, C. J. (2007). Producción de oraciones complejas en niños de 8 y 10 años. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 45 (1): 33-44.

Pérez, P. (2012). La descripción y su técnica. En *Negro sobre blanco, taller para pensar la propia escritura* (Universidad de Antioquia). Recuperado de <http://formacionbiblioteca.udea.edu.co/moodle/course/view.php?id=277>

Pollack, D. (1970). *Educational audiology for the limited-hearing infant and preschooler*. Springfield: Charles C. Thomas.

Rincón, L., Villay, J., Martínez, J.-C., Castillo, A., Portilla, A. y Navarro, A. (2017). Un videojuego para apoyar la terapia del lenguaje: el caso de la descripción estática. En *Memorias del IX Congreso Iberoamericano de Tecnología de Apoyo a la Discapacidad - Iberdiscap 2017* (pp. 597-605). Lugar: Editorial.

Rincón, L., Martínez, J.-C., Pabón, M.-C., Mogollón, J. y Caballero, A. (2018). Creating a software product line of mini-games to support language therapy. *Advances in Computing*, pp. 418-431.

Rosel, J. (1987). El desarrollo de la sintaxis posterior I. En *el relato de narración de historias. Anales de filología hispánica*, 3: 83-105.

Salvador Mata, F. (1999). Habilidades narrativas de alumnos de educación primaria en la producción de textos escritos. *Enseñanza & Teaching*, 17: 145-163.

Sigel, I. E. (1997). Modelo de distanciamiento y desarrollo de la competencia representativa. *Infancia y Aprendizaje*, 20 (78): 13-29. <https://doi.org/10.1174/021037097761403118>

Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista De Neurologia*, 37 (1): 44-50.

Soriano, J., Pérez, I. y Domínguez, A. B. (2006). Evaluación del uso de estrategias sintácticas en lectura por alumnos sordos con y sin implante coclear. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 26 (2), 72-83. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(06\)70105-X](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(06)70105-X)

Tan, C. T., Johnston, A., Ballard, K., Ferguson, S. y Perera-Schulz, D. (2013). sPeAK-MAN. En *Proceedings of the 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment Matters of Life and Death - IE '13* (pp. 1-4). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2513002.2513022>

Tan, C. T., Johnston, A., Bluff, A., Ferguson, S. y Ballard, K. J. (2014). Speech invaders & yak-man. En *SIGGRAPH Asia 2014 Mobile Graphics and Interactive Applications on - SA '14* (pp. 1-1). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2669062.2669078>

Vinasco, Á. G., Herrera, N., Marín Tobón, D. C. y Rojas Ospina, T. (2008). Planificación cognitiva en niños con déficit auditivo. *Pensamiento Psicológico*, 4 (11): 85-104.

Wauck, H., & Helen. (2017). Game Features and Individual Differences. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces Companion - IUI '17 Companion* (pp. 197–200). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3030024.3038286>

Capítulo III

Condiciones de trabajo y síntomas musculoesquelética en estilistas informales en la ciudad de Palmira

Aweto, H.A., Tella, B.A. y Johnson, O.Y. (2015). Prevalence Of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Hairdressers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 28(3): 545–555.

Bradshaw, L., Harris, J., Bowen, J., Rahman, S. y Fishwick, D. (2011) Self-reported work-related symptoms in hairdressers. *Occupational Medicine*, 61(12): 328–334

Cámara de comercio de Cali. (2017). CCC. Colombia. Recuperado de <http://www.ccc.org.co/ritmo-cluster-13-macrosnacks/>

Caraballo, Y., Rodríguez, A.R., Rivero, A.J., Rangel, R.G. y Barrios, M. (2013). Riesgos Laborales en Trabajadores de Barberías y Peluquerías de Economía Informal Caracas, Venezuela. *Ciencia y Trabajo*, (46): 18-23

Consejo Colombiano de Seguridad. (2014) CCS. Colombia. Recuperado de http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=428:congreso-en-laborales&catid=268&Itemid=799

Cruz, J. y Dias, M. (2016) Work-Related Musculoskeletal Disorders Among the Hairdressers: A Pilot Study. *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors*. (489): 133-140

DANE (2019) DANE. Colombia. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-informal-y-seguridad-social>

De la Espriella, R.A., Rodríguez, V., Rincón, C.J. y Cabrera D. (2016) Consumo de alcohol en la población colombiana. Encuesta Nacional de Salud Mental. Rev colomb psiquiat, 45(S1): 76-88.

Deschamps, F., Langrand, J, y Lesage, F.X. (2014) Health assessment of self-employed hairdressers in France. Journal of Occupational Health, 56 (2): 157–63

European Agency for Safety and Health at Work. (2014) Occupational health and safety in the hairdressing sector. EU-OSHA: <http://www.ccc.org.co/ritmo-cluster-13-macrosnacks/>

Flores, J., Rivera, M., Martínez, F. y Carmona, R. (2011). Asociación de los Factores de riesgo con las Actividades Laborales que se desarrollan en el Rubro de la Peluquería. Prevención Integral. Consultado: Septiembre 19 de 2017 Desde: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2011/asociacion-factores-riesgos-con-actividades-laborales-que-se-desarrollan>.

Gómez S. sarmiento O. et al. (2014). Niveles de actividad física de la población colombiana: desigualdades por sexo y condición socioeconómica. Rev.Biomedica, 34(3): 447-459

Guataquí, J.C., García, A. y Rodríguez, M. (2011). Perfil de la Informalidad Laboral en Colombia. *Nombre de la publicación donde se incluye el artículo*. Recuperado de . Consultado 10 de Noviembre de 2017. Desde: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/84/84048d18-c754-4f80-afc5-f80d4b092260.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *Enfermedades Profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos*. España.

Kuorinka I. Jonsson A. Kilbom H. Vinterberg F. BieringDSørensen G. Andersson K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, *Nombre de la publicación en la que se incluye*, 18(3): 233-237.

Leinto, T., Kähkönen, E., Saarinen, L., Henriks-Eckerman, M.L. y Paakkulainen, H. (1999). Working Conditions and Health in Hairdressing Salons. Appl Occup Environ Hyg. 14(1): 26-33.

Lin, F.H., Chen, R., Ping-Fang, H. y Xu, Q. (2007) An Ergonomic Approach To An Investigation Into The Risk Factors Leading To Work-Related Musculoskeletal Disorders For Taiwanese Hairdressers. *Nombre de la publicación en la que se incluye*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/228516396_An_ergonomic_approach_to_an_investigation_into_the_risk_factors_leading_to_work-related_musculoskeletal_disorder_for_Taiwanese_hairdressers

Mahdavi, S., Mahdavi, M.R., Safari, M., Rashidi, R., Dehghani, T. y Kosari, M. (2014). Evaluation of the risk of musculoskeletal disorders using Rapid Entire Body Assessment among hairdressers in Khorramabad, Iran. *JOHE*, 2 (3): 138-145

Ministerio de la Protección Social. (2008). Diagnostico nacional de la condición de salud y trabajo de las personas ocupadas en el sector informal de la economía de 20 departamentos de Colombia y propuesta de monitoreo. Minsalud. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/diagnostico-nacional-de-condiciones-de-salud-y-trabajo-de-las-personas-ocupadas-en-el-sector-informal-de-la-economia.pdf>

Ministerio de Protección Social. (2011) ILO. Recuperado de <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1539/>.

Ministerio de Trabajo. (2013). OISS. Recuperado de https://ccs.org.co/sa-laprensa/images/Documentos/INFORME_EJECUTIVO_II_%20ENCSST.pdf

Ministerio de Trabajo. (2015). *Planeación Cali*.

Mussi G. Gouveia N. (2008). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in Brazilian hairdressers. *Occupational Medicine* (58): 367-369.

Okojie, O.H., y Isah, E.C. (2001) Assessment of occupational hazards among hairdressers in Benin City. Nigeria. *Nigerian Journal of clinical Practice*, 4(1): 25-27.

Organización Internacional del Trabajo (2018). *Mujeres y Hombres en la economía informal*. Colombia. Recuperado de https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_635149/lang-es/index.htm

Takkouche B, Regueira-Méndez C yMontes A. (2009). Risk of cancer among hairdressers and related workers: a meta-analysis. *Int. J. Epidemiol* 38(6): 1512-31

Vásquez E. M. y Martínez E. (2013). Políticas Públicas en Seguridad Social para la Protección de los Trabajadores Informales en Colombia. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*, 12 (24): 87-98.

Capítulo IV

Decodificación de señales cerebrales para comando de escenarios en realidad virtual

Arnoldina, R. (2014) Neurorehabilitation and Neuroprosthetic Technologies To Regain Motor Function Following Spinal Cord Injury, 212.

Duvinage, M. (2015) Towards Effective Non-Invasive Brain-Computer Interfaces Dedicated to Ambulatory Applications (tesis doctoral). *University of Mons, Mons, Bélgica*.

Google Cardboard. (s.f.) *Google cardboard*. Estados Unidos. Recuperado de <https://vr.google.com/cardboard/>

Hortal, E., Planelles, D., Resquin, F., Climent, J. M., Azorin, J. M. y Pons, J. L. (2015) Using a brain-machine interface to control a hybrid upper limb exoskeleton during rehabilitation of patients with neurological conditions. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 12, 92. <https://doi.org/10.1186/s12984-015-0082-9>

MALLAT, S. (1999) *A wavelet tour of signal processing*. Ciudad, País: Elsevier, Ed.

Oculus Rift. (s.f.) *Oculus Rift*. Estados Unidos. Recuperado de <https://www3.oculus.com/en-us/rift/>

Pfurtscheller, G., Müller-Putz, G. R., Scherer, R., y Neuper, C. (2008) Rehabilitation with brain-computer interface systems. *Computer*, 41 (10):58–65. <https://doi.org/10.1109/MC.2008.432>

Rechy-Ramirez, E. J. y Hu, H. (2015) Bio-signal based control in assistive robots: a survey. *Digital Communications and Networks*, 1 (2): 85–101. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2015.02.004>

Salmon, E. (2013) *Development of an Eeg Brain- Machine Interface To Aid in Recovery of Motor Function After Neurological Injury*.

Unity 3D. (s.f.) *Unity 3D*. Estados Unidos. Recuperado de <https://unity3d.com/es>

Vourvopoulos, A., Muñoz, J. E. y Bermudez i Badia, S. (2015) Optimizing motor imagery neurofeedback through the use of multimodal immersive virtual

reality and motor priming. *2015 International Conference on Virtual Rehabilitation*, pp. 228–234. doi: 10.1109/ICVR.2015.7358592

Capítulo V

Definición de una plataforma modular y escalable para la gestión de propiedades horizontales en Colombia

Catastro Bogotá (20 de 2 de 2018). *Catastro Bogotá*. Recuperado de https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/Presentaci%C3%B3n_CENSO_9%20Febrero%20FINAL%20comprimida_0.pdf

Clark, C. Y. (2004). Modularity in the Design of Complex Engineering Systems. En *Complex Engineered Systems* (págs. 175-205). Boston: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

El País (26 de 9 de 2016). La mitad de los caleños viven en conjuntos residenciales. *El País*. Recuperado de <http://www.elpais.com.co/calila-mitad-de-los-calenos-viven-en-conjuntos-residenciales.html>

Giuseppe DeCandia, A. (2007). *Dynamo: Amazon's Highly Available Key-value Store*. Washington: ACM SIGOPS Operating Systems Review.

Hugo Barrigas, D. B. (2014). Overview of Facebook scalable architecture. *ISDOC '14 Proceedings of the International Conference on Information Systems and Design of Communication*, 14 (1): 173-176.

Len Bass, P. C. (2012). *Software Architecture in Practice*. Massachusetts, United States: Software Engineering Institute.

Nayan B. Ruparelia, Hewlett-Packard Enterprise Services. (2010). Software development lifecycle models. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 35(3): 8-13.

Ovlinger, J. (2002). Modular programming with aspectual collaborations. *OOPSLA '02 Companion of the 17th annual ACM SIGPLAN*, 17 (2):16-17.

Petrusch, R. (2017). *Model-based engineering for microservice architectures using Enterprise Integration Patterns for inter-service communication*. Thailand: IEEE.

Soransso, R. C. (2018). *Data modeling for analytical queries on document-oriented DBMS*. Pau, France: Annual ACM Symposium on Applied Computing.

Tamane, S. (2016). *Non-Relational Databases in Big Data*. India: ACM New York.

Yadav, R. S. (2012). Improvement in the V-Model. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 3(2).

Capítulo VI

Medición del desempeño de las fundaciones en el Valle del Cauca

Campos, L. Andion, C., Serva, M., Rossetto, A. y Assump, J. (2011). Performance Evaluation in Non-Governmental Organizations (NGOs): An Analysis of Evaluation Models and their Applications in Brazil. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 22(2): 238-258.

Corrêa, R. y Liddle, J. (2009). The Balanced Scorecard as a Performance Management Tool for Third Sector Organizations: the Case of the Arthur Bernardes Foundation, Brazil. *BAR - Brazilian Administration Review*, 6(4): 354-366. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84112310006>.

Entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres. (2001). *Factores que contribuyen al éxito de las organizaciones no gubernamentales*. Lugar de publicación. Recuperado de <http://www.endvawnow.org/es/articles/103-factores-que-contribuyen-al-exito-.html>.

Fundación Premio Nacional a la Calidad República de Argentina. (2013). *Modelo para una gestión de excelencia organizaciones sin fines de lucro*. Lugar de publicación. Recuperado de http://www2.premiocalidad.org.ar/comercio45/html/102867Modelo_OSFL_2013_130213_glosario_actualizado.pdf.

García, P. (2013). *Factores críticos de éxito: la integración como objetivo*. DKV Integralia

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México. México: Editorial McGraw Hill.

Kaplan, R. y Norton, D. (2000). *Cuadro de mando integral*. Cambridge, Estados Unidos: Harvard Business School Press.

Katz, R. y Kahn, D. (1978). *The social psychology of organizations*. (2a ed.). Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc. Recuperado de http://www.cra-rj.org.br/site/leitura/textos_class/the_social_psychology_of_organizations/publicacao/index.html#/7/zoomed.

Kwokwah, A. y Connell, J. (2006). The application of niven's balanced scorecard in a not-for-profit organization in Hong Kong: what are the factors for success? *Journal of Asia Business Studies*, 1(1): 26-33. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1108/15587890680001302>

Maglieri, G. (1997). Organizaciones sin fines de lucro. *Faces*, (5): 95-127. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/31/1/FACES_n5_95-127.pdf

Maguregui, M., Corral, J. y Elechiguerra, C. (2015). Gestionar con calidad las entidades sin ánimo de lucro: hacia una eficacia, eficiencia y economía en la rendición de cuentas. *Revista de Estudios Empresariales*, (1): 28-57. Recuperado de revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/download/2205/2042

Muñoz, M. (2007). *Un sistema de gestión para las entidades sin finalidad lucrativa*. Empresa global y mercados locales: XXI Congreso Anual AEDEM, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2521493>

Myers, J. (2004). Developing managers: a view from the non-profit sector. *Journal of European Industrial Training*, 28(8/9): 639-656. doi: 10.1108/03090590410566561.

Organización de las Naciones Unidas. (2007). *Manual sobre las instituciones sin fines de lucro en el Sistema de Cuentas Nacionales*, Ciudad, País: Editorial. Recuperado de http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_91s.pdf

Pedraja, L. y Rodríguez, E. (2004). Efectos del estilo de liderazgo sobre la eficacia de las organizaciones públicas. *Revista Facultad de Ingeniería*, 12(2): 63-73. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v12n2/art09.pdf>.

Rodríguez, O. (2013). Indicadores para entidades sin fines lucrativos: el caso de la fundación gas natural FENOSA (tesis de maestría). Universidad de Oviedo, Oviedo, España. Recuperado de <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17744/8/TFM%20Rodriguez%20Novo,%20Oscar.pdf>.

Rovira, M., Jérez, F. y Johanisova, N. (2012). Transparencia y rendición de cuentas en las Entidades No Lucrativas. El caso de las fundaciones. *Revista de*

Contabilidad y Dirección, (14): 159-181. Recuperado de http://www.accid.org/revista/documents/Transparencia_y_rendicion_de_cuentas_en_las_Entidades_No_Lucrativas..pdf.

Ruiz, J (2006). El sector no lucrativo en España. Una visión reciente. *Revista española del tercer sector*, (6):209-211.

Sabert, B. y Graham, W. (2014). Performance and Control of International Non-Profit Organizations. *Journal of New Business Ideas & Trends*, 12(2): 50-69.

Schvarstein, L. (2003). *La inteligencia social de las organizaciones*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós SAICF.

Solano, M. (2012). *Propuesta de plan estratégico 2013-2022*.

Vivas, O., González, J. y Gómez, J. (2015). Caracterización de las diferentes formas de organización social en Colombia: las Organizaciones Solidarias de Desarrollo (OSD). *Revista Científica General José María Córdova*, 13(13): 57-79. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a04.pdf>.

Weisbrod, B. (1975). Toward a Theory of the Voluntary Nonprofit Sector in a Three-Sector Economy. En Phelps, S. (Ed.). *Altruism, Morality, and Economic Theory*. New York, Estados Unidos: Ed. Russell Sage Foundation.

Capítulo VII

Coqui APP: aplicación móvil para detectar la ubicación y estimar el número de individuos de una población de la especie *Rana Coquí (Eleutherodactylus johnstonei)*

Bradbury, J.W. y Vehrencamp, S.L. (2011). *Principles of animal communication* (2nd ed.). Sunderland, MA, US: Sinauer Associates.

Chen W., Chen S., Lin C. , Chen Y. y Lin W. (2012), Automatic recognition of frog calls using a multistage average spectrum , *Computers and Mathematics with Applications*, 64 (5): 1270-1281.

Cornell Lab of Ornithology, *eBird*, (2015). *Google Play*. Estados Unidos. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.cornell.birds.ebird>

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Pontificia Universidad Javeriana, (2017) *Convenio de asociación CVC No. 096 de 2017*, Santiago de Cali, Colombia.

Gómez M.J., Llano Mejía J. y Cortés Gómez A. M., (2016) Presencia de *Eleutherodactylus johnstonei* en Ibagué, Tolima, Colombia: El papel de los viveros comerciales, *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 20(2): 164-170.

Herszenhorn L., Johnson R., Young A. (2015) *Citizen Science Toolkit*. San Francisco, Estados Unidos: California Academy of Sciences. Recuperado de <https://www.calacademy.org/educators/citizen-science-toolkit>.

Kaiser H. (1997) Origins and introductions of the Caribbean frog, *Eleutherodactylus johnstonei* (Leptodactylidae): management and conservation concerns, *Biodiversity and Conservation*, 6 (10): 1391-1407 DOI <https://doi.org/10.1023/A:1018341814510>

McNeely J.A., Mooney H.A., Neville L.E., Schei P. y Waage J.K. (2001) *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. Cambridge, UK: IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge.

Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC, EE.UU.: MEA Island Press

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010) *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE*. Bogotá D.C, Colombia: Instituto Humboldt

Moosman M.J., Hartman L.M., Hay R., Sauer J. y Dhuey B., (1998) Monitoring Long-term Trends in Wisconsin Frog and Toad Populations. *Status and Conservation of Midwestern Amphibians* spp. 169-198. DOI: 10.2307/j.ctt20q20cw.24

Noda J., Travieso C. y Sánchez-Rodríguez D. (2016) Methodology for automatic bioacoustic classification of anurans based on feature fusion, *Expert Systems With Application*, (50): 100-106.

Ocean Conservancy, Clean Swell, (2017). *Google play*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.oceanconservancy.cleanswell&hl=en>

Pitt, W, Beard K. y Doratt E.R. (2012). Management of Invasive Coqui Frog Populations in Hawaii. *Outlooks on Pest Management*. (23): 166-169. DOI: 10.1564/23aug05.

Rodder D., (2009) Sleepless in Hawaii, does anthropogenic climate change enhance ecological and socioeconomic impacts of the alien invasive *Eleutherodactylus coqui* Thomas 1966 (Anura: Eleutherodactylidae)? , *North-Western Journal of Zoology* , 5(1): 16-25. Recuperado de <http://biozoojournals.ro/nwjz/content/v5.1/nwjz.051103.Roedder.pdf>

Sharan R., Moir T., (2016) An overview of applications and advancements in automatic sound recognition, *Neurocomputing*, (200), pp.22-34. DOI 10.1016/j.neucom.2016.03.020

Theodoridis S., Koutroumbas K., (2006) *Pattern Recognition*. USA, Academic Press.

Ting Yuan C.L., Athiar Ramli D. (2013) Frog Sound Identification System for Frog Species Recognition. En: Vinh P.C., Hung N.M., Tung N.T. y Suzuki J. (Eds.) *Context-Aware Systems and Applications*. ICCASA 2012. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg

Watkins W. , Baylor E. y Bowen A., (1970) The Call of *Eleutherodactylus johnstonei*, the Whistling Frog of Bermuda , *Copeia*, (3): 558- 561.

Weir L.A. y Mossman M.J., (2005) North American Amphibian Monitoring Program (NAAMP), En Lannoo M.(ed.) , *AMPHIBIAN DECLINES* (pp.307-313). University of California Press

Xie J., Towsey M. , Zhang J. , Roe P., (2016) Adaptive frequency scaled wavelet packet decomposition for frog call classification, *Ecological Informatics*, (32): 134-144.

Capítulo VIII

La revisión del pacto tributario por los indios del valle del río Cauca, a finales del siglo XVIII

Colmenares, G. (1997). *Cali: Terratenientes, Mineros y Comerciantes, siglo XVIII*. Bogotá: Tercer Mundo Editores-Universidad del Valle-Banco de la República-Colciencias.

Charney, P. (2001). *Indian Society in the Valley of Lima, Peru, 1532-1824*, Lanham: University Press of America.

Cuevas, H. (2002). Mitas: Funcionamiento y Conflicto. Cali, Siglo XVII. *Historia y Espacio*, (19): 69-88.

Cuevas, H. (2005). *La república de indios. Un acercamiento a las encomiendas, mitas, pueblos de indios y relaciones interestamentales en Cali. Siglo XVIII*. Cali: Archivo Histórico de Cali.

Cuevas, H. (2018). Cultura Política, poderes locales y pacto tributario en los pueblos de indios del valle del río Cauca, 1680-1810 (tesis doctoral). FLACSO, sede Ecuador, Quito, Ecuador.

Echeverri, M. (2006). Conflicto y Hegemonía en el Suroccidente de la Nueva Granada, 1780-1800. *Fronteras de La Historia*, (11), pp.355-387.

Guevara-Gil, A. y Salomon, F. (2010 [1994]). Tradiciones culturales y transformaciones coloniales. Una "visita personal": ritual político en la colonia y construcción del indio en los andes. *Antropología. Cuadernos de investigación*, (8): 78-103.

Mauss, M. (2009[1925]). *Ensayo sobre el don. Forma y función del intercambio en sociedades arcaicas*. Buenos Aires: Katz ediciones.

Platt, T. (1982). *Estado Boliviano y Ayllu Andino. Tierra y Tributo en el norte de Potosí*. Lima: IEP.

Platt, T. (2009). Tributo y ciudadanía en Potosí, Bolivia. Consentimiento y libertad entre los ayllus de la provincia de Porco, 1830-1840. En García Jordán, E. (ed.), *Dinámicas del poder local en América Latina, siglos XIX-XXI* (pp. 109-163). Barcelona: Taller de estudios e investigaciones andinoamazónicas- Universidad de Barcelona.

Romoli, K. (1974). Nomenclatura y población indígena de la antigua jurisdicción de Cali a mediados del siglo XVI. *Revista Colombiana de Antropología*, (16): 372-382.

Silva, N. (2007). *La Política de una Rebelión: Los Indígenas Frente Al Tumulto de 1692 en la Ciudad de México*. México D.F.: El Colegio de México.

Stern, S. (1986 [1982]). *Los Pueblos Indígenas del Perú y el Desafío de la Conquista Española*. Madrid: Alianza América.

Stern, S. (1990 [1987]). Introducción a la parte I. En Stern, S. (Comp.), *Resistencia, rebelión y conciencia campesina en los Andes. Siglos XVIII al XX* (pp. 45-49). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

Tovar, H., Tovar, J.A. y Tovar, C.E. (1994). *Convocatoria al poder del número. Censos y estadísticas de la Nueva Granada (1750-1830)*. Bogotá: Archivo General de la Nación.

Valencia, A. (1996). Encomiendas y Estancias en el Valle Del Cauca, siglo XVI. En Valencia, A. (Comp.). *Indios, Encomenderos y Empresarios en el Valle del Cauca* (pp. 43-90). Cali, Colombia: Gerencia Cultural de la Gobernación del Valle Del Cauca.

Valencia, A. (1998). Evolución de los pueblos de Indios del Valle del Cauca. *Pueblos de Indios, Economía y Relaciones Interétnicas en los Andes. Anuario de Historia social y de las fronteras* 2, (3-4): 98-123.

Archivos consultados

AGN Archivo General de la Nación (Bogotá).

Sección Colonia [Fondos: Caciques e indios, Archivo Arzobispal de Popayán (AAP), Tributos].

ANE Archivo Nacional del Ecuador (Quito)

[Serie Popayán].

ACC Archivo Central del Cauca (Popayán).

Sección Colonia.

AHLT Archivo Histórico Leonardo Tascón de la Academia de Historia de Buga (Buga), [Fondo Archivo del Juzgado Primero Civil].

Transcripción del mapa de Yumbo de 1770 de la Notaría primera de Yumbo. Anexo de Bejarano, N. (1980). "Yumbo: un pueblo de indios en la Colonia". Tesis de Licenciada en Historia, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Capítulo IX

Análisis de la comodidad en ambientes escolares. Estudio en los colegios públicos bajo la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4595 en Cali

Al-Rashidi, K. E., Loveday, D. L. y Al-Mutawa, N. K. (2009). Investigating the applicability of different thermal comfort models in Kuwait classrooms operated in hybrid air-conditioning mode. In Howlett, R., Jain, L. y Lee, S. (Eds.) *Sustainability in energy and buildings* (pp. 347–355). País: Springer.

ANSI/ASHRAE Standard 55. (2010). Thermal environmental conditions for human occupancy. *ASHRAE Inc., 2010*, (42). [https://doi.org/ISSN 1041-2336](https://doi.org/ISSN%201041-2336)

Augusto, A., Xavier, P. y Lamberts, R. (2000). Indices of thermal comfort developed from field survey in Brazil. *ASHRAE transactions*, (106). Recuperado en <https://www.researchgate.net/publication/255239819>

Blatchford, P., Kutnick, P., Baines, E. y Galton, M. (2003). Toward a social pedagogy of classroom group work. *International Journal of Educational Research*, 39 (1–2): 153-172.

Chiang, C.-M., & Lai, C.-M. (2008). Acoustical environment evaluation of Joint Classrooms for elementary schools in Taiwan. *Building and Environment*, 43(10): 1619-1632.

Energía, M. de M. y. (2012). Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. RETILAP. Colombia: Minenergía.

Filippín, C. (2005). Thermal response of solar and conventional school buildings to design- and human-driven factors. *Renewable Energy*, 30 (3): 353-376. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2004.05.012>

ICONTEC. (2000). Norma Técnica Colombiana 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares (2). Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

ICONTEC. (2004). Norma Técnica Colombiana NTC 5316. *Condiciones ambientales térmicas de inmuebles para personas*. Colombia: Icontec internacional.

Jago, E. y Tanner, K. (1999). *Influence of the school facility on student achievement*. Washington D.C., University of Georgia.

James, A.-D., & Christian, K. (2012). An assessment of thermal comfort in a warm and humid school building at Accra, Ghana. *Pelagia Research Library Advances in Applied Science Research*, 3(1): 535–547. Recuperado en www.pelagiaresearchlibrary.com

Kwok, A. (1997). Indoor Environmental Quality (IEQ) Title Thermal comfort in naturally-ventilated and air-conditioned classrooms in the tropics (tesis doctoral). University of California, Berkeley, Estados Unidos. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/65d3k1jt>

Kwok, A. G., y Chun, C. (2003). Thermal comfort in Japanese schools. *Solar energy*, (74): 245–252. Doi: 10.1016/S0038-092X(03)00147-6

Kwok, A. G., Reardon, J. y Brown, K. (1998). Thermal comfort in tropical classrooms/Discussion. *ASHRAE Transactions*, 104, p.1031.

Li Grining, C., Raver, C. C., Champion, K., Sardin, L., Metzger, M. y Jones, S. M. (2010). Understanding and improving classroom emotional climate and behavior management in the “real world”: The role of Head Start teachers’ psychosocial stressors. *Early Education and Development*, 21(1): 65-94.

Liang, H.-H., Lin, T.-P. y Hwang, R.-L. (2012). Linking occupants’ thermal perception and building thermal performance in naturally ventilated school buildings. *Applied Energy*, (94): 355–363. <https://doi.org/10.1016/J.APENERGY.2012.02.004>

Mastroizzi, J. A., Montes, C., Amura, S. y Mastroizzi, M. A. (2004). Estudio y pautas para el acondicionamiento acústico de aulas de edificios para la educación. *Gabinete de Investigación y Vinculación Tecnológica, Universidad Argentina John F. Kennedy*.

Mills, J. H. (1975). Noise and children: A review of literature. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 58(4), pp.767–779.

Monteoliva, J. M., Aceña, A., Villalba, A. M. y Pattini, A. E. (2016). Modelo simplificado para el cálculo de iluminancia por luz natural (UDI) en espacios individuales perimetrales de cielos claros: Caso de estudio: Mendoza, Argentina. *Hábitat Sustentable*, (6).

Monteoliva, J. M., & Pattini, A. (2013). Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en clima soleados. *Ambiente Construido*, 13(4): 235–248. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212013000400016>

P.O. Fanger. (1970). *Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering*. Copenhagen, Dinamarca: Danish Technical Press.

Purkey, S. C. y Smith, M. S. (1983). Effective schools: A review. *The Elementary School Journal*, 83(4): 427–452.

San Juan, G., Hoses, S., Rojas, D. y Moreno, J. (1999). Integración de la opinión de los usuarios en la evaluación ambiental de aulas escolares. *Avances En Energías Renovables y Medio Ambiente*, 478: 3-6. Recuperado de <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/asades/modulos/averma/trabajos/1999/1999-t008-a043.pdf>

San Juan, G., Hoses, S. y Martini, I. (2014). Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI: Nota 5: Auditoría ambiental y condiciones de confort en establecimientos escolares. Argentina: BID.

Studies, P. W. B. (1945). *The light of building No. 12*. London: HMSO.

Subhashini, S. y Thirumaran, K. (2018a). A passive design solution to enhance thermal comfort in an educational building in the warm humid climatic zone of Madurai. *Journal of Building Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.job.2018.04.014>

Subhashini, S. y Thirumaran, K. (2018b). A passive design solution to enhance thermal comfort in an educational building in the warm humid climatic zone of Madurai. *Journal of Building Engineering*, (18): 395–407. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.job.2018.04.014>

Teli, D., Jentsch, M. F., & James, P. A. B. (2014). The role of a building's thermal properties on pupils' thermal comfort in junior school classrooms as determined in field studies. *Building and Environment*, 82: 640–654. Doi: <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2014.10.005>

Trebilcock, M., Bobadilla, A., Piderit, B., Guzmán, F., Figueroa, R., Muñoz, C., ... Hernández, J. (2012). Environmental Performance of Schools in Areas of Cultural Sensitivity. *PLEA2012 - 28th Conference, Opportunities, Limits & Needs Towards an Environmentally Responsible Architecture*, (November 2012): 7–12.

Villalba, A., Monteoliva, J., Pattini, A., & Yamín, J. (2011). CONTROL SOLAR SOBRE SUPERFICIES VIDRIADAS. EVALUACIÓN LUMÍNICA MEDIANTE MÉTRICAS DINÁMICAS Y PREFERENCIA DE USUARIOS A FILTROS SOLARES. *Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente*, 15, pp.79–88.

Wong, N. H., & Khoo, S. S. (2003). Thermal comfort in classrooms in the tropics. *Energy and Buildings*, 35(4): 337–351.

Zannin, P. H. T., & Zwirtes, D. P. Z. (2009). Evaluation of the acoustic performance of classrooms in public schools. *Applied Acoustics*, 70(4): 626–635. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2008.06.007>

Zapata C., Tilano L., T. L. et all. (2018). Identificación de factores de desempeño ambiental (acústico, térmico y visual) determinantes de la salud mental de docentes de escuelas públicas de Bogotá, Medellín y Cali. In *Alapsa. VIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PSICOLOGÍA DE LA SALUD* (p. 2018). La Habana.

Zhang, G., Zheng, C., Yang, W., Zhang, Q., & Moschandreas, D. J. (2007). Thermal comfort investigation of naturally ventilated classrooms in a subtropical region. *Indoor and Built Environment*, 16(2), pp.148–158. Doi: <https://doi.org/10.1177/1420326X06076792>

Capítulo X

En Búsqueda de “Una machete”: la construcción de los mapas parlantes

Archila, M y González, N. C. (2010). *Movimiento indígena caucano: historia y política*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.

Barragán León, N. (2016). *Mapas Parlantes: memoria y territorio en el pueblo Nasa-Páez. Cauca -Colombia (tesis inédita de maestría)*. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

Bonfil Batalla, G. (1972). El indio y la situación colonial: contexto de la política indígena en América Latina. En G. Grünberg (coordinador), *La situación del indígena en América del Sur. Aportes al estudio de la fricción Inter-étnica en los indios no-andinos* (pp. 21-28). Montevideo: Tierra Nueva.

Bonfil Batalla, G. (1980). Historias que no son todavía historias. En C. Peryra, L. Villoro, L González, J.J. Blanco, E. Florescano, E Córdova, A Aguilar, H Camín, C Monsiváis, A Gilly, G. Bonfil, Batalla, *Historia para qué* (pp. 227-245). México D.F.: Siglo XXI Editores.

Bonilla, V. D. (1997). Itinerario de una militancia paralela: lucha por los derechos indígenas y la lucha por la democracia en Colombia". En G Grünberg (coordinador), *Articulación de la diversidad. Tercera reunión de Barbados* (pp. 323-345). Quito: Ediciones Abya-Yala.

Bonilla, V. D. (1987). Nuevas experiencias con el método de investigación "mapas parlantes. En M Zúñiga, J. Ansión y L. Cueva (eds), *Educación en poblaciones indígenas. Políticas y estrategias en América Latina*, (pp. 151-158). Santiago de Chile: UNESCO/OREALC.

Bonilla, V. D. y Findji, M. T. (1986). En el camino de la investigación acción solidaria: la invención de los mapas parlantes y su utilización como herramienta de educación. Inédito. Fundación Colombia Nuestra.

Bonilla, V. D. (1983). Proyecto de utilización experimental multiplicada de los "mapas parlantes". En N. J. Rodríguez, E. Masferrer y R. Vargas Vega (eds), *Educación, etnias y descolonización en América Latina. Una guía para la educación bilingüe intercultural, Volumen I* (pp. 97-102). México D.F: UNESCO.

Bonilla, V. D. (1985). Experiencia de la investigación, educación en comunidades paeces. *Boletín de Antropología*, 5, (17, 18, 19), 373-386.

Bonilla, V. D. (1982a). Algunas experiencias del proyecto "Mapas Parlantes". En J. E. García Huidobro (ed.), *Alfabetización y educación de adultos en la región andina* (pp.145-161). Patzcuaro: CREFAL/Unesco.

Bonilla, V. D. (1982b). *Historia política de los paeces*. Cali: Fundación Colombia Nuestra.

Bonilla, Víctor Daniel. 1979. "¿Qué política buscan los indígenas?". En Grupo Barbados (Ed.) *indianidad y descolonización en América Latina. Documentos de la Segunda reunión de Barbados* (pp.325-356). México D.F: Editorial Nueva Imagen.

Bonilla, V. D. (1972). La destrucción de los grupos indígenas colombianos. En G.Grünberg (coordinador), *La situación del indígena en América del Sur. (Aportes al estudio de la fricción Inter-étnica en los indios no-andinos)* (pp. 65-84). Montevideo: Tierra Nueva.

Caviedes Pinilla, M. (2013). Metodologías que nos avergüenzan: a propuesta de una investigación en doble-vía y su efímera influencia en la antropología. *Universitas Humanística* (75), 37-61.

Findji, M. T. (2019|1994). Movimiento indígena y "recuperación" de la historia. En E. Jaramillo B. y A. Rojas. (eds.), *Pensar el suroccidente. Antropología*

hecha en Colombia (pp. 391-407). Cali: Editorial Universidad Icesi y Asociación Latinoamericana de Antropología (ALA).

Findji, M. T. (1993). Movimiento social y cultura política: apuntes para la historia del Movimiento de Autoridades Indígenas de Colombia". En A. Guerrero Rincón (comp.), *Cultura política, movimientos sociales y violencia en la historia de Colombia* (pp.329-349). Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Gruzinski, S. (2005). Passeurs y elites "católicas" en las cuatro partes del mundo. Los inicios ibéricos de la mundialización (1580-1640). En S. O Phelan Godoy y C. Salazar-Soler (eds.), *Passeurs, mediadores culturales y agentes de la primera globalización en el mundo ibérico, siglos XVI-XIX* (pp. 13-29). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Insituto Riva-Agüero, Instituto Francés de Estudios Andinos.

Koselleck, R. (2001). *Los estratos del tiempo: estudios sobre la historia*. Barcelona, España: Paidós.

Koselleck, R. (1993). *Futuro pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

Londoño M., J. E. (2018). "Una machete": mapas parlantes, luchas indígenas historias y memorias emblemáticas. Inédito.

Londoño M., J. E. (2017, julio). *Memorias emblemáticas, luchas indígenas y mapas parlantes*. Ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de Historia Oral. Paradigmas y desafíos de la historia oral. Temas y problemáticas del presente. Ciudad de México, México. +

Sandt, J. van de. (2012). *Detrás de la máscara del reconocimiento. Defendiendo el territorio y la autonomía indígena eCxab Wala Kiwe (Jambaló, Colombia)*. Popayán, Colombia: Editorial Universidad del Cauca.

Sennett, R. (2012). *El artesano*. Barcelona, España: Editorial Anagrama.

Rappaport, J. (2000). *La política de la memoria. Interpretación indígena de la historia en los Andes Colombianos*. Popayán, Colombia: Editorial Universidad del Cauca.

Stern, Steve. Compilador. (1990). *Resistencia, rebelión y conciencia campesina en los Andes. Siglos XVIII al XX*. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos.

Vasco, Luis Guillermo. (2012). Lucha indígena y mapas parlantes. En Foro internacional Mapeo Participativo. Foro llevado a cabo en la Facultad de Derecho de la UNR, Rosario, Argentina.

Virginie, L. (2005). *Comunidades indígenas, espacios políticos y movilización electoral en Colombia, 1990-1998. Motivaciones, campos de acción e impactos*. Bogotá: ICANH, IFEA.

Capítulo XI

Análisis de la dimensión simbólica del discurso en el trauma: un estudio a partir del documental “los niños de la guerra”

Andrade, J. A. (2011) Efectos psicopatológicos del conflicto armado Colombiano en familias en situación de desplazamiento forzado reasentadas en el municipio del Cairo en el año 2008. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*. 7 (20): 111-148.

Andrade, J. (2012). Aspectos irreparables de la pérdida. Aproximación psicoanalítica. *Investigación K*. 4 (1): 36-40.

Aristizabal, E., Palacio, J., Madariaga, C., Osman, H., Parra, L., Rodríguez, J. & López G. (2012) Síntomas y traumatismo psíquico en víctimas y victimarios del conflicto armado en el Caribe colombiano. *Psicología desde el Caribe*. 29 (1): 123-152.

Barrera, M. & Calderón, L. (2016) Perfil neuropsicológico del trastorno por estrés postraumático agudo en una muestra de personas, víctimas de un atentado con carro-bomba en Colombia: Estudio descriptivo. *Archivos de Medicina*. 16 (2): 436-444

Berta, S. (2017) Trauma: Acontecimiento y advenimiento de lo Real. Los advenimientos de lo Real y el psicoanalista. VI encuentro internacional de la Escuela de Psicoanálisis de los Foros del Campo Lacaniano. Pretexto .pág. 1- 3

Botelho, S. & Conde, C. (2011) Memoria emocional y trastorno de estrés postraumático en el contexto del desplazamiento en Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 40(3): 457-469

Céspedes, G. (2014). Los procesos de Paz y las consideraciones sobre la violencia planteadas desde el psicoanálisis. *Revista humanismo y sociedad*. 2: 68-72.

Chacón, J. (2006) Trastorno por estrés postraumático. Concepto, evidencias y pseudo-evidencias de evaluación y tratamiento en el siglo XXI. *7º Congreso Virtual de psiquiatría. Interpsiquis*.

Delgado, M. (2015). Las víctimas del conflicto armado en la ley de víctimas y restitución de tierras: apropiación y re significación de una categoría jurídica. *Perfiles latinoamericanos*. 23 (46): 121-145

Díaz, L. & Serrano, C. (2016) Exposición del trauma: Trastorno de estrés post-traumático (tept) en víctimas del conflicto armado colombiano y posibles retos del programa de atención y salud integral a víctimas (papsivi) *Revista Cambios y Permanencias*. (7): 801-814

Dulzaides, M. & Molina, A. (2004) Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*. 12 (2): 1-5.

Ferrer, C. & Delgado, A. (2018) Revisión sistemática de las medidas del Trastorno por estrés portraumático. *Cuadernos de neuropsicología*.

Figueroa, M. (2013) La vergüenza en las víctimas de violencia. *Desde el jardín de Freud*. (18): 275-291.

Freud, S. (1992a). Publicaciones pre-psicoanalíticas y manuscritos inéditos en vida de Freud [Obras Completas, Tomo I.]. Madrid, España: Amorrortu Editores.

Freud, S. (1992b). *Más allá del principio del placer, psicología de las masas y análisis del Yo y otras obras* [Obras Completas, Tomo XVIII]. Madrid, España: Amorrortu Editores.

Freud, S. (1992c). *El Yo y el Ello y otras obras* [Obras Completas, Tomo XIX]. Madrid, España: Amorrortu Editores.

Freud, S. (2013). *El malestar en la cultura y otros ensayos*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Gómez, G. (2004) Traumatismos de guerra: memoria y olvido. *Desde el jardín de Freud*. (4): 84-101.

Guerrero, O. (2013). Algunas secuelas de la violencia política. *Desde el jardín de Freud*. (13): 267-274.

Gutiérrez, M. (2013) La vigencia de la concepción psicoanalítica del Trauma. *Desde el jardín de Freud*. (13): 293-304.

Homero (1991) *Iliada*. Barcelona, España. Editorial Gredos.

Heredia, D. (2012) Contribuciones psicoanalíticas en la valoración de daño psicológico en víctimas de violencia. *Revista de psicología GEPU*, 3 (1): 64-78.

Hernandez, R (2014) Metodología de la investigación [Sexta edición]. Mc Graw Hill.

Herrera, V. & Cruzado, L. (2014) Estrés Postraumático y comorbilidad asociada en víctimas de violencia política de una comunidad campesina de Huancavelica, Perú. *Revista Neuropsiquiatría*. 77 (3): 144-159

Hewit, N., Juaréz, F., Parada, A., Guerrero, J., Romero, Y., Salgado, A. & Vargas, M. (2016) Afectaciones psicológicas, Estrategias de afrontamiento y niveles de resiliencia de adultos expuestos al Conflicto Armado en Colombia. *Revista Colombiana de psicología*. 25 (1): 125-140

Hewitt, N., Gantiva, C.A., Vera, A., Cuervo, M.P., Hernández, N.L., Juárez, F. & Parada, A. J. (2014). Afectaciones psicológicas de niños y adolescentes expuestos al conflicto armado en una zona rural de Colombia. *Acta Colombiana de Psicología*, 17(1): 79-89.

Lacan, J (2008). El seminario de Jacques Lacan Libro 2, *el Yo en la teoría de Freud y la técnica psicoanalítica*. Barcelona, España: Paidós.

Lacan, J (1990). El seminario de Jacques Lacan Libro 7, *La ética del psicoanálisis*. Barcelona, España: Paidós.

Lacan, J (2008) El seminario de Jacques Lacan Libro 17, *El reverso del psicoanálisis*. Barcelona, España: Paidós.

Laurent, E. (2002) El revés del trauma. *Virtualia*. 2 (6): 1-7.

Laznik, David, Lubián, Elena Carmen y Kligmann, Leopoldo (2014). El trauma, lo oído y los destinos de la pulsión de muerte. VI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXI Jornadas de Investigación Décimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Levato, M (2012). *Meta-psicología. El inconsciente Freudiano. Un estudio de la constitución y funcionamiento del aparato psíquico en la obra de Freud*. Buenos Aires, Argentina: Letra Viva.

Manero, R. & Villamil, R. (2003) El correlato de la violencia en el síndrome de estrés postraumático. *El cotidiano*. 19 (121): 6-25.

Marblé, J. (2005) ça ne fait pas névrose. *Psychanalyse*. 1 (2): 23-30.

Matalobos, B. (2007) Detención de simulación en estrés postraumático y depresión. *EduPsykhé. Revista de psicología y educación*. 6 (1): 21-47.

Mercado, D. (2017). El duelo en contextos de violencia. Aportes desde el psicoanálisis y la perspectiva transcultural. *Lumen Gent*. 1 (1): 35-43.

Murillo, M. (2011) La hipótesis de los tres registros –Simbólico, imaginario, real– en la enseñanza de J. Lacan. *Anuario de investigaciones*. 18: 123- 132.

Olivero, A. (2004) Memoria, Trauma y duelo en la era de la realidad transparente. *Desde el jardín de Freud*. (4): 154-166.

Ordóñez, N., Fonseca, E., Paino, M., Álvarez, L. Pizarro, J. & Lemos, S. (2016) Evaluación de experiencias traumáticas tempranas en adultos. *Papeles del psicólogo*. 37 (1): 36-44

Palacio, R. (2013). La condición de victima en el marco del conflicto armado colombiano y el problema de la responsabilidad. *Prisma social*. (10): 459-485

Quiceno, S. (2010) El discurso del Amo: de Hegel a Lacan. *Revista escritos*, 18 (40): 100–124.

Resnizky, S. (2001) Análisis de una neurosis traumática. *Psicoanálisis APdeBA*, 23 (1): 135-154.

Rodriguez, J., Torre, A. & Miranda, C. (2002). La salud mental en situaciones del conflicto armado. *Biomédica*. 22: 337-346.

Ruiz, L. (2012) Salud mental en tiempos de guerra: una reflexión sobre la relación salud mental - conflicto armado en pueblos indígenas en situación de desplazamiento en Bogotá. *Revista Facultad Nacional Salud Pública*. 30 (1): 17-20

Sánchez-Barranco, A., Sánchez-Barranco, P. y Sánchez-Barranco, I. (2006) Reconstrucción histórica de la obra de Jacques Lacan. *Revista de la asociación española de neuropsiquiatría*, 26 (97): 107-131.

Sánchez, G. (2005). Los psicoanalistas, la guerrilla y la memoria. Reflexiones sobre el lanzamiento número 4 de la revista Desde el jardín de Freud, dedicado al tema “Memoria, olvido, perdón, venganza. *Análisis político*, (54): 81-87.

Sánchez, M. & Vega, J. (2003) Algunos aspectos teórico-conceptuales sobre el análisis documental y el análisis de información. *Ciencias de la información*. 34 (2): 49-60.

Sánchez, P. (2013) Del trauma al síntoma y la responsabilidad subjetiva. *Revista Borromeo* (4): 694-711.

Shakespeare, W. (1997) *La tragedia de Romeo y Julieta / Hamlet / Príncipe de Dinamarca / Sueño de una noche de verano / La Tragedia de Macbeth*. Club internacional del Libro.

Soler, C. (1998) El trauma. Conferencia pronunciada en el Hospital Álvarez, Buenos Aires, Argentina.

Tabares, C. (2011). Reflexiones en torno al devenir sujeto político de las víctimas del conflicto armado. *Estudios políticos*. (38): 13-37

Tamayo, R. (2016). Ser re(des)conocido como víctima: las víctimas del conflicto armado en las obras Copistas. *Palabra clave*. 19 (39): 919-937.

Uribe, N., Jiménez, C., Moreno, S. & Castaño, C. (2017) El concepto de Trauma en Freud y la ley de víctimas de la guerra en Colombia. *Revista Poiésis*. (32): 193- 209.

Urta, E., Muñoz, A. & Peña, J. (2013) El análisis de discurso como perspectiva metodológica para investigadores de salud. *Enfermería universitaria*. 10 (2): 50-57.

VanDijk, T. (1996) *Estructura y funciones del discurso*. Siglo veintiuno editores.

Viñar, M. (2011) El enigma del traumatismo extremo. Notas sobre el trauma y la exclusión. Su impacto en la subjetividad. *Revista uruguaya de psicoanálisis*. (113): 55-66.

NOTA: LA MAYORÍA DE LAS REFERENCIAS NO ESTÁN CITADAS EN EL TEXTO. ALGUNAS QUE SÍ SE CITAN, NO SE INCLUYEN EN LOS TRABAJOS REFERENCIADOS.

Capítulo XII

Migración forzada y su efecto sobre el salario de los nativos: el caso de Colombia

Altonji, J. G., & Card, D. (1991). The effects of immigration on the labor market outcomes of less-skilled natives. En *Immigration, trade, and the labor market* (págs. 201-234). University of Chicago Press.

Aponte, L. A. (2002). Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia 1988-1993. *Revista de economía del rosario*, 5, 93-118.

Arango, L. E., Herrera, P., Posada, C. E., & others. (2007). El salario mínimo: aspectos generales sobre los casos de Colombia y otros países. *Borradores de economía*.

Arango, L. E., Parra-Escobar, F. F., & Pinzón-Giraldo, J. (2016). El ciclo económico y el mercado de trabajo en Colombia: 1984-2014. *Ensayos sobre Política Económica*, 34, 206-228.

Banco de la República (2017). *Boletín de Indicadores Económicos*.

Banco de la República (2017). *El Frente Nacional*. Colombia: Banco de la República.

Barcellos, S., & others. (2009). The dynamics of immigration and wages. *Manuscrito*, Universidad de Princeton. Disponible en www.princeton.edu/silvie/BarcellosJMP.pdf.

Bello, M. (2003). El desplazamiento forzado en Colombia: acumulación de capital y exclusión social. *Revista Aportes Andinos*, (7).

Borjas, G. J. (1985). Assimilation, changes in cohort quality, and the earnings of immigrants. *Journal of labor Economics*, 3, 463-489.

Borjas, G. J. (2003). *The labor demand curve is downward sloping: Reexamining the impact of immigration on the labor market*. National Bureau of Economic Research.

Borjas, G. J. (2006). Native internal migration and the labor market impact of immigration. *Journal of Human resources*, 41, 221-258.

Borjas, G. J. (2014). *Immigration economics*. Ciudad, País: Harvard University Press.

Borjas, G. J., & Van, J. C. (2000). *Labor economics* (Vol. 2). McGraw-Hill Boston, MA.

Borjas, G. J., Freeman, R. B. y Katz, L. F. (1996). *Searching for the Effect of Immigration on the Labor Market*. Ciudad, País: National Bureau of Economic Research.

Braun, S., & Mahmoud, T. O. (2014). The employment effects of immigration: evidence from the mass arrival of German expellees in postwar Germany. *The Journal of Economic History*, 74: 69-108.

Calderón-Mejía, V. y Ibañez, A. M.a. (2016). Labour market effects of migration-related supply shocks: evidence from internal refugees in Colombia. *Journal of Economic Geography*, 16, 695-713.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2009). *Microeconometrics using stata* (Vol. 5). Stata press College Station, TX.

Card, D. (1990). The impact of the Mariel boatlift on the Miami labor market. *ILR Review*, 43: 245-257.

Card, D. (2001). Immigrant inflows, native outflows, and the local labor market impacts of higher immigration. *Journal of Labor Economics*, 19: 22-64.

Card, D. (2009). *Immigration and inequality*. Ciudad, País: National Bureau of Economic Research.

Chiswick, B. R. (1978). The effect of Americanization on the earnings of foreign-born men. *Journal of political Economy*, 86: 897-921.

Clavijo, S., Vera, A., & Cabra, M. (2013). El mercado laboral colombiano. *Desempeño reciente y agenda de reformas*. Bogotá: Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF).

CNMH-UARIV. (2015). Una nación desplazada: informe nacional del desplazamiento forzado en Colombia. Colombia: Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH UARIV).

Dane, C. (2003). *Evidencia reciente del comportamiento de la migración interna en Colombia a partir de la Encuesta Continua de Hogares*. Colombia: Dane.

Díaz, R. J. (2015). La incidencia de la migración sobre las diferencias salariales de género en Colombia. *Ensayos sobre política económica*, 33: 103-116.

Dustmann, C., Fabbri, F., & Preston, I. (2005). The impact of immigration on the British labour market. *The Economic Journal*, 115.

Dustmann, C., Fabbri, F., Preston, I., & Wadsworth, J. (2003). The local labour market effects of immigration in the UK.

Fakih, A., & Ibrahim, M. (2016). The impact of Syrian refugees on the labor market in neighboring countries: empirical evidence from Jordan. *Defence and Peace Economics*, 27: 64-86.

Farné, S., & others. (2010). *Encuestas de hogares para dummies: Cómo interpretar la transición de las encuestas continuas a la gran encuesta integrada*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Godóy, A. (2017). Local labor markets and earnings of refugee immigrants. *Empirical Economics*, 52: 31-58.

Goldberg, M. S. (1982). Discrimination, nepotism, and long-run wage differentials. *The quarterly journal of economics*, 97: 307-319.

Grossman, J. B. (1982). The substitutability of natives and immigrants in production. *The review of economics and statistics*, 596-603.

Hacienda (2017). Parafiscales. *Parafiscales*.

Heckman, J. J. (1977). Sample selection bias as a specification error (with an application to the estimation of labor supply functions). *Sample selection bias as a specification error (with an application to the estimation of labor supply functions)*. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.

Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *The Econometrics Society*, 47: 153-161.

Ibáñez, A. M., & Vélez, C. E. (2008). Civil conflict and forced migration: The micro determinants and welfare losses of displacement in Colombia. *World Development*, 36: 659-676.

Ibáñez, A. M., & Velásquez, A. (2008). *El impacto del desplazamiento forzoso en Colombia: condiciones socioeconómicas de la población desplazada, vinculación a los mercados laborales y políticas públicas*. Colombia: CEPAL.

Kennan, J. (1998). The Hicks-Marshall rules of derived demand: an expository note. Madison: *University of Wisconsin*.

Kennan, J., & Walker, J. R. (2010). Wages, welfare benefits and migration. *Journal of Econometrics*, 156: 229-238.

Koenker, R., & Hallock, K. F. (2001). Quantile regression. *Journal of economic perspectives*, 15, 143-156.

Kondylis, F. (2007). Conflict-induced displacement and labour market outcomes: evidence from post-war Bosnia and Herzegovina.

Kugler, A., & Yuksel, M. (2008). *Effects of low-skilled immigration on US natives: evidence from Hurricane Mitch*. National Bureau of Economic Research.

Lang, G. (2000). *Native-immigrant wage differentials in Germany: Assimilation, discrimination, or human capital?* Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe, Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Augsburg.

Mincer, J. (1975). Education, experience, and the distribution of earnings and employment: an overview. En Thomas Juster, F. (Ed.) *Education, income, and human behavior* (págs. 71-94). NBER.

Osorio, F. E. (2003). Migraciones internas y recomposición territorial en Colombia. *Revista Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Rurales para el Desarrollo. Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana*, 29-45.

Peri, G. (2017). Did Immigration contribute to wage stagnation of unskilled workers? *Research in Economics*.

Quintero, E. S., Molina, J. A. y Gimenez-Nadal, J. I. (2016). *How Forced Displacements Caused by a Violent Conflict Affect Wages in Colombia. Discussion Paper Series*, 9926.

Ramos, R., Matano, A., & Nieto, S. (2013). Immigrant-native wage gaps and the returns to human capital. *IZA Discussion Papers*, 7701.

Russell, J. E., & Fraas, J. W. (2005). An application of panel regression to pseudo panel data. *Multiple linear regression viewpoints*, 31, 1-15.

Salas, R. J. (2015). La incidencia de la migración sobre las diferencias salariales de género en Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, 33, 103-116.

Salazar, B., & Pilar, M. d. (2001). *La Hora de los Dinosaurios: conflicto y depresión en Colombia*. CIDSE, Universidad del Valle.

Salcedo, A. (2006). Políticas de la movilidad y la diferencia: migraciones y desplazamientos. En Ardila, G. (Ed.) *Colombia. Migraciones, transnacionalismo y desplazamiento* (pp. 359-380). Bogotá, Colombia: Facultad de Ciencias Humanas UN, Colección CES.

Silva, A. C. (s.f.). *¿Son diferentes los desplazados forzados de los otros migrantes internos?*

Silva, A. C., & Román, P. G. (2009). Un análisis espacial de las migraciones internas en Colombia (2000-2005). *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 17, 123-144.

Silva, C., Guataquí, J. C., & Román, P. G. (2007). The Effect of internal migration on the Colombian labor market. *Global Journal of Business Research*, 1: 70-82.

Verbeek, M. (2008). Pseudo-panels and repeated cross-sections. En *the econometrics of panel data* (págs. 369-383). Springer.

Sobre los autores

Beatriz Eugenia Agudelo Orrego

Universidad del Valle

beatriz.agudelo@correounivalle.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8579-5292>

Claudia Patricia Oviedo

Pontificia Universidad Javeriana Cali

coviedo11@javerianacali.edu.co

Diego Luis Linares

Pontificia Universidad Javeriana Cali

dlinares@javerianacali.edu.co

Luis Eduardo Tobón

Pontificia Universidad Javeriana Cali

letobon@javerianacali.edu.co

Daniel Aguirre Betancurt

Universidad de San Buenaventura Cali

betan_daniel1998@hotmail.com

Gustavo Adolfo Gómez

Doctor Economía Universidad de Chile.

Maestría en Economía Universidad Javeriana Bogotá.

Profesor Pontificia Universidad Javeriana Cali.

gagomez@javerianacali.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4036-4242>

Gustavo Andrés Salazar Garzón

Pontificia Universidad Javeriana Cali

andres.salazar@javerianacali.edu.co

Juan Carlos Martínez Arias

Pontificia Universidad Javeriana Cali

juancmartinez@javerianacali.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8606-7107>

Gerardo M. Sarria M.

Pontificia Universidad Javeriana Cali

gsarria@javerianacali.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-3008-4394>

Héctor Cuevas Arenas

Universidad Santiago de Cali

hector.cuevas00@usc.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6550-2760>

Jaime E. Londoño M.

Universidad Icesi

jelondono@icesi.edu.co

Orcid <https://orcid.org/0000-0002-2128-727X>

María Constanza Pabón

Pontificia Universidad Javeriana Cali

mcpabon@javerianacali.edu.co

Luisa Rincón

Pontificia Universidad Javeriana Cali

lfrincon@javerianacali.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2888-953X>

Erika Gutiérrez

Pontificia Universidad Javeriana Cali

erika.gutierrez@javerianacali.edu.co

Martín Sierra

Pontificia Universidad Javeriana Cali

martin.sierra@javerianacali.edu.co

Andrés D. Castillo

Pontificia Universidad Javeriana Cali

adcasa@javerianacali.edu.co

Anita Y. Portilla

Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca

anita_portilla@yahoo.com

Valeria Almanza

Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca

valeal82@hotmail.com

Mónica María Carvajal Osorio

Universidad del Valle

monica.carvajal@correounivalle.edu.co

Rosa Emilia Bermúdez Rico

Universidad del Valle

rosa.bermudez@correounivalle.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2500-6719>

Olga Lucía Montoya

Docente de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad de San Buenaventura, Cali desde el 2010. Coordinadora del curso Proyectos V, y directora de proyectos de investigación en confort en aulas.

olmontoy@usbcali.edu.co

Carlos Mauricio Betancur

Docente de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería, Ingeniería Electrónica, Universidad de San Buenaventura, Cali desde el 2012. Coordinador del énfasis de profundización en Diseño de Sistemas de Sonido del mismo programa.

cmbvarga@usbcali.edu.co

Paulo Andrés Vélez Ángel

Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

pavelez@unicatolica.edu.co

Jair Sanclemente Castro

Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

jsanclemente@unicatolica.edu.co

Carlos Diego Ferrín Bolaños

Universidad del Valle

carlos.ferrin@correounivalle.edu.co

Valentina Guzmán Beltrán

Universidad del Valle

vaguz8719@hotmail.com

Carlos Alfonso Osorio Torres

Universidad del Valle

carlos.a.osorio@correounivalle.edu.co



El libro *Comunidad académica y ciudadanía. Zona C, un espacio de convergencia de la ciencia en el Valle del Cauca*, reúne doce aportes presentados en el marco del Simposio de Investigación del Evento de Zona C, celebrado los días 12,13 y14 de septiembre de 2018.

Zona C es una iniciativa liderada por las vicerrectorías y direcciones de investigación de las universidades del Valle, Autónoma de Occidente, Pontificia Universidad Javeriana Cali, San Buenaventura Cali e Icesi, que persigue el objetivo de socializar ante la comunidad académica y la ciudadanía en general, los resultados y avances significativos en investigación desarrollada por estas cinco universidades.

El simposio y su derivado más importante, a saber, la publicación que aquí se presenta, constituyen una valiosa estrategia de difusión del conocimiento producido en los recintos universitarios y se espera iniciar un proceso de reducción gradual de ese espacio que aleja a las comunidades académicas de la sociedad en general.



**UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
CALI**

ISBN 978-958-5119-56-7



9 789585 119567 >

EB
**EDITORIAL
BONAVENTURIANA**



editorialbonaventuriana



@EditBonaventuri



EditorialBonaventuriana



editorial-bonaventuriana

www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co

VIGILADA MINEDUCACIÓN