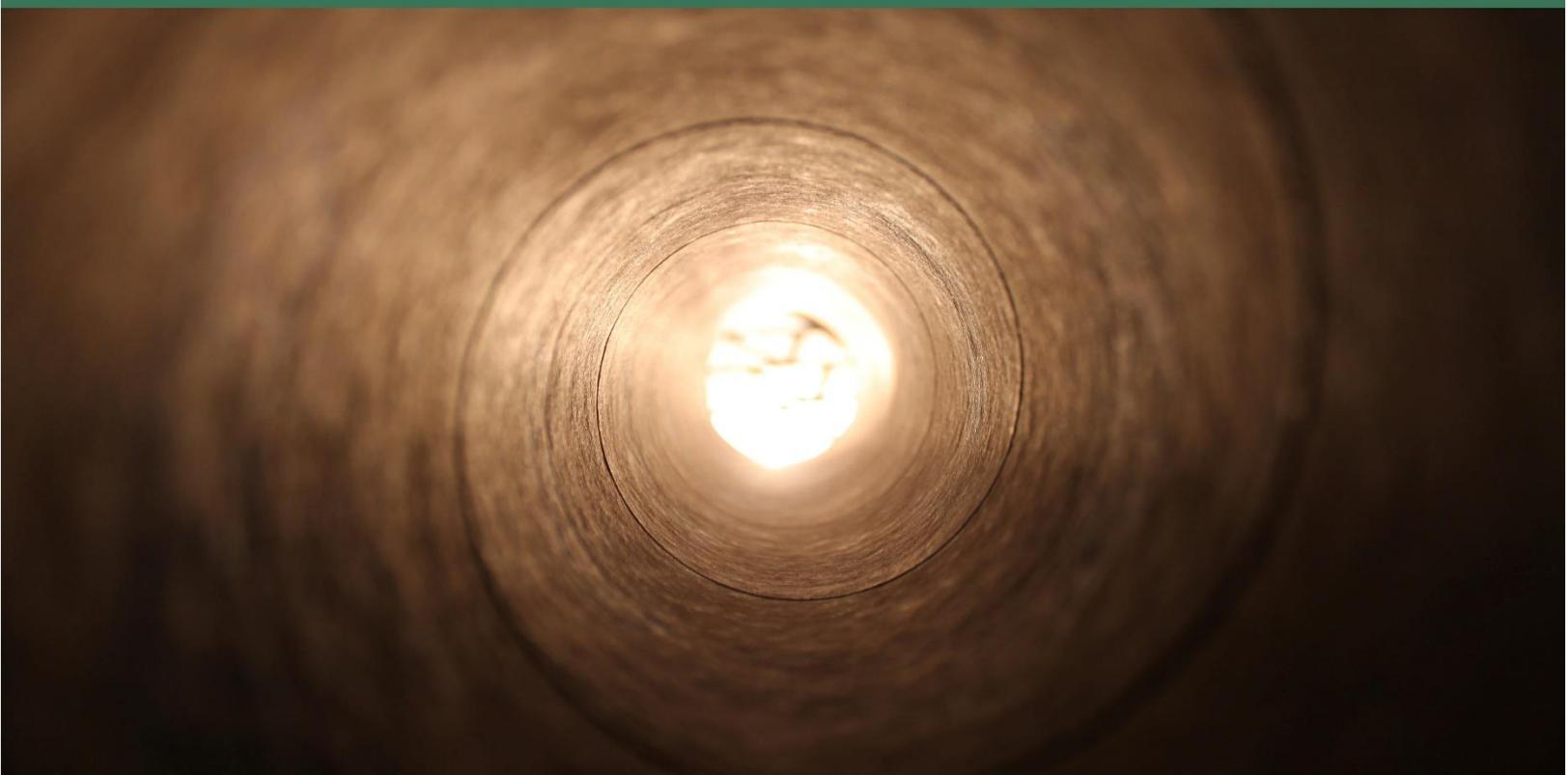


GRAINE

BOLETÍN DE INVESTIGACIONES No. 2

Julio - diciembre de 2019



FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SAN JOSÉ
Boletín divulgativo de resultados de investigación

Periodicidad: Semestral.
Bogotá, Colombia

ISSN: 2711-2276 (En línea)

EDITORIAL
Fundación de Educación Superior San José



COMITÉ CIENTÍFICO

Ph.D. Angel Nolasco Cervantes
Tecnológico de Monterrey, México

MSc. Jaime Gutiérrez
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Ph.D. Luis Carlos Gutiérrez Martínez
Fundación de Educación Superior San José

COMITÉ ASESOR

Melba Patricia Coronado Fajardo
Consultoría Técnica y Científica

MSc. Oscar Andrés Fernández Urrego
Consultoría Técnica y Científica

MSc. Luis Alberto Gutiérrez Ramírez
Consultoría Técnica y Científica

EDITOR EN JEFE

María Daniela Zuluaga Arciniegas
Literata y Politóloga Universidad de los Andes

COMITÉ EDITORIAL

Ing. Francisco Alfonso Fernando Pareja González
Fundador, Fundación de Educación superior San José

Ing. Carlos Francisco Pareja Figueredo
Rector, Fundación de Educación Superior San José

MSc. Jesús Leonardo Lara Florián
Director de Investigaciones

MSc. Jhonatan Paolo Tovar Soto
Investigador, Fundación de Educación Superior San José

Sandra Patricia Salcedo Salcedo
Centro de información bibliográfica

Ph.D. Edgar Olmedo Cruz Micán
Cienciométric

GRAINE

Boletín divulgativo de resultados de investigación

ISSN 2711-2276 (En línea)

No.2

Fundación de Educación Superior San José

Dirección de Investigaciones

Calle 67 14A-29 / PBX: 3470000 / Bogotá, Colombia

www.usanjose.edu.co

investigaciones@usanjose.edu.co

editorial@usanjose.edu.co

CONTENIDO

Editorial	1
Análisis de la gestión de comunicación visual organizacional, en instituciones de educación superior de Bogotá.	2-13
Relación entre la educación de calidad y los espacios de aprendizaje en la primera infancia.	14-22
Fuentes de información para justificación de mercado al registro calificado en Bogotá.	23-31
Herramientas de hardware y software de uso libre para la Agricultura de Precisión.	32-41
Sistema móvil de orientación con síntesis de voz con discapacidades visuales en el área urbana del municipio de Fusagasugá.	42-57
Notas sobre los autores.	58

EDITORIAL

Por: Jesús Leonardo Lara Florián

El desarrollo de los boletines de investigación como propuesta de divulgación considera diferentes hechos históricos, por ejemplo: “El Boletín de la Real Academia de la Historia contiene los estudios históricos editados por la Real Academia de la Historia, difundiendo no sólo investigación, sino también el resto de sus actividades desde su creación en 1877” (Real academia de la historia, 2019). Por otra parte, en el contexto de la educación dependiendo de la periodicidad y los contenidos se utiliza como medio de divulgación de actividades y resultados de investigación.

Para nuestra comunidad académica e investigativa, el segundo boletín *GRAINE*, plasma el esfuerzo de la institución sus directivas y el equipo de trabajo de la oficina de investigación, permitiendo consolidar un sueño que se tenía desde el año 2016, convirtiéndose en una muestra del funcionamiento, los avances, el cambio y la ejecución de los lineamientos presentados en el plan de desarrollo de la investigación, la aplicación del sistema de investigaciones y el cumplimiento de la política de investigación de la Fundación de Educación Superior San José..

La divulgación de resultados de investigación es un factor importante en nuestra comunidad académica para socializar al mundo la responsabilidad con que se hace. Los artículos presentados en el boletín son producto de proyectos de investigación soportados bajo una estructura metodológica liderada por la editorial de la

fundación, la cual mediante un seminario-taller ayudó a los autores para mejorar los escritos a ser publicados como una estrategia de formación.

Otra de las metodologías de formación es el trabajo en red con otras universidades, que permitió articular proyectos durante el año 2019 con diferentes comunidades universitarias mediante proyectos con investigadores y estudiantes. En esta estrategia se presentaron diferentes artículos que fueron evaluados en el comité editorial y científico quienes seleccionaron como invitado el artículo titulado: “*Sistema móvil de orientación con síntesis de voz con discapacidades visuales en el área urbana del municipio de Fusagasugá*”, debido a la relación con los proyectos de innovación social trabajados por la institución, los cuales aportan en el tema de inclusión.

Así, los artículos publicados representan el esfuerzo de los investigadores, los cuales desarrollan temáticas de diferentes disciplinas tales como: agricultura de precisión, mercadeo para condiciones de registro calificado, educación de calidad, espacios de aprendizaje en primera infancia y gestión de comunicación visual organizacional en instituciones de educación superior.

Invitamos a seguir investigando, presentando artículos y dando lectura a nuestras entregas para aplicar la frase de Albert Einstein: “Cualquier momento es perfecto para aprender algo nuevo”.

Referencias

Real academia de la historia. (27 de 11 de 2019). biblioteca virtual miguel de cervantes. Obtenido de www.cervantesvirtual.com

Análisis de la gestión de comunicación visual organizacional en instituciones de educación superior de Bogotá

Por: Sebastián Mora Rojas

Resumen

El siguiente artículo muestra la revisión de literatura en cuanto a las diferentes estrategias de comunicación organizacional que utilizan las instituciones de educación superior y la incidencia que estas tienen en el sentido de pertenencia, productividad, relaciones laborales de los colaboradores con las mismas. También se analiza cómo esto se puede convertir en una ventaja competitiva y de diferenciación en el mercado a través de la gestión de conocimiento y de comunicación. Para hacerlo, hace un recorrido histórico por los orígenes de la comunicación organizacional. Luego evalúa su aplicación en las instituciones de educación superior a través de la gestión de conocimiento organizacional, tanto a nivel interno como externo y su relación con la comunicación escrita, oral y no verbal. Haciendo énfasis en esta última, más específicamente en la comunicación visual organizacional, y su utilidad en la generación de sentido de pertenencia y posicionamiento en el mercado.

Palabras clave: Gestión de la comunicación, organización educativa, talento humano, comunicación visual, efectividad.

Analysis of Organizational Visual Communication Management in Higher Education Institutions in Bogotá

Abstract

The next article shows the review of literature regarding the different organizational communication strategies used by higher education institutions and the incidence they have in the sense of belonging, productivity, labor relations of collaborators with them. It also analyzes how this can become a competitive advantage and differentiation in the market through knowledge management and communication. To do so, it takes a historical journey through the origins of organizational communication. It then evaluates its application in higher education institutions through organizational knowledge management, both internally and externally, and its relationship with written, oral and non-verbal communication. Emphasizing the latter, more specifically in organizational visual communication, and its usefulness in generating a sense of belonging and positioning in the market.

Keywords: Communication management, educational organization, human talent, visual communication, effectiveness.

Introducción

El mundo empresarial del siglo XXI se mueve de forma vertiginosa. Para nadie es un secreto que la globalización y las nuevas tecnologías han contribuido en los grandes cambios que se vienen presentando en el interior de las organizaciones del mundo empresarial.

Las instituciones educativas al ser organizaciones de índole pedagógica no están exceptas de dicha situación. Para ser competitivas en el mercado, pero estos cambios van más allá de una infraestructura física o actualizaciones en programas netamente informáticos. La comunicación es un aspecto sustancial y relevante que cobra más importancia si de diferenciación se trata, ya que al estar inmersas en dicho mercado tan abierto las instituciones educativas dejan de lado u omiten que las comunicaciones internas son un activo más que al igual que un programa informático o una instalación física necesita de actualización y de reformación.

El presente artículo tiene como finalidad relacionar las diferentes estrategias de comunicación organizacional utilizadas por las instituciones de educación superior con la comunicación visual, sugiriendo alternativas comunicativas al interior de las instituciones teniendo como eje fundamental el talento humano y los nuevos medios sociales de comunicación.

Metodología

Para la ubicación de los documentos de consulta bibliográfica se utilizó como herramienta principal Google académico teniendo como eje de búsqueda la

combinación de palabras clave. Dicha revisión descriptiva se llevó a cabo en los meses de febrero y abril del año 2019. Se seleccionó aquellos documentos que informasen sobre comunicación organizacional en las instituciones de educación superior. Esto a través de la gestión del conocimiento y como se puede exteriorizar de manera efectiva.

Resultados

1. Comunicación organizacional a lo largo de la historia:

El ser humano necesita relacionarse con otras personas para lograr satisfacer sus necesidades afectivas y de socialización. Para esto se vale de la comunicación como eje fundamental para lograr dichas relaciones humanas a través de diferentes medios de comunicación.

No se tiene establecido un referente histórico que cuente a ciencia cierta el inicio de la comunicación organizacional como la actividad importante que es hoy en día para las organizaciones sociales y empresariales.

Gracias a la globalización y los retos administrativos que trajo consigo el siglo XXI. La comunicación organizacional ha logrado evolucionar gracias al aporte de diversas disciplinas. Algunos autores por su parte afirman que la comunicación organizacional comenzó en los años 20 con el surgir de fuertes movimientos políticos radicales para los cuales era necesario realizar la gestión de sus relaciones públicas.

La comunicación organizacional va más allá, por tal motivo otros autores sugieren que este tipo de

comunicación tiene origen en Europa debido a la revolución industrial. Ya que en dicho periodo se comenzaron a realizar los primeros estudios de comportamiento organizacional unidireccional. Estos, según Stephen (2004), solo se tenían en cuenta el proceso descendente. Básicamente la alta gerencia asignaba tareas y delegaba responsabilidades y los colaboradores o empleados atendían y ejecutaban sin controversia alguna.

La organización moderna de la administración está muy bien trabajada por Taylor (1914). Este autor muestra la especialización del trabajo y posteriormente su organización formal estableciendo la estructura funcional por departamentos. Esto se deriva de los postulados burocráticos, lo que permite a la comunicación encontrar nuevos escenarios para el flujo de la información desde la gerencia de forma descendente por cada uno de ellos (Andrade, 2005).

En los Estados Unidos de América hacia la década de los 20, la intervención de otras disciplinas como la sociología y la psicología social apoyados de estudios cualitativos hizo que la comunicación organizacional ampliara sus horizontes. E. Mayo y E. Hawthorne (1927) dieron la pauta a la concepción moderna de lo que hoy se conoce como comunicación en las organizaciones. Se empezó a abordar la comunicación organizacional en diferentes direcciones y no solo de forma descendente, sino también ascendente bajo los postulados de la escuela de relaciones humanas.

A. Maslow (1940) profundiza a partir de métodos experimentales con grupos de control la relación entre la

motivación y la productividad. Posteriormente este autor sería uno de los pilares fundamentales de la comunicación organizacional. Dando paso a C. Barnard (1935), que va a establecer otro de los pilares a tener en cuenta en la comunicación organizacional a través de los estudios dimensionales que realizó a la organización como sistema de cooperación entre individuos.

Identificando que cada uno de estos tiene por naturaleza la necesidad de relacionarse con los compañeros de trabajo abriendo paso a lo que hoy se conoce como comunicación horizontal, dichos postulados hicieron que posteriormente dieran origen a la escuela sistémica, que amplió de cierta forma las fronteras de la comunicación con una mirada al exterior de las organizaciones hacia públicos externos.

Teniendo como base la organización como un sistema, D. McGregor (1960), Morin (1977), Elías (2003), Rogers (1976), Agarwala (1976), en sus investigaciones de tesis, muestran los nuevos conflictos a los que las organizaciones se están viendo enfrentadas especialmente en lo que respecta a las necesidades de los empleados o colaboradores. Afecta lo que ellos denominaron el clima organizacional como una expresión para dar cuenta de la atmósfera comunicativa y de motivación que tienen las empresas. Después desencadena en lo que W. Ouchi (1981) denominó cultura organizacional, a partir de la cual la comunicación organizacional apoyada con la psicología y la sociología pretenden explicar la vivencias y comportamientos de la organización como un todo social.

Según Scott y Michell (1978) este sistema produce tensiones entre sus miembros dependiendo de los propósitos, motivaciones, beneficios y control sobre los resultados esperados de la organización y de su entorno.

Este nuevo aporte permite a la comunicación organizacional no solo centrarse en lo que sucede de forma interna si no como esto se proyecta al exterior de la empresa; explorando lo que se conoce como comunicación externa y dando origen a las relaciones públicas. Dicha corriente norteamericana es descrita por E. Gruning (2000), D. Hunt, (2000). Sin embargo, van a ser Lawrence y Lorsch (1967) quienes dieron paso a la teoría de la contingencia. Proponiendo de cierta forma la planeación estratégica a corto plazo, en la que la comunicación organizacional halló un nuevo espacio propio para la resolución de conflictos, la negociación y la respuesta práctica ante las crisis cotidianas del entorno de la empresa.

Son muchas las tendencias, teorías y autores que pretenden explicar el proceso de la comunicación organizacional verbal y no verbal como fenómeno. Sin embargo, lo importante es analizar bajo esta línea de investigación como desde la estructura social de la gestión de información y de conocimiento genera impacto al segmento de las instituciones de educación superior. Acompañado del avance de los nuevos medios de comunicación social y las nuevas tecnologías en relación con el talento humano.

2. Comunicación organizacional e instituciones de educación superior

Según el Ministerio de Educación de Colombia las instituciones de educación superior son las entidades que cuentan con el marco legal y el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en todo el territorio nacional. Se clasifican en dos según: su carácter académico y según su naturaleza jurídica (Artículo 20 de la Ley 30 de 1992, los cuales están desarrollados en el Decreto 1212 de 1993).

En Bogotá se encuentra la mayor concentración de instituciones de educación superior del país ubicadas geográficamente en la zona centro y centro - norte de la ciudad. Este segundo grupo está más puntualmente en la localidad de Chapinero y sus límites, localizándose dentro de este sector más de treinta I.E.S. Por ende, se puede afirmar que existe una alta oferta académica en el sector. Fenómeno que nos lleva a tener una aproximación real en términos de comparación analizando las estrategias de comunicación organizacional de diferentes instituciones.

Para esto es importante analizar diferentes aspectos de la comunicación organizacional a través de los tres escenarios de esta, a través de la revisión bibliográfica. El escenario físico al cual pertenecen todos los elementos decorativos e informativos, el escenario social el cual incluyen todos los elementos que se relacionan con las personas y la interacción entre las mismas y el escenario institucional, que es el que relaciona los mensajes que la empresa emite a los miembros, proveedores, clientes, organizaciones estatales y demás personas interesadas.

Las instituciones de educación superior al ser organizaciones de formación académica e intelectual tienen cierto paradigma en lo que respecta a su

comunicación interna y no se muestran muy flexibles o predispuestas a un cambio debido a su rigurosidad. Depende de normativas y entes reguladores como el Ministerio de Educación, es por esto que en este contexto hablar de comunicación corporativa creativa, original o divergente no es muy habitual toma ciertos tintes formales que se convierten en estándares y no permiten una diferenciación.

Las organizaciones e instituciones de educación superior necesitan actualizarse y generar una cultura organizacional que permita mayor participación de los colaboradores en las decisiones que se toman en la institución. Para Herriegel y Slocum (2009), hay una realidad considerable de que las organizaciones adaptables, flexibles, tienen una ventaja competitiva sobre las organizaciones rígidas, estáticas, en este ámbito, la dirección del cambio se ha convertido en un punto de atención central de las organizaciones eficaces.

La actualización empieza por la gestión de comunicación en todas sus direcciones: descendente, ascendente y horizontal con todos los miembros de la comunidad académica gestionando el conocimiento y la información. Berger y Luckmann (1966) señalan que al interactuar en cierto contexto histórico y social las personas comparten información, con la cual construyen un conocimiento social que conforma una realidad y ésta, a su vez, influye en sus juicios, su comportamiento y su actitud. Por lo cual se puede sostener que la comunicación organizacional asertiva en instituciones de educación superior podría ser una herramienta poderosa de diferenciación en el

mercado desde el interior de la institución hacia el exterior de la misma.

2. Gestión del conocimiento organizacional:

Antes de iniciar describiendo lo que es la gestión del conocimiento organizacional, se debe entender el proceso de creación del conocimiento y su diferenciación con la información según Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi proponen que el conocimiento se genera cuando hay una interacción entre el conocimiento tácito y el explícito generando cuatro formas de conversión que denominan: socialización, exteriorización, combinación e interiorización. Es indispensable precisar las diferencias entre conocimiento e información ya que suelen confundirse. El conocimiento hace referencia a las creencias y compromisos, es una función de una actitud, perspectiva o propósito particular a diferencia de la información que es una acción, ambos tratan de significado, depende de contextos específicos y son relacionales, pero hay una clara diferencia entre ambos. Como lo expresa Bateson (1979), la "información consiste en diferencias que establecen la diferencia" (pág. 5). La información es más libre de interpretación desde diferentes puntos de vista visibilizando significados que antes eran invisibles; esto quiere decir que la información es un medio necesario para la construcción de conocimiento, Dretske (1981) muestra que: "La información es una cosa capaz de producir conocimiento y la información que porta una señal es lo que podemos aprender de ella. (...) El conocimiento se identifica con la creencia producida o sostenida por la información" (pp. 44, 86). Este mismo proceso de creación del conocimiento

puede adaptarse a las organizaciones, más específicamente las instituciones de educación superior objeto del análisis.

El conocimiento organizacional, según Berger y Luckmann (1966), señala que al interactuar en determinado contexto histórico y social los individuos comparten información, y con esto se construye un conocimiento social que influye en sus juicios, su comportamiento y su actitud con su entorno laboral a través de la interacción con el ambiente dentro del clima organizacional, afectando así su comportamiento en los negocios.

En el diario vivir los colaboradores de las instituciones de educación superior comparten información, ideas, experiencias, soluciones a problemas y demás situaciones adversas que con el pasar del tiempo y con practica suelen resolverse afianzando los procesos, a esto se le denomina el aprendizaje organizativo y su principal objetivo es hacer más efectivo generando capital intelectual y capacidades organizativas a través de la gerencia del conocimiento.

Nonaka (2001) citado por Gairin (2008) dice que la gestión del conocimiento es una disciplina que nace porque pretende generar y compartir el conocimiento tácito también conocido como Know how y el explícito que es el conocimiento formal que existe en un espacio u organización con el ánimo de satisfacer las necesidades de los miembros de la comunidad interna y/o externa.

3. Comunicación organizacional interna y externa:

La comunicación interna

Cuando se habla de comunicación interna se entiende que es el conjunto de actividades que realiza la organización para crear o mantener las buenas relaciones entre los miembros de la organización a través de diferentes medios de comunicación con el ánimo de generar motivación, información e integración para conseguir los objetivos y metas propuestas por la institución, estos mensajes que se transmiten se pueden clasificar según su dirección que pueden ser por redes formales o redes informales, Las formales son aquellas cuyos mensajes transitan por los medios oficiales de la institución y se coordinan de manera eficiente con todas las actividades de las diferentes estructuras de la organización circulando de manera descendente, ascendente u horizontal.

La comunicación descendente es aquella en la que los mensajes se dirigen desde los superiores hacia los subordinados; dentro de los mensajes más comunes es frecuente encontrar: instrucciones laborales, exposición razonada de los trabajos, procedimientos, prácticas, retroalimentación y adoctrinamiento de objetivos. Por otro lado, la comunicación ascendente es la que surge de los subordinados hacia sus superiores normalmente el tipo de mensajes que en este tipo de comunicación transitan son de tipo: preguntas, retroalimentación o sugerencias y por último, está la comunicación horizontal que es la que se da entre personas o miembros de la organización que tienen el mismo nivel jerárquico brindando la posibilidad de fomentar relaciones importantes para la satisfacción con la labor que realizan.

Las redes informales hacen referencia a todo tipo de comunicación que no sigue ningún medio formal de la organización, regularmente se transmiten mensajes que tienen que ver con noticias o comentarios, pero también con rumores, aspectos negativos en el proceso de la comunicación de las instituciones de educación superior y de otra índole que pueden dañar los procesos de la organización

La comunicación externa

La comunicación externa hace referencia al conjunto de mensajes expuestos por cualquier organización hacia sus diferentes públicos externos encaminados a mantener o mejorar sus relaciones o proyectar algunos de los elementos de la comunicación interna hacia el exterior con el ánimo de mostrar una imagen positiva que se traduzca en promover de una mejor forma los productos o servicios que la organización tiene para ofrecer. A través de la publicidad y las relaciones públicas haciendo que la comunicación organizacional sea más completa y efectiva G. Valadez (2016).

4. Efectividad de la comunicación organizacional:

La efectividad de la comunicación organizacional, según Nosnik Abraham (2016), depende de diversos factores el primero es que la comunicación es abierta, esto hace referencia a la comunicación con el exterior teniendo como base la interior, el segundo factor es que la comunicación tiene que ser evolutiva que hace referencia a la capacidad de adaptación para comunicar mensajes imprevistos dentro de la organización, el tercero hace referencia a la flexibilidad que tiene que ver con el tono de los mensajes haciéndolos oportunos entre lo formal y

lo informal. El cuarto factor a tener en cuenta es la multidireccionalidad que tiene que ver con la forma y los medios que se tienen para permitir la comunicación en todas las direcciones y por último la comunicación tiene que ser instrumentada es decir que utilice herramientas, soportes y dispositivos para que los mensajes lleguen de forma efectiva a todos los miembros de la organización esto no excluye las instituciones de educación superior. P. Domínguez (2016).

5. La comunicación organizacional es escrita, oral y no verbal:

Las instituciones educativas utilizan diversas formas de comunicación en su quehacer diario para realizar sus procesos de transferencia de la información y conocimiento entre sus diferentes miembros en todas las direcciones cada tipo de comunicación empleada tiene su función, sus ventajas y beneficios es por esto que las empresas suelen utilizarlas en grupo para complementarse entre ellas con el ánimo de que dicha comunicación sea mucho más efectiva.

La comunicación escrita organizacional tiene como principales características la claridad, la concreción, la precisión y la seguridad de que le mensaje a transmitir los receptores lo razonarán e interpretarán de igual forma. Entre sus ventajas, la comunicación escrita permite un registro, una referencia y la protección legal de toda la información que se comunica además de tener la posibilidad de ser más cuidadoso y detallado con el contenido teniendo en cuenta el contexto.

Pero así como existen las ventajas también existen desventajas que son importantes considerar para evitar

fallos en el proceso comunicacional en las instituciones la principal es el factor ambiental ya que para realizar este tipo de comunicación el gasto de papel y por ende de recursos económicos es amplio adicional a esto no es posible realizar un proceso de retroalimentación rápidamente, suele haber retraso en los tiempos de respuesta dependiendo la dirección de la comunicación, esto suele ser un aspecto clave en la productividad de las instituciones de educación ya que existen diferentes dependencias que pueden generar reprocesos en el envío efectivo de la comunicación, adicionalmente no es coherente que una organización que forma ciudadanos profesionales para el futuro no contemple la ecología como una de las principales características a tener en cuenta para un mejor mañana.

Los principales medios de la comunicación organizacional escrita según Pérez & Candale, (2010) son: boletín interno, memorándum, circular, convocatorias y encuestas a empleados o colaboradores. También se incluyen cartas, notas internas, carteles, manuales, publicaciones institucionales, En términos generales son todos aquellos mensajes que circulan codificados por medio de letras y signos que forman palabras y que suelen ser mediante papel.

La comunicación oral organizacional por su parte es la que utiliza los signos lingüísticos que tiene como principal medio de transmisión el habla permitiendo a los miembros de la organización realizar acciones del diario vivir, como la formación personal, profesional y la integración con los compañeros laborales propagando mensajes en diversas situaciones informales o formales

como: reuniones, comités, juntas, charlas o conversaciones telefónicas y videoconferencias.

Su principal ventaja es la inmediatez en la retroalimentación y sus desventajas son el alto grado de posibles distorsiones del mensaje sobre todo cuando el mensaje se debe transmitir a diferentes personas y la alta influencia del lenguaje no verbal que debe ser coherente con el oral para mayor efectividad en la interpretación de la información. Esta forma de comunicación suele ser muy importante en el ámbito educativo no solo por el ejercicio como tal de enseñanza y comunicación entre miembros de la comunidad organizacional en las instituciones de educación superior si no porque suele ser un primer contacto del aspirante con la institución de su interés y esto puede repercutir en su toma de decisión y en una posible voz a voz con sus pares.

La comunicación no verbal también constituye un aspecto muy importante de análisis en el proceso de comunicación en las organizaciones y claramente en las instituciones de educación superior también se evidencia aquí el envío y recepción de mensajes es sin palabras, se realiza por medio de gestos, indicios y signos y su efectividad dependerán en gran medida de la kinestésica, el paralenguaje; la proxémica y la cronémica en otras palabras el lenguaje corporal y el lenguaje icónico.

Este tipo de comunicación es muy importante ya que acompaña a la información verbal para dar intensidad al mensaje y transmitirlo a través de imágenes, sonidos, luces, gestos, formas y colores; entre otras características está que la comunicación no oral actúa como reguladora del proceso de comunicación ya que puede reducir,

ampliar, modificar o sustituir el significado del mensaje para los miembros de la organización. Como parte de este tipo de comunicación organizacional también se pueden considerar que Los medios visuales son un apoyo para la retroalimentación del proceso.

Algunos ejemplos de medios visuales según Pérez & Candale, (2010) son: los murales que funcionan para dar a conocer información de interés y motivación para los colaboradores, los tableros de avisos que funcionan para colocar gráficos, cuadros, entre otros tipos de gráficos para informar acerca de algún tema en específico y por último la señalización que da información al miembro de la organización y a los visitantes en cuanto a la localización, lugares específicos y hacia dónde dirigirse.

El avance de la tecnología ha permitido que estos medios evolucionen y muten con el ánimo de ser más efectivos y tener mayores posibilidades creativas de comunicar en las organizaciones académicas ofreciendo soluciones de comunicación instantánea, a bajo costo con posibilidad de envíos a varios receptores y medición de impacto más certero, estos mensajes utilizan códigos electrónicos como la internet, la intranet, las redes sociales, el chat y en general todos los audiovisuales, lo que nos lleva a estudiar la comunicación visual como estrategia de gran impacto para la comunicación organizacional.

6. Comunicación visual organizacional y la generación de identidad corporativa:

La comunicación visual organizacional es el proceso mediante el cual los miembros de una organización elaboran, difunden y reciben un mensaje en el que predomina el contenido visual, Investigadores como

Frascara, Meurer y Toorn (2004) consideran que los mensajes visuales transmiten fuerza en la comunicación y ayudan a ser más eficaz la interpretación del mensaje, es un refuerzo entre la relación simbólica, la forma y el contenido, intensifica la experiencia que tienen los miembros de las organizaciones y le da valor estético al objeto o mensaje generando cierto placer y al mismo tiempo conecta al empleado con valores y emociones ya que el ser humano percibe sensaciones, sentimientos y actitudes sobre la imagen que observa, pero esto depende mucho de lo que el emisor del mensaje visual quiera transmitir.

La comunicación visual tiene unas funciones concretas que son las funciones que tiene la comunicación en general pero que se relacionan directamente con los elementos que permiten la comunicación visual de las que se valen las organizaciones para transmitir sus mensajes según sus objetivos entre las más utilizadas están: La función expresiva o emotiva cuyo fin es transmitir sentimientos y emociones, la función referencial o informativa que busca dar a conocer información importante o relevante a los miembros de la organización y la función descriptiva que es utilizada para dar a conocer una información de forma detallada y objetiva. Sin desconocer que en alguna institución se utilicen otras funciones como la conativa, poética, fática o metalingüística para atribuir algo de valor institucional a su comunicación.

Así como en la comunicación verbal y escrita utiliza reglas, relaciones, unidades, paradigmas y sintagmas, en el lenguaje visual también, la diferencia radica en el hecho

de que cuando se lee un texto o se habla se hace de forma cronológica y lineal, mientras que no sucede lo mismo cuando se trata de la lectura visual de la imagen ya que la información llega de forma instantánea, no es cronológica ni lineal; esta característica hace la construcción del sentido del mensaje mucho más eficiente.

El medio visual resulta entonces ser una gran herramienta comunicacional dentro de las organizaciones académicas muy poderosa para transmitir conceptual y representativamente la imagen, las emociones, las sensaciones, los objetivos, la filosofía, los valores y proyectos educativos e institucionales que la empresa transmite a los miembros de la organización internamente pero como a su vez estos se proyectan al exterior a través de los diferentes medios de comunicación visual como pantallas, carteles, carteleras, correos electrónicos, circuito de televisión cerrada, intranet, páginas de internet, correos electrónicos entre otros con los diferentes elementos del lenguaje visual.

Las instituciones de educación superior hoy en día necesitan realizar acciones comunicacionales novedosas y divergentes que ayuden a crear o fortalecer una imagen de ellas interesante, moderna y atrayente para sus colaboradores para que sea lo que proyectan y transmitan entre sí, y que a su vez se evidencie hacia el exterior mostrando a la organización socialmente comprometida, elemento clave en el posicionamiento y diferenciación frente a otras instituciones de la misma índole.

Las instituciones educativas deben entender que también son marcas y que como tal tienen aspectos racionales y emocionales que ofrecen a sus empleados y público externo, que forjan la identidad que proyectara a sus colaboradores para incentivar el sentido de pertenencia por la misma a través de la gestión de comunicación interna y externa, generando ventaja competitiva que según Porter Michael es ese valor diferencial que tiene una organización frente a otras empresas competidoras, que la hace única, y le permite conservar ese impacto en el tiempo.

Conclusiones

Sin lugar a duda la comunicación visual organizacional en las instituciones de educación superior debe ser considerada dentro de los planes de gestión empresarial ya que un correcto programa de comunicación organizacional que utilice el lenguaje visual como herramienta principal en la creación del mensaje, permite que los miembros de la organización puedan tener un impacto en el mensaje mucho más fuerte aumentando así la posibilidad de recepción efectiva del mismo.

La comunicación visual organizacional permite valerse de canales de comunicación tecnológicos, aspecto muy importante si de responsabilidad social ambiental se trata ya que muchas instituciones, utilizan medios impresos en papel de manera descontrolada incrementado así sus gastos, desperdiciando recursos y mostrando de esta forma un hábito incoherente con la razón de ser de una institución educativa.

El uso de medios tecnológicos resulta ser una muy buena estrategia comunicacional dentro de las instituciones de educación superior ya que permite la inmediatez, la creatividad, la originalidad y mayores posibilidades de retroalimentación entre el talento humano y el público externo, somos seres visuales por naturaleza, desde las primeras formas de comunicación humana, más del 90% de la información que se transfiere al cerebro es visual, aspecto importante en la transferencia de conocimientos empresariales e información corporativa hacia el interior de la institución pero también hacia el exterior.

La aplicación de estrategias comunicacionales al interior de las empresas que genere sentido de pertenencia e identidad con la organización depende mucho del estudio profundo de la institución como tal, de su proyecto educativo, su misión, visión, objetivos y sobre todo del grupo de colaboradores como tal, Para poder generar estrategias divergentes que conecten con estas personas y la comunicación visual pueda proyectar todo esto, entendiendo que se tiene mayor capacidad para retener el contenido visual que en cualquier otro formato de información y que su efectividad repercute significativamente en la imagen que el talento humano proyecta hacia el exterior de la institución convirtiendo así el proceso de comunicación en un sistema que genera valor emocional, rentabilidad en el quehacer diario de la institución y diferenciación en un mercado tan competitivo como el de las instituciones de educación superior de Bogotá.

Referencias

Parra, M. y Duran, S. (2014) Desarrollo organizacional y estrategias de tecnoformación en instituciones de educación superior colombianas. Revista Dictamen Libre 14/15 pp. 14-23

Genesi, M. Romero, N. y Tinedo, Y. (2011) Comportamiento organizacional del talento humano en la institución educativa, Revista Negotium 18 pp. 102-128

Brandolini, A., Gonzales M. Y Hopkins N. (2009) Comunicación interna, claves para una gestión exitosa, La cruzía ediciones, editorial DIRCOM

Costa, J. (2012) cambio de paradigma: la comunicación visual, tres puntualizaciones y doce principios para transitar del grafismo y el diseño gráfico hacia el futuro de la comunicación visual, Foroalfa.

Vásquez, M. y Sáenz M. (2016) Lineamientos de una propuesta epistemológica para la gestión del conocimiento de la comunicación organizacional. Paper universitario Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador pp. 21

Terán, O. E Irlanda J. (2011) Influencia de la cultura organizacional en el desempeño laboral y la productividad de los trabajadores administrativos en instituciones de educación superior, Revista Omnia vol. 17 PP.96-110.

Camacho M. y E Brea (2003) De la identidad corporativa a la identidad visual corporativa, un camino necesario, Journades de la Foment de la Investigación.

Blázquez, A. (2013) La información y comunicación, claves para la gestión del conocimiento empresarial, Revista dimensión empresarial vol. 11 pp.23-32

Takaki, M., Bravo, R. y Martínez E. (2014) La gestión de la identidad corporativa en la universidad: análisis y consecuencias desde la perspectiva del profesorado, Revista europea de dirección y economía de la empresa. pp 25-34

Capriotti, P. (2016) Branding corporativo, gestión estratégica de la identidad corporativa, revista comunicación No 27 pp 15-22.

Mínguez, N. (1999) Identidad, imagen y reputación: tres conceptos para gestionar la comunicación empresarial, revista de estudios de comunicación.

Yamakawa, P. y Ostos, J. (2011) Relación entre innovación organizacional y desempeño organizacional, revista universidad y empresa, pp 93-115.

De Foncuberta, M. (2003) Medios de comunicación y gestión del conocimiento, revista iberoamericana de educación.

Yang, y Saladrigas, H. y Torres D. (2016) Proceso de comunicación en la gestión del conocimiento. Análisis teórico del comportamiento a partir de modelos típicos, revista universidad y sociedad. pp 165-173.

Nonaka I. y Takeuchi H. (1999) La organización creadora de conocimiento, como las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. Oxford university press

Lozano, L. (2007) El talento humano una estrategia de éxito en las empresas culturales, revista Ean No 60, pp 147-164.

Relación entre la educación de calidad y los espacios de aprendizaje en la primera infancia

Por: Martha María Calderón Bueno y Josué Orrego Guayabo

Resumen

El presente documento es un artículo de revisión bibliográfica en el tema de la educación y los ambientes educativos en Bogotá, Colombia. Es, igualmente, un avance de investigación actualmente desarrollada por los autores sobre tendencias en arquitectura escolar de la primera infancia. El documento aborda la importancia de los espacios de aprendizaje escolares bajo el enfoque innovador de la educación para el siglo XXI en Colombia. Esto se hace a través de una identificación de las tendencias formales presentadas en los proyectos educativos escolares en los concursos que promueve la Sociedad Colombiana de Arquitectos dentro del marco del nuevo modelo de educación de calidad, en la ciudad de Bogotá. Para tal efecto, la investigación se apoya en estudios relacionados con la importancia de proponer nuevos ambientes arquitectónicos escolares que permitan la comunicación adecuada del proyecto pedagógico.

Palabras clave: Diseño, educación, aulas, entorno educativo, ambiente de aprendizaje.

Relationship Between Quality Education and Learning Spaces in Early Childhood

Abstract

This document is a bibliographical review article about education and educational environments in Bogotá Colombia. It is also a research advance on trends in early childhood school architecture. The document addresses the importance of school learning spaces under the innovative approach to education for the 21st century in Colombia. This is done through an identification of the formal trends presented in the school education projects in the competitions promoted by the Colombian Society of Architects within the framework of the new model of quality education, in the city of Bogotá. For this purpose, the research is based on studies related to the importance of proposing new school architectural environments that affect the proper communication of the pedagogical project.

Keywords: Design, education, classrooms, educational environment, learning environment.

Introducción

La calidad de la educación para la primera infancia se ha visto afectada por múltiples problemas tales como: 1) la pérdida de orientación especializada, 2) la aceptación de modelos pedagógicos no adecuados culturalmente, 3) la falta de preparación de los educadores, 4) la falta de sistemas de evaluación de la calidad y, 5) los ambientes educativos no correspondientes con las necesidades planteadas en los modelos educativos contemporáneos.

Según Bonell Vargas (2003), “el entorno físico está comprendido por dos elementos principales: la instalación arquitectónica y las condiciones ambientales, los cuales interactúan para fortalecer el aprendizaje integral de los infantes” (pág. 4). En este marco de acción, lograr una educación de mayor calidad implica reevaluar aspectos determinantes de las condiciones ambientales tales como: objetos, olores, formas, colores, sonidos, materiales, texturas, luces, sombras y ambientación. Sin dejar de lado los aspectos propios de la instalación arquitectónica como son: la tipología desde las lógicas de implantación, el programa arquitectónico, la distribución espacial, las estrategias compositivas, los equipamientos, las zonas comunes, la relación de lo público y lo privado, el módulo principal de aulas, la pequeña escala abordada por el mobiliario, el confort térmico-acústico, los tipos de materiales usados, y los factores técnico-constructivos. Factores que, en los modelos tradicionales por su falta de articulación en el contexto y con el proyecto educativo, son elementos que afectan el desarrollo de una educación integral y de aprendizaje significativo en los niños, niñas y adolescentes.

Para el siglo XXI la educación ha tenido que adaptarse a las necesidades contemporáneas de los usuarios cuestionando los modelos educativos tradicionales y, por tanto, los espacios en los que se llevan a cabo dichos procesos. Se deben generar espacios donde se implementen los cuatro pilares de la educación (aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser) formando seres con calidad de personas y para la sociedad, mediante pedagogías nuevas promovidas por pedagogos como Jean Piaget (2016), María Montessori (2013) y John Dewey (2002).

Desarrollar toda esta nueva pedagogía implica la transformación de la forma de enseñar y aprender. Como consecuencia, se necesitan nuevas concepciones arquitectónicas en la forma de estos espacios, muebles y equipos. Tal como lo afirma Miguel Cangiano (2017) en la Revista ESCALA refiriéndose al ámbito escolar, “[p]uede ser útil una breve mirada sobre el pasado del hábitat escolar para la comprensión de su presente y tener una mayor y justificada libertad para pensar su futuro” (pág.6).

Por lo tanto, los arquitectos se han puesto en la tarea de identificar esas necesidades propias de la primera infancia en su entorno educativo buscando apoyar el adecuado desarrollo de las actividades educativas. Así como lo indica Santamaría (2015), “[e]l ambiente donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje ha buscado facilitar, apoyar y motivar los procesos educativos. Destacados arquitectos, como Hans Scharoun, Richard Neutra, Herman Hertzberger y Richard

Rogers han desarrollado propuestas en tal sentido” (pág. 170).

Propuesta metodológica

Se realizó la exploración de fuentes secundarias en bases de datos de Google Scholar y SciELO. Para hacerlo se desarrolló ecuaciones de búsqueda que parten de la relación de los temas principales como: Diseño AND Arquitectura AND Ambientes de aprendizaje IN Educación Primera infancia in Bogotá, Colombia. La cual arrojó 9130 resultados, que se fueron depurando para la elaboración del texto.

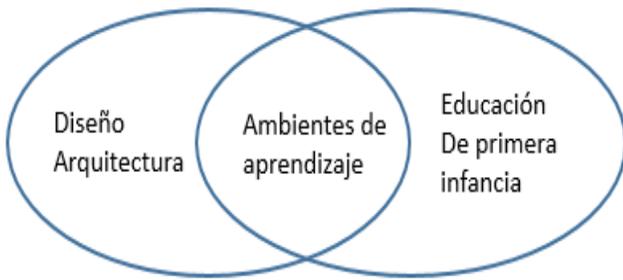


Figura 1: Relación de temas principales. Fuente: Elaboración propia.

En el compendio de textos se seleccionaron los que profundizan y relacionan los temas. Finalmente se llegó a una totalidad de quince documentos que relacionan los temas de la siguiente manera:

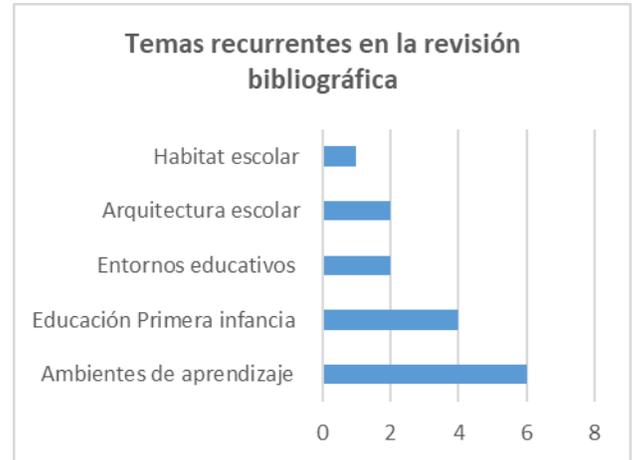


Figura 2: Relación de temas principales en documentos seleccionados

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

1. Entorno Educativo

El espacio escolar entendido como ambiente de aprendizaje se concibe según Forneiro (2008) de la siguiente manera: “El término «espacio» se refiere al espacio físico, es decir, a los locales para la actividad, caracterizados por los objetos, materiales didácticos, mobiliario y decoración. Sumado a ello, el término «ambiente» se refiere al conjunto del espacio físico y a las relaciones que en él se establecen (los afectos, las relaciones interindividuales entre los niños, entre niños y adultos, entre niños y la sociedad en su conjunto)” (pág. 1).

A su vez, el ambiente de aprendizaje se conforma por diferentes dimensiones, para Forneiro (2008) son: dimensión física, dimensión relacional y, por último, la dimensión temporal. La interrelación de las cuatro dimensiones determina la existencia del ambiente escolar y la forma en que cada persona lo experimenta.

Las problemáticas que aquejan los ambientes aprendizaje son de carácter múltiple, Castro, M y Morales, R (2015) evidencian en su investigación carencias en el ámbito físico, metodológico, emocional y motivacional; en sus características espaciales deficientes; en los recursos materiales precarios sin relación con la etapa y desarrollo de los estudiantes y en las características socioeconómicas precarias que desmotivan los procesos educativos en los estudiantes generando más problemas en su desarrollo.

En general el marco de problemas y necesidades de la educación en Colombia, lleva al cuestionamiento constante de los modelos educativos y los ambientes de aprendizaje. Algunos de estos estudios son de carácter conceptual donde se concluyen teorías sobre los factores que inciden en el desarrollo de las condiciones ambientales óptimas. Por ejemplo, según Guijarro (2005), “[e]n América Latina, en el marco de las Reformas Educativas de los años noventa, muchos países han introducido cambios políticos y estructurales en la educación inicial y/o preescolar” (pág.19).

El estudio que realiza el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2014) reconoce, “[p]rimero tenemos que entender que el espacio es una estructura viva que depende de las configuraciones y organización humana” (pág. 102). Luego concluye: “surge la necesidad de enriquecer y aprender a configurar, organizar y dinamizar los mobiliarios, los materiales o recursos, así como las experiencias frente al espacio que los contiene” (pág. 102). Ante este planteamiento propone dos tipos de configuraciones en el espacio: configuraciones

fragmentarias y configuraciones unitarias. Además, da unas sugerencias en la creación y adaptación de los ambientes y del entorno físico, tales como: el espacio debe estar dotado de elementos que potencien el lenguaje, los muebles deben ser dinámicos con el fin de apoyar la delimitación de espacios y, por último, los objetos presentes deben facilitar la definición del espacio.

Según todas las consideraciones anteriores, tanto de espacio como de ambiente escolar, son variadas las decisiones que se toman con respecto a cómo ordenar el espacio, equiparlo y enriquecerlo con el único fin de convertirlo en un factor estimulante de la actividad de aprendizaje escolar. Las propuestas van desde cómo ingresar a los espacios, hasta cómo estructurar los espacios disponibles al proyecto formativo.

2. Primera Infancia

En los últimos años se ha presentado un incremento en la generación de conocimiento con respecto a la importancia de la primera infancia en el desarrollo del ser humano.

En principio, para establecer un marco de reconocimiento del usuario de los proyectos de primera infancia, Palacios (2009) determina en su estudio la fase de primera infancia así: “en la mayor parte de los casos, la primera infancia está integrada por la población menor de 6 años, aunque hay algunos países que incluyen en este grupo a los menores de 8 años de edad” (pág. 40). Según eso, por demás, se condiciona el reconocimiento en términos espaciales de las características físicas y psicológicas de la población y las condiciones que necesitan para desarrollar sus capacidades.

En la primera infancia es de suma importancia la educación con calidad impartida en los jardines infantiles. Como se evidencia en el estudio realizado por Jaramillo: “[e]l ambiente en el jardín infantil es de vital importancia, dado que la mayoría de las situaciones de aprendizaje que se dan durante la rutina diaria, suceden dentro del salón de clase” (Jaramillo, 2007). Así se reconoce entonces que el aula es el centro de desarrollo del usuario, e invita a cuestionarse cuáles son los componentes de dicho espacio y entender el papel que éste juega en el desarrollo de los niños.

Para Guijarro (2005), “[a]ctualmente existe una gran evidencia acerca de los enormes beneficios, a corto y largo plazo, que tiene la educación de la primera infancia en el desarrollo de las personas y de las sociedades”. Adicionalmente, como muy bien sugiere Van der Gaag (2000), “el desarrollo temprano de cada niño está relacionado con el desarrollo humano del conjunto de una sociedad o país, por lo que invertir en programas de educación y cuidado de la primera infancia es el comienzo natural de las políticas y programas de desarrollo humano”. En este sentido se evidencia la importancia de enfocar y cuestionar el ejercicio proyectual de los espacios de primera infancia entendiendo las implicaciones que tienen en el desarrollo humano y por tanto en el desarrollo de la sociedad.

En cuanto a dichas inversiones las decisiones iniciales a nivel internacional parten de lo analizado en la Organización de Estados Americanos (OEA) y en La Declaración Mundial de Educación para todos (1990) donde se brinda apoyo a las acciones y proyectos de

atención y desarrollo educativo de la primera infancia “Las condiciones previas de calidad, equidad y eficacia de la educación se establecen en los años de la primera infancia, prestando atención al cuidado y desarrollo de la niñez, esencial para alcanzar los objetivos de la educación básica. Esta debe corresponder a las necesidades, los intereses y los problemas reales de los participantes en el proceso de aprendizaje” (pág. 8).

En definitiva, Palacios (2009) afirma que debemos buscar respuestas sociales y educativas a los problemas de primera infancia sin conformarnos con cualquier alternativa de solución. La calidad debe ser el lema de todas las intervenciones: como la extensión en la cantidad, llegando a más niños y niñas. También debe estar presente en la formación y cualificación de agentes educativos, en las características de cada programa, y en los sistemas de indicadores y procedimientos de evaluación respondiendo a los diferentes retos que se puedan plantear (pág. 123).

La educación desde la primera infancia debe cumplir con la finalidad de promover el desarrollo integral de las personas para llegar a ser miembros activos de una sociedad siendo la educación un elemento clave para el desarrollo de las personas y de las sociedades.

3. Los cuatro pilares de la educación

La educación para el siglo XXI debe evolucionar y ser cada vez más exigente en cuanto los recursos y el enfoque que adopta. De esta manera permitirá la transmisión de un proyecto educativo integral que se adapte a la velocidad del ser humano y a su capacidad para aprender y asimilar conocimientos; siendo estas las competencias básicas

para el desarrollo en el futuro. La educación se debe orientar para generar las herramientas básicas que permitan el adecuado desarrollo en los diferentes espacios de interacción como es el desarrollo individual y colectivo del ser (Guijarro, 2005).

La educación está evolucionando bajo el concepto claro que ya no es solo un medio para la obtención de conocimientos que se deben recolectar para en algún momento de la vida aplicarlos. Debe ser el instrumento para reconstruir aprendizajes que pueden ser aplicados constantemente en la vida (Pérez, 2015).

Ante estas expectativas la educación escolar desde los proyectos educativos institucionales debe ser estructurada en función de las nuevas disposiciones, presentadas como alternativa de implementación y actualización de conocimientos básicos de los estudiantes. Para Delors (2013) la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales. Estos son los mismos pilares del conocimiento: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estas cuatro variables permiten la enseñanza estructurada permitiendo una adaptación con calidad en las personas ante una sociedad en constante cambio.

Lo anterior corresponde a una nueva visión de la educación, una concepción más amplia a partir de la cual cada persona descubre sus propias aptitudes creativas. Esto trasciende la actual visión que concibe a la educación es solo un elemento. De hecho, pasa a ser una vía que permite la adquisición de nuevos y mejores resultados.

4. Secretaria de Educación del Distrito y Secretaria de Integración Social

La Bogotá Humana en sus estrategias con finalidad de garantizar el derecho a la educación con calidad, gratuidad y permanencia presenta estrategias como: la disminución de la deserción escolar con estrategias de permanencia, ampliación de la cobertura para la atención de jornada completa de ocho horas diurnas, y la realización del mantenimiento de los colegios de concesión y privados basados en garantizar la continuidad en la prestación del servicio. Además, plantea una reorganización de la oferta educativa: fortaleciendo la ampliación de la atención a grupos de los grados de pre jardín y jardín y ampliando las oportunidades educativas para la primera infancia.

La Secretaria de Educación del Distrito le apuesta a establecer un currículo para la excelencia académica y la formación integral retomando el enfoque presentado en la UNESCO sobre los cuatro pilares de la educación: aprender a ser, aprender a vivir juntos, aprender a hacer y aprender a conocer (Delors, 2013). Desarrollar un currículo más integral es reto que implica la transformación en el tiempo y el espacio. En la educación de primera infancia apoyada en estos pilares se prioriza la relación entre sí, con los adultos y con el mundo para conocer las primeras herramientas del éxito y fortaleciendo el desarrollo cognitivo, corporal, artístico, comunicación y social del infante.

En el libro Bogotá construye su futuro, Santamaría (2015) se muestra la nueva realidad para el año 2015 en la que se presenta la infraestructura educativa. Con esto

evidencia los cambios necesarios que apenas están surgiendo y a los cuales se enfrenta Bogotá desde ese momento. La ciudad de Bogotá está enfrentando un suceso que afecta a toda Latinoamérica: el “bono demográfico”. Es decir, que existe menos población en edad escolar de lo contemplado en años anteriores. Aprovechando esta coyuntura la Secretaria de Educación del Distrito se propuso reconstruir colegios en mal estado, habilitar espacios nuevos adecuándolos para la implementación de la jornada completa y demoler de estructuras antiguas para ser reemplazadas por nuevas.

Por lo anterior, Santamaría (2015) lista las intervenciones para la implementación de la jornada completa realizadas por el gobierno así: 12 restituciones, 6 terminaciones, 503 mejoramientos, 178 adecuaciones y 500 intervenciones, todas estas obras realizadas entre los años 2012 y 2016 (pág. 8). Identifica que en las grandes ciudades como Bogotá se presentan realidades que no se pueden ocultar como: la falta de terrenos para realizar nuevas construcciones de colegios. Ante esto la solución es la expropiación de lotes o áreas de estacionamientos, para lograr corregir el aspecto urbano de las ciudades, signándoles un uso institucional educativo que tanto necesitan las ciudades con el fin de alcanzar a cubrir parte de la cobertura de la educación especialmente en la primera infancia.

Pero ante el déficit de colegios, siendo este un problema serio, el gobierno realiza varias estrategias como: convenios con algunos colegios privados, la transformación de algunos colegios privados en públicos y la construcción de otros colegios nuevos, todo esto con

el fin de ampliar la oferta de cupos en las diferentes localidades de la ciudad.

Con respecto a esto el gobierno en la ciudad de Bogotá habilita 630 aulas nuevas para la educación a nivel de preescolar (Santamaría, 2015). Pero el modelo de institución educativa necesita desarrollar modelos innovadores distintos, tanto en el concepto de arquitectura como en el del diseño de mobiliario. Además, se debe buscar la concepción de espacios de aprendizaje colaborativo y propios para la indagación activa y la comunicación de la pedagogía.

En los estudios realizados por el gobierno para la ciudad se identifican necesidades en estos espacios como: muchas áreas de trabajo para pequeños grupos, mini bibliotecas, zonas de acceso a tecnología, y corredores más amplios para compartir (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Esta publicación es producto del Convenio 1269-2172/2013, 2014).

Otro tema de intervención es la ampliación de la atención a grupos vulnerables permitiendo el acceso, ingreso, permanencia, promoción y transición (Santamaría, 2015). Además, las estrategias en la movilidad escolar la cual están focalizadas en la población más vulnerable con acciones como subsidio de transporte, rutas escolares, entrega de bicicletas y capacitación para asegurar su adecuado uso.

La última intervención del gobierno es la implementación de estrategias para el ingreso de la población desescolarizada. Para lograrlo propone realizar una revisión a las causas de esta deserción como son: inasistencia, cambio de domicilio en los hogares y poca

motivación de los padres, causas que hacen parte de los obstáculos para el avance educativo social y económico de las comunidades.

A nivel de Bogotá es imperativa la necesidad de abordar el tema de la calidad en la educación. Las habilidades que se deben fortalecer en el aula se conocen como “las cuatro c”: pensamiento Creativo, pensamiento Crítico, Comunicación y Colaboración (Santamaría, 2015). Para promover estas habilidades se necesita de aulas que permitan el desarrollo. El plan de desarrollo para Bogotá 2012-2016 busca desarrollar un currículo para la excelencia y la formación integral con más tiempos y más aprendizajes.

En Bogotá, la Secretaria de Educación y la Secretaria de Integración Social con el proyecto Hábitat escolar tienen como objetivo hallar diseños innovadores a través del concurso público de arquitectura en asociación con la Sociedad Colombiana de Arquitectos. Según el libro Bogotá construye su futuro Santamaría (2015): el concurso “Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI” procuró las mejores propuestas de anteproyectos para jardines infantiles y colegios distritales. En las bases de este concurso se solicita la presentación de diseños más procedentes a los actuales prototipos educativos.

Conclusiones

Partiendo de la revisión bibliográfica, se hace evidente que la relación entre arquitectura, diseño y educación se da a partir de los ambientes de aprendizaje, que en la actualidad están siendo evaluados debido a la interacción

con los modelos educativos que están en cuestionamiento.

La Secretaria de Educación del Distrito es el ente máximo que en la actualidad está reflexionando sobre la pertinencia de los ambientes educativos contemporáneos a partir de una proyección y reflexión sobre los modelos educativos prospectivos, ejemplo de ello son los cuatro pilares de la educación.

Teniendo en cuenta la evolución de los ambientes educativos, se hace necesario que la arquitectura y el diseño se cuestione la dación de forma en relación con el ser humano y la actividad, es decir, los estudiantes y los procesos educativos. Para entender cómo se llevan a cabo estos procesos, se debe estudiar qué están haciendo las disciplinas a la hora de abordar los proyectos educativos contemporáneos y prospectivos.

Referencias

- Bonell, M. P. (2003). El aula escolar, escenario propicio para gestionar una cultura para prevención de desastres. Bogotá.
- Bonell Vargas, M. P. (2003). El aula escolar, escenario propicio para gestionar una cultura para prevención de desastres. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogota.
- Cangiano, M. (2017). Hábitat Escolar. ESCALA No.195, 6.
- Delors, J. (2013). Los cuatro pilares de la educación.
- Duarte, J. (2003). Ambientes de Aprendizaje. Una aproximación conceptual. Estudios Pedagógicos, 29, 97-113.

Flórez, J. C. (08 de 01 de 2019). Juan Carlos Flórez Le rinde Cuentas a Bogotá. Obtenido de ¿QUIÉN VIGILA A LOS 2764 JARDINES PRIVADOS QUE HAY EN BOGOTÁ?: <https://www.juancarlosflorez.com/jardines-privados/>

Forneiro, M. L. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en educación infantil: dimensiones y variables a considerar. *Revista Iberoamericana de educación* 47(3), 1.

Guijarro, M. R. (2005). La educación de calidad para todos empieza en la primera infancia. *Revista enfoques educacionales*, 7(1), 11-33.

Infante, C. (2010). Guía para la presentación de proyectos de investigación. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Esta publicación es producto del Convenio 1269-2172/2013, (2014). *Lenguajes y ambientes de Lectura*. Crisol de Culturas Ltda.

Jaramillo, L. (2007). Planta física a nivel interno y externo. Disposición del ambiente en el aula. Medellín: Universidad del Norte. Instituto de Estudios Superiores en Educación.

Palacios, J. &. (2009). La primera infancia (0-6 años) y su futuro. *Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência ea Cultura= Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*.

Pérez, M. C. (2015). *Revista Electrónica Educare* 19(3). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares, 9.

Santamaría, C. S. (2015). Bogotá construye su futuro: hábitat escolar para el siglo XXI. Bogotá: Santamaría, C., Sánchez Moya, C., Toledo Nieto, D. A., Duarte Echeverry, J. P., Méndez Cárdenas, R. E., & Sánchez Jaramillo, O.

Fuentes de información para justificación de mercado al registro calificado en Bogotá

Por: Melba Coronado Fajardo

Resumen

Este artículo de avances presenta información parcial relacionada con la investigación actualmente desarrollada por la autora, sobre el proceso de presentación y evaluación de registros calificados ante el Ministerio de Educación Nacional. Se enfoca en analizar las fuentes de información usadas para la construcción del registro. Aborda la escogencia por parte de las personas encargadas de hacer el registro entre las fuentes primarias o secundarias. También reflexiona sobre el proceso de obtención de dicha información y las dificultades en este. Se destaca que esta investigación estudia a los sujetos implicados de manera directa en el documento. Evidencia posturas y experiencias en los aspectos analizados. Genera cuestionamientos que pueden propiciar estudios en las IES (Instituciones de Educación Superior), nuevos mecanismos para generar oportunidades y que se basan en la información que se consolida en el documento de registro calificado.

Palabras clave: fuentes de información, registro calificado, instituciones de educación superior y justificación.

Research Sources Used in the Market Review Section for Applying to the Official Registration in Bogotá, Colombia

Abstract

This progress article presents partial information related to the current research developed by the author about the process of submitting and evaluating qualified registries to the Ministry of National Education. It focuses on analyzing the sources of information used for the construction of the registry. It addresses the choice by people in charge of registering between primary or secondary sources. It also reflects on the process of obtaining such information and the difficulties in it. It is emphasized that this research studies the subjects directly involved in the document. Proving positions and experiences in the aspects analyzed and delivering a document on the subject that may raise questions, promote studies in Higher Education Institutions and new mechanisms to generate opportunities based on the information that is consolidated in the qualified registry document.

Keywords: source of information, qualified registry, Higher Education Institutions and justification.

Introducción

La educación superior en Colombia se imparte a través de las Instituciones de Educación Superior (en adelante: IES) y se encuentra vigilada por el Ministerio de Educación Nacional (en este escrito: MEN). La manera en que el MEN hace esta vigilancia es a través de una revisión de la oferta educativa que ofrecen estas instituciones. Para el Ministerio la oferta ofrecida debe tener unas características mínimas para ser avaladas. El proceso mediante el cual el Ministerio evalúa la oferta es a través de la expedición de un registro calificado que las IES deben tener para operar. Según Cañón (2010), este registro se puede definir como: “la autorización que el Ministerio de Educación Nacional da a las Instituciones de Educación Superior (IES) legalmente reconocidas en Colombia, mediante el cual se permite el funcionamiento, modificación o renovación de un programa académico” (pág.1). Para aplicar a este registro las instituciones deben redactar un documento maestro de presentación.

El apartado de información dentro del documento maestro, que se involucra para el presente artículo de avances es la justificación. Esta se describe dentro la Guía para evaluar las 15 condiciones del registro calificado como: la justificación de un programa se basa en un estudio que muestre diferencias, particularidades y afinidades en relación con las tendencias del mercado, de acuerdo con la caracterización de la especificidad de la oferta, en comparación con otros programas de la región y evidencie, dentro de sus rasgos distintivos, el contenido curricular y los perfiles, la pertinencia y las necesidades que satisface en el área de influencia, la región y el país

en un contexto global, dentro del estado del arte del área a la que pertenece (Nuñez Lapeira, 2013).

En la realización de ese estudio las IES se dan a la tarea de recabar información de diferente tipo: estadísticos, textos, documentos internacionales y nacionales, entre otros. La pertinencia de estos y su validez se reflejará en el documento maestro que dará origen al programa académico, es decir, incide en el presente y futuro de este por los siete años que estará vigente el registro calificado. En estos documentos se adopta dos tipos de fuente de acuerdo al origen de los datos: las primarias y las secundarias. De manera inicial las primarias se pueden definir de la siguiente manera: “son aquellas en las que los datos provienen directamente de la población o muestra de la población” (Torres, 2014, pág. 3). Por otro lado, las secundarias se definen según lo expuesto por Torres (2014): “son aquellas que parten de datos preelaborados, como pueden ser datos obtenidos de anuarios estadísticos, de Internet, de medios de comunicación.” (pág.3). Dentro del proceso quien realiza el documento maestro debe validar entre la información disponible aquella que considere relevante, así como orientada a lo requerido, por el programa y la relación directa con la IES que lo presenta. El MEN dentro las recomendaciones respecto a este aspecto sugiere “Las fuentes de información podrán ser los estudios o análisis propios, los sistemas de información de la institución, los sistemas de información que facilita el Ministerio de Educación Nacional, o de información desarrollada por terceros.” (Cañón Suavita, 2016, pág. 3).

Con base en lo anterior, no existe una restricción u orientación propiamente dicha para la fuente de información que sustente la justificación al registro calificado de manera general o en especial lo relacionado con justificación de mercado. Ahora bien, en la investigación que se viene desarrollando en relación al “Modelo de investigación de mercados enfocado a las IES en Colombia para la presentación de programas al registro calificado” se indaga lo relacionado a que, en gran parte de los registros calificados, la fuente primaria es la menos utilizada para la justificación. Se sugiere que este fenómeno guarda relación con el tiempo que se invierte en la obtención de la información primera, así como con la capacidad operativa institucional que disponible para el acceso a la información. En la sección de avances se indagará sobre dichos aspectos.

Metodología

La investigación en proceso es de tipo exploratoria pues busca proveer información en lo relacionado con la elaboración y justificación del registro calificado tomando como base las opiniones de quienes preparan y/o evalúan el documento. En relación a esto se debe considerar la siguiente definición de investigación exploratoria: “[l]os estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y

postulados” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado , & Baptista Lucio, 2014).

Los datos se han obtenido de forma cualitativa, pues se indaga desde la experiencia particular a través de lo desarrollado por los sujetos. Esta se relaciona en la literatura como: “[l]o que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, otros seres vivos, comunidades, situaciones o procesos en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada unidad de muestreo” (Hernández Sampieri, 2018).

En relación al muestreo se adoptó el no probabilístico por juicio. Por tanto, los sujetos para la investigación en proceso cumplen con el siguiente perfil: profesionales que preparan el documento maestro y profesionales pares evaluadores que revisan lo presentado al MEN por la IES. Los primeros deben contar con registros aprobados y los segundos con mínimo dos procesos de revisión. Estos perfiles coinciden para el tipo de muestreo elegido que se define así: “[c]ada unidad - o conjunto de unidades - es cuidadosa e intencionalmente seleccionada por sus posibilidades de ofrecer información profunda y detallada sobre el asunto de interés para la investigación” (Martínez Salgado, 2011).

El instrumento aplicado es la entrevista en profundidad. De manera total se aplican 18 preguntas abiertas donde se indagan los aspectos relacionados con: el profesional, la justificación de mercado, la información requerida para el documento y las fuentes de información. En este último aspecto se concentran cuatro de las preguntas que aportan la base para este artículo. Es importante indicar

que el instrumento utilizado aporta la información requerida y relacionada directamente con los sujetos de estudio dado que: “[l]a situación personal uno a uno da al entrevistado la sensación de ser el foco de atención; le indica que sus pensamientos y sentimientos son importantes y que el entrevistador desea conocerlos” (McDaniel & Gates, 1999, pág. 150). Se destaca que el trabajo de campo ha sido desarrollado con estudiantes de la Fundación de Educación Superior San José con la orientación del docente investigador quien es el autor de este artículo.

En cuanto a la información suministrada a través de las entrevistas se conserva de forma digital en el repositorio del Área de investigaciones por medio de: audios, transcripciones totales de estos, tablas de consolidación y análisis. Lo relacionado con la autorización de los profesionales para utilización de la información de manera académica se ha realizado con carta de autorización.

Resultados

En este apartado se incluyen los primeros informes. Es una fase preliminar pues la investigación se encuentra en trabajo de campo aún. En cuanto a los aspectos estudiados que se encuentran son: información de los profesionales relacionados con el registro e información en relación a la justificación.

De manera preliminar se ha indagado a cinco sujetos que cumplen con el perfil. Corresponden a personas que han desarrollado registros para diferentes universidades o han realizado evaluación para diferentes instituciones. En

este momento la información se basa en tres profesionales y un par evaluador.

Para este artículo de avances se abordará la información de la justificación que incluye las fuentes de información. En cuanto a los resultados de las entrevistas en profundidad se presentarán indicando el número del profesional y/o par evaluador que se cita. La tabla de consolidación e información entrevistas registros calificados estará a disposición de quien la solicite al autor de este artículo.

Dentro de los aspectos analizados se indagó sobre la obtención de la información de mercado para la justificación en el registro calificado. Se encuentra la orientación a acercarse a terceros interesados como: empleadores directos, empresas temporales en menor medida a la demanda directa como son los estudiantes esto se realiza a través de eventos de amplia convocatoria, en esencia lo observamos así:

[l]a obtuvimos de dos maneras la primera fue en campo mirando si había perfiles empíricos si las empresas tenían la necesidad de ese perfil [...] “, [...] si la competencia tenía esos perfiles [...] ¿qué más hicimos nosotros? con la Cámara de Comercio, la Cámara de Comercio tiene un stock de empresas que tienen ese perfil fuimos a la cámara de comercio (Profesional 1).

Vamos a preguntarles a los empleadores, empresarios si ustedes recibirán técnicos profesionales, a través de entrevistas, nos decían sí, pero yo quiero que tengan tales competencias sí, pero todos me ofrecen el mismo tipo de

profesional miramos las bolsas de empleo [...] consultamos muchas fuentes en estas ferias que hace Corferias en expo estudiante por eso nos tardamos tanto para un programa en específico (Profesional 2).

Se encuentran apreciaciones relacionadas con las implicaciones de obtener la información de primera mano, desarrollo de instrumentos de investigación como los son entrevistas, la inversión de tiempo, también se busca aspectos determinados en relación a lo esperado por los futuros empleadores. Esta información es importante pues evidencia el movimiento de oferta laboral y permite hacer reflexiones desde lo planteado por la IES constituyéndose en un insumo reciente con un valor concreto para el programa. Se destaca que de acuerdo con posibilidades como: relacionamiento, inversión, entre otras. Las instituciones accedan a bases de datos para complementar la indagación con partes interesadas.

Dentro del apartado de obtención de información se encuentra también la orientación a fuentes recopiladas por terceros que incluye: el MEN, entidades de orden regional relacionadas con las empresas, competencia, información digital como se aprecia en los siguientes comentarios:

[...] que tanto profesionales demanda el mercado en esa área ¿qué voy a hacer? uno mira el SNIES uno mira cómo están ubicados los profesionales [...] (Profesional 2)

Esa investigación fue más referenciada en términos de buscar a través de internet aquellas universidades que presentaron los mismos programas que los nuestros [...] entonces ese estudio de mercado por ejemplo nos llevó a

buscar a nivel internacional simplemente por conocer el tipo de formación y el tipo de áreas o de asignaturas (Profesional 3).

Primero en las fuentes del ministerio eso es una fuente importante en el observatorio laboral también, pues da los índices de impacto y de egresados también como para poder uno entender si realmente se está siendo pertinente e y pues también, de la historia son como muchas fuentes para poder y pues obviamente entender que es lo que está pasando en el mundo entero en otros países frente a las áreas en las que se está trabajando (Par evaluador 1).

La forma de búsqueda varía de acuerdo al requerimiento de cada IES, pero en el caso de las fuentes secundarias se confluje en mayor media por los profesionales con la información de terceros, en relación a esto se cita al SNIES, por lo cual es importante comprender la función que desempeña y el aporte que realiza en la forma de consolidar información:

El Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), es un sistema de información que ha sido creado para responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia.

En este sistema se recopila y organiza la información relevante sobre la educación superior que permite hacer planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector.

Este sistema como fuente de información, en relación con las instituciones y programas académicos aprobados por el Ministerio de Educación Nacional, consolida y

suministra datos, estadísticas e indicadores (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2019).

Relacionado con el anterior sistema se incluye el observatorio laboral su sigla OLE, que hace pertinente familiarizarse con su objetivo:

El Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio produce información y estadísticas de la oferta de graduados en educación superior. Al mismo tiempo, monitorea su mercado de trabajo a partir de fuentes externas, para contribuir a la construcción de política educativa, aportar a la autoevaluación de las Instituciones de Educación Superior y la pertinencia de la oferta académica en Colombia (Observatorio Laboral para la Educación, 2019).

Por lo anterior se comprende que, a través de fuentes como estas, se accede a multiplicidad de información que podrá ser listada y consultada de manera repetitiva a lo largo de la preparación del documento maestro que se vaya construyendo en cada institución. Es importante aclarar que las bases de datos se renuevan en relación a los reportes que el MEN, de manera formal y acorde a las normas vigentes, solicita a las IES. En relación a la información digital esta será de diversa índole relacionada con el criterio particular del profesional a cargo del documento maestro y la profundización requerida.

Por otra parte, se preguntó sobre las dificultades que tuvieron con la obtención de la información para la justificación del mercado, se busca comprender en el proceso la implicación con la fuente, así como las opciones adoptadas en este tema, con lo cual se obtiene:

El trabajo de campo, [...] en que de pronto las empresas son reacias a dar información, habría ver cual tipo de complicación, ¿pero a nosotros que nos pareció complicado? el trabajo de campo, porque fue muy dispendioso (Profesional 1).

Vamos generalmente a las mismas fuentes y no están actualizadas entonces uno siempre busca el Ministerio de educación y a veces no es tan actualizado no buscamos en otros referentes como las cámaras de comercio no ampliamos nuestras fuentes [...] hay que buscar todas las fuentes y no quedarnos con una sola validar la información uno a veces no valida lo que bajo de ahí sea tan cierto o no y no compara las cifras no reconoce las cifras de su misma institución (Profesional 2).

El celo de las instituciones: universidades pares, ellas no van a entregar información, eso pasa en cualquier tipo de mercado [...] el tipo de información que necesita no lo puede adquirir, tiene que acudir necesariamente a información secundaria a información que se recolecta (Profesional 3).

En relación al tema el profesional se ve cuestionado respecto a la dificultad en disponibilidad, acceso y procesamiento de información de la fuente primaria. En cuanto a la fuente secundaria contempla mayor disponibilidad, aunque pueden surgir diferencias en los periodos de recolección y puesta a disposición, así como la utilización de este recurso de manera generalizada por la IES.

En base a lo estudiado se buscó conocer la opinión respecto al uso de primera fuente o segunda fuente en la justificación del mercado, en relación a que todo el

proceso de la justificación se concentra en las decisiones relacionadas con estas que comprenden el horizonte utilizado por el profesional, por lo cual se obtuvo las siguientes respuestas:

Si estamos hablando de la primera fuente el trabajo de campo directamente pues es la primordial y la columna vertebral ahora la segunda fuente yo creo que es una referencia o respaldo de la primera no como base para una sustentación (Profesional 1).

Todas las fuentes son importantes las primarias y secundarias la importancia también es que manejo le doy a esas fuentes y a esos datos que me dan esas fuentes a esa información siempre en algunas hay un sesgo entonces hay que saber manejar bien los instrumentos saber aplicarlos bien tabular bien para que la información sea un poco más precisa (Profesional 2).

Digamos que la segunda fuente es a veces necesaria, la primera fuente sería más importante, pero tenemos el inconveniente que les acabo de mencionar, o sea no es un secreto que yo no pudiera sentarme con el rector de una universidad a que me cuente como esta su universidad [...] los propios estudiantes que son más dados a contar, a decir que la universidad está desarrollando ciertas técnicas, tales temas, tenemos docentes de buena calidad, es organizada, temas generales que se pueden obtener como fuente primaria pero a través de terceros y la secundaria que es fundamental (Profesional 3).

A pues perfecto, pues digamos que las dos son válidas yo le daría como un cincuenta-cincuenta porque una información obtenida desde esas fuentes primarias

digamos que le da certezas en el detalle y eso es importante, otras fuentes como entender que es lo que está pasando en Europa o en Latino América que eso pues yo tendría acceso por internet (Par evaluador 1).

En lo descrito por los entrevistados se comprende que las fuentes convergen en el desarrollo del estudio pues permiten una comprensión amplia en lo requerido, también se encuentran ante el requerimiento de lo ofertado de manera internacional, que será abordado con la fuente secundaria por medio de internet entre otros.

Al cuestionar sobre la fuente de información más utilizada de manera general en la obtención de información se busca correlacionar lo expresado en las respuestas presentadas anteriormente para este artículo. Por lo cual lo manifestado fue lo siguiente:

La segunda, la segunda, es que la primera es trabajo de campo y es bien complicado, pero yo creo que la segunda, la de fuentes indirectas, si, ese es el más utilizado (Profesional 1).

Indirectamente y con datos primarios y muy básicos no somos a veces tan juicioso para aplicar instrumentos es una fuente no estructural, porque a veces no nos da el tiempo para poder hacer el estudio juicioso como debería y a veces se cuándo sacar el programa a producción que lo aprueban y no llegan estos estudiantes y uno dice algo hice mal porque claro por el tiempo no hice el estudio como debí haberlo hecho (Profesional 2).

Secundaria. Es decir, la propia la competencia nos lleva a que la información primaria sea muy complicada. (Profesional 3). Las fuentes primarias (Par evaluador 1).

Con base en lo indicado por los entrevistados citados, la fuente secundaria es la más utilizada y esto se relaciona con la disponibilidad de información, también se considera la manera en que se realiza el procedimiento para la obtención de información primaria que requiere una metodología, trabajo detallado y que puede generar complicaciones lo que para gran parte de los profesionales no hace que se use. En cuanto al par evaluador considera que la más utilizada es la fuente primaria.

Conclusiones

La investigación está aún en trabajo de campo. De acuerdo con lo anterior se plantea con lo obtenido de los profesionales y par evaluador que: en relación con el uso de la fuente primaria se reconoce la importancia de la información que se recibe, aunque la consecución de esta necesita de bastante tiempo y trabajo en el desarrollo del planteamiento de investigación, así como aplicación de los instrumentos. Adicionalmente el acceder a entidades, expertos, aspirantes, competencia, entre otros requiere un nivel de disposición de estos que algunas ocasiones no se encuentra, lo que genera deficiencias en la búsqueda de la información por esa vía. Con lo anterior se comprende que la información generada por esta fuente para los entrevistados aporta mayor valides para las decisiones, aunque no se recaba porque todo el proceso relacionado con esta genera tiempo, procesos y costos adicionales.

En cuanto a la fuente secundaria hasta este momento es la más utilizada pues se obtiene la información con mayor grado de accesibilidad y menor tiempo en el proceso pues ha sido obtenida por diferentes entidades o investigadores con anterioridad para otros estudios. Los entrevistados evidencian que una parte de esta fuente suministra estadísticas que se han cotejado por el MEN y SNIES. Se encuentra disponible para la mayoría de las IES, aunque indican que puede estar desactualizada. De otra parte, la información relacionada con gremios, organizaciones que se puede conseguir vía internet o consulta especializada permite relacionar en detalle el programa con la generalidad nacional e internacional, consiguiendo con esta fuente ampliar el campo de información que se pueda cruzar para la justificación de mercado.

De acuerdo con lo anterior se evidencia en este punto de la investigación que los profesionales y el par evaluador consideran que la fuente menos utilizada es la primaria.

Referencias

Calle Palacio, J. M. (12 de 2013). Ministerio de Educación. Obtenido de Ministerio de Educación: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-338162_archivo_pdf.pdf

Cañon Suavita, N. (31 de 05 de 2016). mineducacion. Obtenido de mineducacion: https://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357283_guia.pdf

COLOMBIA, C. D. (10 de 05 de 2019). www.mineduccion.gov.co. Recuperado el 10 de 05 de

- 2019, de www.mineduacion.gov.co:
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-159149_archivo_pdf.pdf
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). Metodología de la investigación. México D.F.
- Kotler, P. (1994). Sistemas de información de la mercadotecnia e investigación de mercados. En P. Kotler, Dirección de Mercadotecnia (pág. 799). Naucalpan de Juárez: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Kotler, P. (1996). Dirección de Mercadotecnia. Naucalpan de Juárez: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- MacDaniel, C., & Gates, R. (1999). Investigación de Mercados. Bogotá: Internacional Thompson Editores.
- Malhotra, N. K. (2008). Investigación de Mercados. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Malotra, N. K. (2008). Investigación de Mercados. Naucalpán de Juárez: Pearson Education.
- Mario, C. P. (12 de 2013). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de www.mineduacion.gov.co/1621/articles-338162_archivo_pdf.pdf
- Martínez Salgado, C. (05 de 12 de 2011). El muestreo en investigación cualitativa. México D.F., México.
- Superior, M. d. (14 de junio de 2010). Ministerio de Educación Superior. Obtenido de Ministerio de Educación Superior: www.mineduacion.gov.co
- Torres, M. (16 de 02 de 2014). Métodos de recolección de datos para una investigación. Obtenido de academia.edu.documents:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33095415/METODOS_DE_RECOLECCION_DE_DATOS_PARA_UNA_INVESTIGACION.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D6_02_14_METODOSDERECOLECCIONDEDATOSPARAU.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Cre

Herramientas de hardware y software de uso libre para la Agricultura de Precisión

Free use hardware and open source software for Precision Agriculture

Por: Jhonatan Paolo Tovar Soto Valentina Hernández Meza, Daniel Felipe Matiz López, Antonio Patiño Patiño.

Resumen

Este artículo presenta una revisión de las herramientas de hardware y software de uso libre que son frecuentes en la agricultura de precisión. Para identificar estos elementos se realizó una búsqueda sistemática en diferentes bases de datos mediante la inclusión de términos que hacen referencia los dispositivos de hardware de uso libre y programas de software de código abierto que pueden estar involucrados en labores de automatización agrícola. Se rastreó la información en tres conjuntos de datos: TICS, hardware libre y software libre. Con estos datos recopilados, se determinó cuáles son los de mayor tendencia de uso, para así abordar una recopilación de su utilización en torno a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sector agricultor. Para finalizar, se dan algunas apreciaciones sobre el uso de las herramientas encontradas haciendo especial énfasis en su beneficio para las labores agrícolas en Colombia.

Palabras clave: agricultura de precisión, hardware de uso libre, software de uso libre, tecnologías de la información y la comunicación.

Abstract

This article presents a review of the free-use hardware and software tools that are prevalent in precision agriculture. To identify these elements, a systematic search was carried out in different databases by including terms that refer to free use hardware devices and open source software programs that may be involved in agricultural automation work. The information was tracked in three data sets: TICS, free hardware and free software. With these data collected, it was determined which are the ones with the greatest tendency of use, in order to address a compilation of their use around information and communication technologies (ICT) in the agricultural sector. Finally, some insights are given on the use of the tools found with special emphasis on their benefit for agricultural work in Colombia.

Keywords: precision agriculture, information and communication technologies, open hardware, open software.

Introducción

Con las nuevas tecnologías ha sido posible evidenciar diferentes problemáticas que presenta la agricultura tradicional. Esta manera de hacer agricultura es insegura al momento de aplicarla y ha conllevado dificultades para los cultivos agrícolas de pequeños y medianos productores que ven su trabajo sujeto a los posibles problemas presentados, ya sea por los costos asociados o por las pérdidas físicas en las zonas de cultivo que no son recuperables fácilmente en el tiempo. Para Meneses, Téllez y Velásquez (2017) es posible evidenciar que la agricultura tradicional es altamente vulnerable a diferentes acontecimientos de tipo climático como los fenómenos del niño y la niña (ENSO), así como a la presencia de enfermedades y plagas que cada vez son más nocivas y resilientes a agroquímicos tradicionales (pág. 1).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que “los conocimientos aplicados por los campesinos son complejos, esto debido a que implican habilidades y experiencias acumuladas a lo largo de generaciones, de las cuales pueden extraerse enseñanzas que contribuyen a establecer pautas de manejo en los sistemas agrícolas” (Sánchez, Argumedo, Álvarez, Méndez, y Ortiz, 2015). Esto sugiere, por tanto, que es importante conocer la información de la agricultura tradicional para, por medio de tecnologías, hacer un uso adecuado de los datos ya conocidos, y mejorar las decisiones que podrían tener inconvenientes por la falta de elementos o herramientas precisas para la obtención de variables.

Para mitigar los posibles inconvenientes se puede implementar el internet de las cosas y la agricultura de precisión que permite, entre otras cosas, determinar la cantidad correcta de insumos para su aplicación en el cultivo, en el momento adecuado y en el lugar exacto, todo esto usando tecnologías de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad presente dentro de un lote (García y Flego, 2014). El internet de las cosas se define como una red de dispositivos interconectados en red, haciendo uso de protocolos de comunicación como WiFi, Ethernet, bluetooth, entre otros, y que integra elementos como nodos de sensores y actuadores, junto a interfaces de usuario en dispositivos computacionales.

Por su parte, la agricultura de precisión ha revolucionado la agricultura tradicional debido a la implementación de sistemas de cómputo en la toma de decisiones. Igualmente,

También se ha generado implementación de tecnologías inalámbricas con dispositivos más pequeños, económicos y de menor consumo energético que permiten monitorear diferentes variables por medio de sensores que realizan el proceso de toma de datos de manera continua y eficiente en diferentes ambientes, ya sea invernaderos o a campo abierto, facilitando la toma de decisiones para mejorar los procesos de cultivo y cosecha (Duque, 2017, p. 51).

La agricultura de precisión se puede definir como el manejo de los cultivos utilizando herramientas tecnológicas. A partir del manejo del cultivo se puede descubrir la variabilidad que tiene una explotación

agrícola, así como realizar una gestión integral de dicha explotación (Pérez, Zamora, Vicini, y Monasterio, 2002). En el caso colombiano surge la necesidad de mejorar la producción agrícola de los campos con el fin de maximizar los resultados esperados. Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria de Colombia (UPRA) las tierras son pequeñas y las áreas productivas no están siendo totalmente usadas y son abarcadas por pocos propietarios, por lo que muchos agricultores están trabajando en tierras no prosperas (Cabarcas, Montoya, Betancourt, y Pacheco, 2017). Es importante por consiguiente realizar desarrollos enfocados desde la investigación a proveer soluciones para el campo colombiano con el fin de mejorar las condiciones de los cultivos y las tierras aprovechables de medianos y pequeños productores.

Por otra parte, cabe resaltar la importancia del software y hardware de uso libre en aplicaciones agrícolas. En primer lugar, se tiene que el software libre promueve la libertad de uso con el fin de poder crear coautoría de los programas, realizando modificaciones en un entorno de colaboración para obtener mejoras y distribuirlas al público en general; por su parte, el hardware libre está encaminado a cubrir las mismas características del software libre permitiendo a diferentes sujetos su utilización y su modificación (González, González, y Gómez-Arribas, 2003, pág. 1). Así mismo, es importante tener en cuenta que uno de los elementos de hardware que se involucra en los sistemas de monitoreo son los sensores cuya finalidad es la medición in situ de las variables físicas involucradas en los cultivos y/o cosechas

(Quiñones-Cuenca, González-Jaramillo, Torres, y Jumbo, 2017).

A continuación, se presenta un compendio de la información encontrada tras la búsqueda y lectura de diferentes documentos relacionados en las bases de datos, diferenciando las herramientas de uso libre tanto de hardware como de software, y cuyo factor común es la aplicación en agricultura. Finalmente se genera una reflexión en torno a la temática mencionada y los posibles trabajos futuros que pueden plantearse a partir de la aplicación de las tecnologías nombradas.

Metodología

Para realizar este artículo se recolectó información en bases de datos como Google Scholar, IEEEExplore, Science Direct y Springer, incluyendo términos de referencia que son parte fundamental en el concepto de agricultura de precisión. La búsqueda se implementó usando los términos relacionados a los cultivos agrícolas y cosechas permitiendo así, una mayor cantidad de posibilidades de correlación en las palabras clave. Finalmente, y con el objetivo de encontrar herramientas tecnológicas de uso libre, fue preciso añadir cadenas lógicas que incluyeran los términos asociados a hardware y software libre, dejando así una búsqueda más completa y con mayores resultados. Se obtuvo un total de 200 documentos filtrados, de los cuales se eligieron los 20 más relevantes para el presente trabajo.

De los documentos seleccionados, se diferenciaron 3 temáticas de mayor relevancia en el tema de Agricultura de Precisión: TICS, Hardware de uso libre y Software de

uso libre. En la Figura 1 se puede observar la repetibilidad de los términos por cantidad de artículos que le menciona y, de manera diferenciada, se presentará más adelante cada uno de los ítems mencionados.

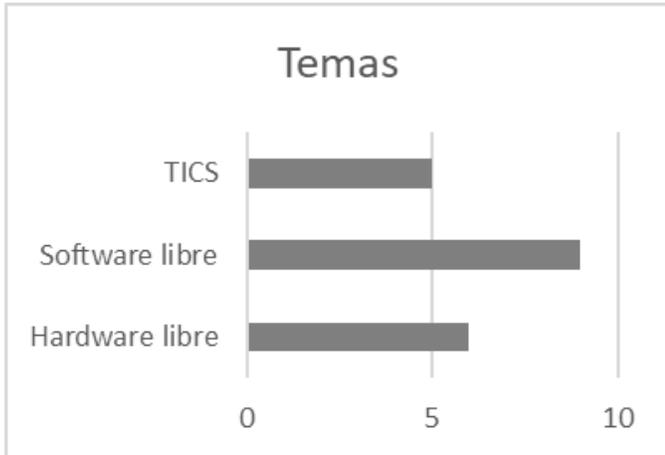


Figura 1. Frecuencia de los temas en los artículos seleccionados.

Fuente: elaboración propia.

Para establecer la incidencia de investigación en el área de agricultura se consultó la clasificación dada por Colciencias en el año 2017 de los 5.207 grupos de investigación discriminados por gran área de conocimiento según lineamientos de la OCDE como se presenta a continuación: Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Ciencias médicas y de la salud, Ingenierías y tecnologías; Humanidades; y Ciencias Agrícolas (Colciencias, 2017). Estos resultados se observan en la Figura 2.

Según presenta la Figura 2 las ciencias agrícolas sólo corresponden a un 5% de los grupos avalados, lo que permite concluir que hay un margen limitado en cuanto a la investigación puramente de ciencias agrícolas. Con esta estadística se puede evidenciar que, en Colombia, aunque es muy probable tener aportes desde diferentes áreas del

saber, respecto a la investigación en agricultura los porcentajes aún no son los esperados (Orozco y Llano, 2016).

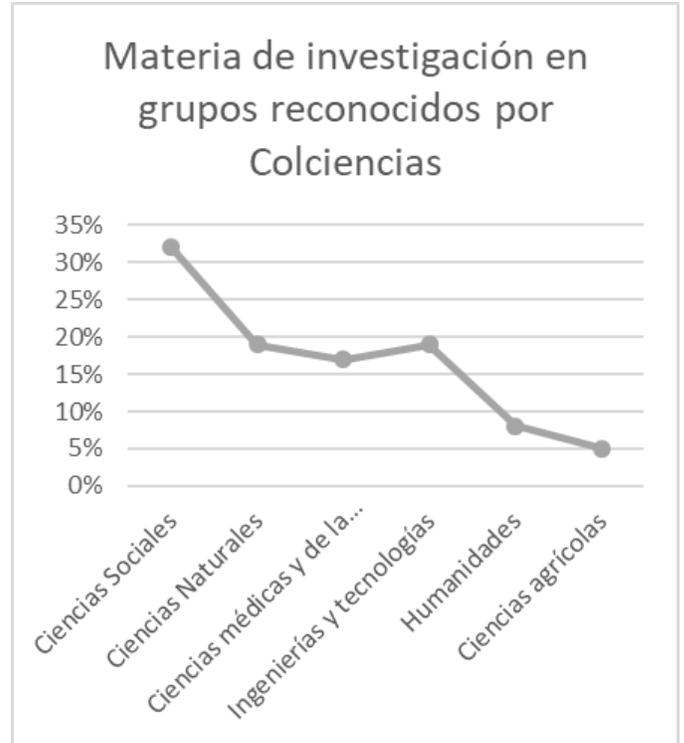


Figura 2. Relación de áreas de investigación con las ciencias en Colombia en grupos de investigación avalados por Colciencias en el año 2017.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>.

Resultados

1. Agricultura de precisión en Colombia

Dentro de los trabajos encontrados en el caso colombiano se puede mencionar tres proyectos enmarcados en Agricultura de Precisión, que utilizan metodologías de Internet de las cosas. El primer trabajo fue realizado por Montoya, Colorado, Muñoz, y Golondrino (2017) en el que se presenta una arquitectura de agricultura de precisión haciendo uso de Internet de las Cosas, mediante

la cual se integran elementos tales como transductores, bases de datos, servidores, herramientas de interpretación de datos y una interfaz de usuario para visualizar la información.

Así mismo, el proyecto presentado por Triana y Rodríguez (2018), da cuenta del desarrollo teórico y práctico de un prototipo de solución de Internet de las Cosas, en el cual se involucran sensores para la medición de variables tales temperatura, humedad, radiación y pH. La comunicación es realizada mediante nodos de sensores con la tarjeta Arduino, y se hace uso del protocolo de comunicación LoRa, creando redes punto a punto con bajas tasas de transmisión. En éste trabajo se logró evidenciar que el protocolo de comunicación permite enviar paquetes de información en un rango entre 100 metros y 4900 metros (Triana y Rodríguez, 2018).

Por otra parte, el trabajo realizado por Mena (2017) ofrece una solución para el control y monitoreo de fuentes de luz artificial, implementando una arquitectura de Internet de las Cosas con enfoque a la agricultura de precisión. Este proyecto buscó determinar las variables que se involucran en el proceso de fotosíntesis de ambientes controlados para contrarrestar los efectos nocivos causados por diferentes agentes como bacterias, que minimizan la productividad del cultivo.

2. Herramientas de uso libre en agricultura de precisión

Herramientas de software libre

Es usual que la agricultura de precisión haga uso de posicionamiento global (GPS) con el fin de obtener mapas de rendimiento y ubicaciones específicas en el terreno.

Esto da lugar a los Sistemas de Información Georreferenciada (GIS). Para Albornoz (2006) las aplicaciones GIS permiten obtener perfiles del suelo, características geofísicas y agronómicas, así como tener a la mano la información respecto al rendimiento del cultivo o cosecha, con el fin de tomar decisiones de aplicación de insumos, fertilizantes, pesticidas, y demás elementos de control en el lote.

Otro de los factores importantes en la Agricultura de Precisión es la obtención de datos, su procesamiento y su almacenamiento. Cabarcas et al. (2017) establece que para este fin es común encontrar aplicativos o software enfocados a las tareas puntuales de operaciones lógicas y de servidores, de tal manera que el usuario final tenga la posibilidad de interactuar en las diferentes fases del proceso de control del cultivo o cosecha. En los trabajos de Albornoz (2006) y Lugo, Villavicencio y Díaz (2014) se evidencia que algunos de los lenguajes utilizados en interfaz de usuario son: Java, Python, NodeJS, Visual Basic. Así mismo, en términos de almacenamiento de información es frecuente el uso del motor de lenguaje estructurado SQL, debido a su simplicidad y a su capacidad de comunicación con diferentes lenguajes de programación.

Se debe también tener en cuenta que muchos especialistas han debatido y analizado la potencialidad que supone para los países de América Latina el progreso de un sector de software y servicios informáticos (SSI) que contribuya a sofisticar el funcionamiento de los sectores productivos así de esta manera generar condiciones de competitividad internacional en dichos sectores por

medio de la innovación y la incorporación de valor agregado a los procesos (...) A excepción de algunos casos modelo como Irlanda, Israel y la India, donde sus ingresos por exportaciones llegaron a representar un significativo porcentaje del PBI, pero son producto de diferentes políticas forjadas sostenidas durante más de una década, en el resto de los países el peso sectorial de la industria del software y los servicios informáticos no supera el 5% del PBI (Albornoz, 2006, pág. 5).

Así mismo, la aplicación de tecnologías ha sido crucial en el desarrollo de la agricultura, debido a que su implementación junto a la agricultura de precisión permite determinar la variabilidad espacial inherente en campo de los diferentes sistemas productivos agrícolas. Según López y López (2012) los procesos actuales que hacen uso de software libre permiten optimizar las actividades de recopilación en campo de datos fundamentales para la optimización de la aplicación de insumos, permitiendo así al encargado, disminuir los materiales químicos aplicados en el lote reduciendo los costos de producción y, por ende, todo el proceso es más generoso con el medio ambiente.

Herramientas de hardware libre

El principal aporte de las tecnologías en la agricultura es la creación de mapas del terreno que representan gráficamente la variabilidad de parámetros de los cultivos, así como el rendimiento de la producción de cultivos. Martínez y Sánchez (2018) menciona que el muestreo se realiza generalmente a través de sensores electrónicos como sondas de suelo y escáneres remotos localizados en satélites, y en consecuencia, la recopilación

de esos datos en forma de bases de datos informáticas electrónicas dio lugar a los sistemas de información geográfica.

Se debe destacar que la metodología aplicada para la obtención de las variables físicas a partir de Internet de las Cosas y Agricultura de Precisión son las redes de sensores. Flores, Butaslac, Gonzales, Dumlao y Reyes (2017) refieren que las redes de sensores inalámbricos ayudan a disminuir el consumo de agua y pesticida que se necesita, brindan información en tiempo real de los lotes, y consumen poca energía, lo que potencializa su labor en las zonas rurales. Así mismo, los autores recalcan que en la actualidad los cambios tecnológicos como el avance de la electrónica y de las tecnologías de la información y la comunicación han beneficiado a la agricultura de precisión, debido a que estos avances han logrado un nivel que permite al productor medir, analizar, y manejar la variabilidad de los lotes logrando ajustar el manejo de los suelos y cultivo. Estas tecnologías pueden significar altos costos asociados, y por esta razón se ha incluido la aplicación del hardware libre en diferentes proyectos, con el fin de mitigar esas desventajas (Flores, Butaslac, Gonzales, Dumlao y Reyes, 2017).

La agricultura de precisión en países avanzados es una acción de alta tecnología sobre todo por el manejo agrícola automatizado. Para Palacios (2017), cuando se implementan estas tecnologías hay ventajas como el aumento de la productividad, reducción de insumos, uso apropiado del agua, pero la implementación de algunas de las tecnologías es bastante costosa sobre todo en zonas de producción a baja escala. Las plataformas de

hardware libre son tarjetas electrónicas creadas con circuitos impresos que están compuestos por un micro controlador, periféricos E/S, protocolos de comunicación y conexión analógicas para lograr la lectura de diferentes variables en el tiempo y que tienen un costo asociado muy bajo (Palacios, 2017).

Existen elementos diferenciados, que por su potencialidad o funcionalidad son mayormente utilizados en agricultura de precisión y en aplicaciones de bajo costo: arduino, microcontroladores y Raspberry Pi. Cao-Hoang y Duy (2017) dicen que en el caso del arduino y los microcontroladores, estos de manera frecuente se utilizan como nodos de sensores, en donde confluye toda la información de los sensores en tiempo real, y sirven como interfaz de comunicación al servidor central. Por otro lado, la tarjeta de desarrollo Rapsberry Pi, da mayor potencialidad como concentrador de la información, o como servidor central, dado su alcance de almacenamiento y la implementación de su Sistema Operativo basado en Debian, que permite realizar GUI de usuario de una manera sencilla y robusta (Cao-Hoang y Duy, 2017).

De manera adicional, Lugo et al. (2014) nombra que otra de las características que poseen estos dispositivos es su fácil programación, que se diferencia de otros dispositivos comerciales como PLC o FPGA que poseen lenguajes complejos, que deben tener un nivel de experticia alto para su configuración, y tienen un costo asociado muy elevado.

Inserción de TIC en la agricultura

La propagación del uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) ha traído consigo un impacto positivo en las áreas donde son implementadas, sin embargo, los agricultores suelen mostrar poco interés en este tipo de herramientas, y los factores que inciden en lo anterior de debe usualmente al bajo nivel de preparación académica y por las edades altas. Para López (2011), El uso de las TIC es favorable para la agricultura, no sólo para obtener información, sino también permite el acceso a los cultivos con objetivo de monitorizarlos y poder controlarlos en tiempo real.

Las TIC en la agricultura se implementan mediante el uso de equipos, herramientas o aplicaciones que permiten el intercambio de información a través de procesos de interacción entre las mediciones en campo y el software utilizado. Las tecnologías abarcadas incluyen elementos como imágenes satelitales, tecnologías móviles y banca electrónica. Flórez y Uribe (2018) mencionan que se incluye una gran cantidad de temas tales como la gestión de residuos pecuarios y la gestión de bioinsumos, manejo digital de información geográfica de cultivos, agricultura de precisión, sistemas de información en seguridad alimentaria y en alertas tempranas epidemiológicas, entre otras.

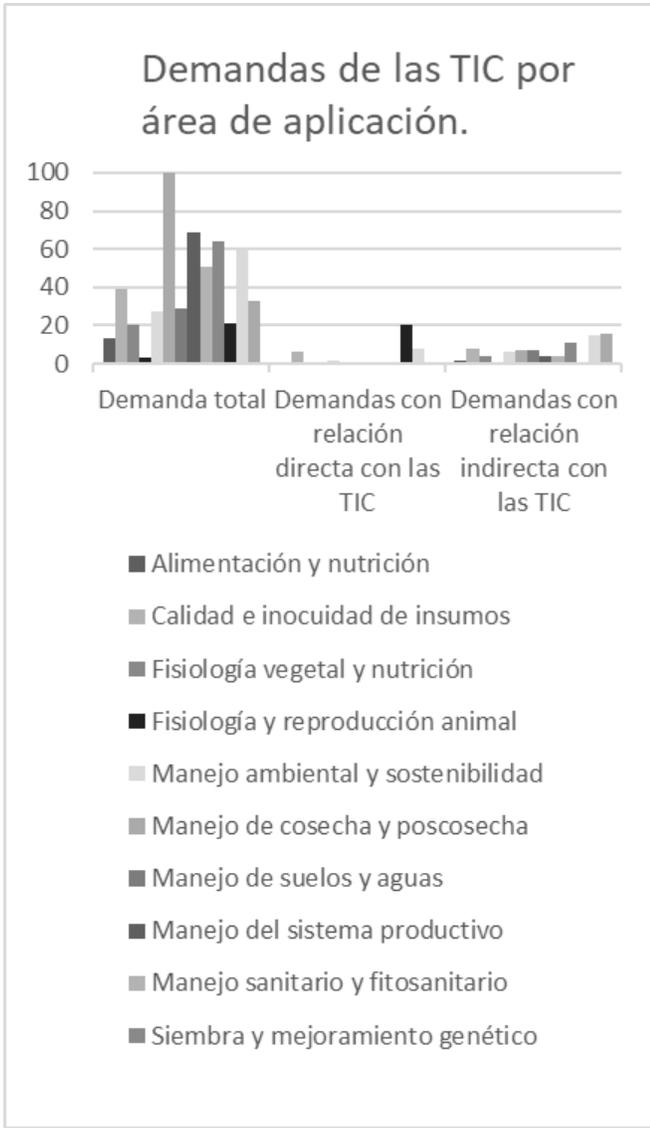


Figura 3. Número de demandas en Colombia por áreas temáticas en investigación, desarrollo e innovación. Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del documento presentado por Flórez y Uribe (2018).

Conclusiones

La revisión realizada en el presente artículo permitió indagar sobre los métodos que se están utilizando en la actualidad en aplicaciones agrícolas con énfasis en el sector colombiano. Aunque de manera frecuente las labores agropecuarias se realizan de una forma

tradicional, se están haciendo diferentes esfuerzos por promover el uso de las TIC para implementar metodologías tales como el Internet de las Cosas y la Agricultura de Precisión. Igualmente, la inserción de estas tecnologías viene acompañado de elementos que permiten facilitar su implementación en el sector, evidenciando así que, para minimizar costos asociados, el uso de herramientas de uso libre es una salida factible y necesaria en el contexto nacional.

Adicional, se hace necesario que se realice más desarrollos enmarcados tanto en internet de las cosas y agricultura de precisión, con el fin de mitigar la baja oferta en la implementación de estas tecnologías, dado que exista muy poca información al respecto en el país, y es un tema potencial de investigación para minimizar la brecha de desarrollo tecnológico en el sector agrícola de Colombia.

Finalmente, se debe destacar los proyectos enmarcados en las temáticas mencionadas que se han llevado a cabo desde proyectos de investigación, involucrando el papel de las universidades con el sector real para realizar desarrollos que sean en beneficio de las comunidades.

Referencias

Albornoz, I. (2006). Software para el sector agropecuario. Littec, Buenos Aires.

Berrío, V., Mosquera, J., y Alzate, D. (2017). USO DE DRONES PARA EL ANALISIS DE IMÁGENES MULTIESPECTRALES EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN. @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. <https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2015.1647>

- Cabarcas, A., Montoya, J., Betancourt, D. R., y Pacheco, C. A. (2017). Sistema de medición automatizada de variables ambientales para agricultura de precisión con software libre. 4 presentación 5 un enfoque heurístico para el pre-procesamiento de superficies tridimensionales 5.
- Cao-Hoang, T., y Duy, C. N. (2017). Environment monitoring system for agricultural application based on wireless sensor network. 7th International Conference on Information Science and Technology, ICIST 2017 - Proceedings.
<https://doi.org/10.1109/ICIST.2017.7926499>
- Colciencias. (2017). La ciencia en cifras. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>
- Duque, S. I. O. (2017). Monitoreo y control de variables ambientales mediante una red inalámbrica para agricultura de precisión en invernaderos. *Revista Vector*, 51–60.
- Flores, K. O., Butaslac, I. M., Gonzales, J. E. M., Dumlao, S. M. G., y Reyes, R. S. J. (2017). Precision agriculture monitoring system using wireless sensor network and Raspberry Pi local server. *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON*.
<https://doi.org/10.1109/TENCON.2016.7848600>
- García, E., y Flego, F. (2014). Agricultura de Precisión. *Ciencia y Tecnología*. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1995.tb01399.x>
- González, I., González, J., y Gómez-Arribas, F. (2003). Hardware libre: clasificación y desarrollo de hardware reconfigurable en entornos GNU/Linux. VI Congreso de Hispalinux, Universidad Rey Juan Carlos I.
- López, F. R. J., y López, A. J. (2012). Temperature telemetry system for agricultural crops using free software. 2012 6th Euro American Conference on Telematics and Information Systems (EATIS), 1–4.
- Lugo Espinosa, O., Villavicencio Pérez, G. A., y Díaz Luna, S. A. (2014). Paquete tecnológico para el monitoreo ambiental en invernaderos con el uso de hardware y software libre. *Terra Latinoamericana*, 32(1), 77–84.
- Martínez, A., y Sánchez, Y. (2018). Implementación de una estación meteorológica basada en hardware libre para obtener datos climáticos y efectuar un análisis comparativo con los reportes online dado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas.
- Mena, D. (2017). Sistema lot para el Monitoreo y Control de Fuentes de Luz Artificial Aplicado a la Agricultura de Precisión. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Montoya, E. A. Q., Colorado, S. F. J., Muñoz, W. Y. C., y Golondrino, G. E. C. (2017). Propuesta de una Arquitectura para Agricultura de Precisión Soportada en IoT. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*. <https://doi.org/10.17013/risti.24.39-56>
- Orozco, Ó., y Llano, G. (2016). Sistemas de información enfocados en tecnologías de agricultura de precisión y aplicables a la caña de azúcar, una revisión. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 15, 103–124.

Palacios, G. (2017). Diseño e implementación de un sistema para el monitoreo de cultivos nativos utilizando Internet del Todo y redes Fog.

Pérez, F., Zamora, M., Vicini, L., y Monasterio, M. (2002). Agricultura de precisión. *Agro Vision*, 38.

Quiñones-Cuenca, M., González-Jaramillo, V., Torres, R., y Jumbo, M. (2017). Sistema De Monitoreo de Variables Medioambientales Usando Una Red de Sensores Inalámbricos y Plataformas De Internet De Las Cosas. Enfoque UTE.
<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.139>

Sánchez, J., Argumedo, A., Álvarez, J., Méndez, J., y Ortiz, B. (2015). Conocimiento tradicional en prácticas agrícolas en el sistema del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12, 237–254.
Recuperado de
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext
&pid=S1870-54722015000200007&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722015000200007&nrm=iso)

Triana, J., y Rodriguez, R. (2018). Prototipo de Solución lot con Tecnología Lora en Monitoreo de Cultivos Agrícolas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

UNIVERSIA. (2018). UNIVERSIA.

Obtenido de:

<https://www.universia.net.co>

Sistema móvil de orientación con síntesis de voz con discapacidades visuales en el área urbana del municipio de Fusagasugá

Por: Adrián Cubides, German Caicedo, Esaú Palomá, Fernando Sotelo.

Resumen

Este proyecto está orientado al diseño e implementación de una aplicación móvil en el sistema operativo Android. El cual se basa en el potencial de estos dispositivos móviles para desarrollar un sistema de orientación por voz que incorpore geolocalización y que sea fácil de usar para personas en condición de discapacidad visual. La aplicación permitirá a los usuarios conocer su ubicación, sitios de interés y establecer rutas hacia estos destinos, consiguiendo así facilitar su desplazamiento en el área urbana de Fusagasugá. Se trata de un sistema guía, basado en el sentido de la audición.

Se da inicio al desarrollo de proyecto con la elección del sistema operativo móvil a utilizar, junto con las herramientas necesarias para su implementación, además de una metodología de desarrollo (Extreme Programming). Posteriormente con base en los requerimientos utilizados para la creación de la plataforma y utilizando la metodología ágil previamente escogida se realizan una serie de reuniones y entrevistas que permiten adquirir nuevos requerimientos, los cuales proporcionan una mejor perspectiva de las necesidades

Mobile guidance system with speech synthesis with visual disabilities in the urban area of the municipality of Fusagasugá

del usuario respecto a la aplicación. Luego se realiza la codificación del aplicativo móvil en donde se implementa la funcionalidad requerida y posteriormente se establecen los algoritmos para realizar la conexión y envío de datos, y mediante una serie de pruebas se determina la validez del sistema.

Palabras Clave: Algoritmos, Android, Discapacidad Visual, Geolocalización, Extreme Programming, Orientación.

Abstract

This project is oriented to the design and implementation of a mobile application in the Android operating system. Which is based on the potential of these mobile devices to develop a guidance system for voice, which incorporates geolocation and is easy to use for a person in the condition of visual impairment. The application has become the place of the city of Fusagasugá. It is a guide system, based on the sense of hearing.

It begins with the choice of the mobile operating system to be used, along with the tools for its implementation, as

well as a development methodology (Extreme Programming), subsequently based on the requirements for the creation of the platform and the use of the methodology Agile previously chosen a series of meetings is held, redirection is applied once more. You can see the algorithms to connect and send data, and through a series of tests.

Keywords: Algorithms, Android, Extreme Programming, Geolocation, Orientation, Visual Disability.

Introducción

La discapacidad visual es el término que engloba cualquier tipo de problema visual ocasionado por patologías congénitas, accidentes de cualquier tipo o provocados por virus de diferentes orígenes.

La discapacidad es una condición que afecta el nivel de vida de un individuo o de un grupo. El término se usa para definir una deficiencia física o mental, como la discapacidad sensorial, cognitiva o intelectual. Las personas con discapacidad suelen tener menos oportunidades económicas, peor acceso a la educación y tasas de pobreza más altas. Eso se debe principalmente a la falta de servicios que les puedan facilitar la vida (como acceso a la información o al transporte) y porque tienen menos recursos para defender sus derechos. A estos obstáculos cotidianos se suman la discriminación social y la falta de legislación adecuada para proteger a los discapacitados. La ignorancia es en gran parte

responsable de la estigmatización y la discriminación que padecen estas personas (Organización de la Naciones Unidas, s.f.).

El municipio de Fusagasugá no está exento de esta situación, ya que cuenta con una población discapacitada de 1577 personas de las cuales 94 presentan discapacidad visual. Estas personas presentan dificultades a la hora de orientarse y desplazarse por dicho municipio.

Dadas las condiciones a las que se enfrentan las personas con discapacidad visual se requieren ayudas tecnológicas que faciliten su desenvolvimiento en sus diversas actividades ya que constituyen un gran aporte al mejoramiento de su calidad de vida.

Las tecnologías móviles están adquiriendo gran importancia en el campo del desarrollo de software. En el mercado actual podemos encontrar una gran variedad de dispositivos con múltiples características y de excelente rendimiento, que ofrecen al usuario una gran experiencia en comparación con los dispositivos que se ofrecían en años anteriores.

A pesar de las necesidades que son cubiertas por las múltiples aplicaciones móviles del mercado, las personas en condición de discapacidad visual de Fusagasugá no cuentan con una aplicación que facilite su orientación y desplazamiento por las calles. Motivo por el cual estas personas hacen uso de ayudas tradicionales como el bastón o el perro guía. Es por ello, que es necesario implementar una herramienta que cubra esta necesidad.

En este proyecto se pretende aprovechar el potencial de los dispositivos móviles, para desarrollar un sistema de

orientación por voz que incorpore geolocalización y funciones táctiles. Dicho sistema permitirá al usuario conocer su ubicación exacta, guardar sus lugares favoritos, consultar lugares de Fusagasugá clasificados en diversas categorías, generar rutas de destino, conocer el estado del clima y hacer uso de las funciones extra (informar hora y fecha, nivel de carga y temperatura del dispositivo). Esto será posible gracias a la síntesis de voz del dispositivo, que se encargará de informar y ejecutar todas las opciones que el usuario desee a través de comandos de voz. Se trata de un sistema guía, basado en el sentido de la audición. Este sistema permitirá a la población con discapacidad visual superar ciertas barreras de orientación en la zona urbana de Fusagasugá, facilitándoles la ejecución de sus actividades cotidianas y reduciendo la brecha tecnológica en esta población.

Algunos de los esfuerzos más recientes en cuanto a tecnologías asistenciales para personas en situación de discapacidad visual apuntan a proveer sistemas tecnológicos que se adapten a las tareas de movilidad con el objetivo de facilitarlas. A continuación, se mencionan algunos aportes más destacados y pertinentes en relación con el proyecto:

Be My Eyes se creó para ayudar a personas ciegas o con problemas de visión. La aplicación está compuesta por una comunidad global de ciegos y personas con problemas de visión y voluntarios videntes. Be My Eyes toma el poder de la tecnología y la conexión humana para llevar vista a las personas con pérdida de visión. A través de un video llamado en directo, los voluntarios asisten a ciegos y personas con déficit de visión prestándoles ayuda

visual para tareas como el reconocimiento de colores, comprobar si las luces están encendidas o preparar la cena (Wiberg, s.f.).

Miniguide es un dispositivo que ayuda a evitar obstáculos. Ayuda a poder determinar cantidad de objetos, por ejemplo, contabilizar número de personas en una fila; ubicar puertas, y determinar si las puertas del ascensor están abiertas; y finalmente poder recorrer un espacio siguiendo rutas alrededor de mesas, sillas y entornos de oficina. El Miniguide utiliza ultrasonidos mediante el uso de ecolocalización para detectar objetos (Sepúlveda & Silva Norambuena, 2014).

Braileo es una aplicación para traducir textos escritos en braille al castellano a partir de una foto, Luego de tomar una foto con el celular a un texto en braille, se sube la imagen a la aplicación y esta se encarga de traducirlo al castellano (De Blas, Arias, Ferroni, Poggio, & Ferrari, 2016).

Aplicación Suite para personas Invidentes, “El nombre de esta APP es Mobile Accessibility y consiste en un set de botones en donde se accede a funcionalidades básicas y necesarias para una persona con discapacidad visual: Llamadas, Contactos, Mensajería, Alarmas, Calendario, Email, etc.” (Sepúlveda & Silva Norambuena, 2014).

Una empresa tecnológica de Pereira (Colombia) ha desarrollado un dispositivo que permite que niños con discapacidad visual reconozcan formas y colores en una pantalla a través del tacto. Gracias a este sistema, llamado Proyecto Iris, los alumnos identificarán formas geométricas y conceptos visuales complejos y

aprenderán en las mismas condiciones que sus compañeros (Colombia.com, 2012).

Eye-D es una aplicación que ayuda a las personas con discapacidad visual a ser conscientes de la ubicación, evaluar el entorno con la cámara de su smartphone y leer texto impreso. Eye-D les servirá a las personas con discapacidad visual como el verdadero compañero para la mayoría de sus necesidades diarias de asistencia (GingerMind Technologies, s.f.).

Lazarillo es una aplicación guía que por medio de mensajes de voz permite conocer los servicios cercanos, mostrando por ejemplo paraderos de buses, bancos, intersecciones de calles y más. También permite buscar destinos específicos y obtener indicaciones de cómo llegar a estos por medio de distintos tipos de transporte. Lazarillo App es una aplicación GPS creada para mejorar la movilidad de personas ciegas (Espinoza, 2018).

Las últimas innovaciones en tecnología han cambiado la vida de muchos usuarios, pero son pocas las herramientas que se adaptan completamente a la orientación geográfica de las personas en condición de discapacidad visual; por ello, toda aplicación encaminada a mejorar las condiciones de vida de este colectivo será siempre bienvenida.

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema móvil con síntesis de voz para la orientación geográfica de las personas con discapacidad visual, en el área urbana del municipio de Fusagasugá. Para ello se aplican las tecnologías de desarrollo de software en la plataforma Android para desarrollar una herramienta que permita prestar un servicio a la comunidad de personas

con discapacidad visual del municipio de Fusagasugá, y se aplica la tecnología de los dispositivos móviles como herramienta que permita reducir las barreras de orientación y movilidad de estas personas, permitiendo así su inclusión social en el entorno urbano del municipio, y por último se documentan los métodos empleados para poder ser aplicados a futuras líneas de trabajo, e incluso con otros sistemas desarrollados con nuevas tecnologías.

Metodología

A. Planeación

Esta fase comienza recolectando los requerimientos que permitan a los miembros técnicos del equipo XP entender el contexto del negocio para el software. Se empieza por generar el product backlog en el cual se muestran todas las tareas que se pretenden hacer durante el desarrollo del proyecto y la prioridad de cada una de ellas.

1. Crear registro de usuario	A
2. Conocer ubicación actual	A
1. Incorporar asistente de voz	A
2. Guardar lugares favoritos	A
1. Consultar lugares por categorías	A
2. Generar rutas de destino	A
1. Diseñar interfaz interactiva	A
2. Eliminar lugares favoritos	A
3. Conocer estado del clima	M
1. Informar fecha y hora	B
2. Informar estado y nivel de batería	B
3. Informar temperatura del dispositivo	B

Figura 1. Product Backlog (Tareas del Proyecto)

Luego se elaboran las historias de usuario, las cuales describen los requerimientos del cliente y luego se procede a estimarlas, entre mayor numero, mayor grado de dificultad

Tabla 1: Estimación Historias de Usuario (Requerimientos de Software)

Historias de usuario	Puntos
Registro usuario	5
Conocer ubicación actual	13
Incorporar asistente de voz	13
Guardar lugares favoritos	5
Consultar lugares por categorías	20
Generar rutas de destino	13
Diseñar interfaz interactiva	8
Eliminar lugares favoritos	5
Conocer estado del clima	8
Informar fecha y hora	5
Informar estado y nivel de batería	5
Informar temperatura del dispositivo	5

Luego las historias de usuario se agrupan en diferentes sprint, es decir pequeños ciclos de desarrollo.

Tabla 2: Estimación Historias de Usuario (Requerimientos de Software)

Numero de sprint	Fecha inicio	Fecha final	Estado
Sprint 1	22-octubre	11-noviembre	Finalizado
Sprint 2	13-noviembre	3-diciembre	Finalizado
Sprint 3	18-febrero	15-marzo	Finalizado
Sprint 4	18-marzo	5-abril	Finalizado
Sprint 5	8-abril	26-abril	Finalizado

Por último, se definen las limitaciones y supuestos del proyecto, esto permite conocer lo requisitos que se deben cumplir para que la aplicación funcione correctamente.

Limitaciones:

- La aplicación sólo puede ser ejecutada en dispositivos con el Sistema Operativo Android.
- La versión de Android debe ser 5.0 o superior.
- Se debe tener instalado Google Maps en el dispositivo
- Para la ejecución de la aplicación es necesario tener conexión a internet y activar el GPS.
- La velocidad de respuesta en gran parte de la aplicación dependerá de la fuerte o débil conexión a internet.

Supuestos y dependencias.

- Es importante que los usuarios tengan los conocimientos básicos en el uso de teléfonos inteligentes (Android).
- La aplicación recoge datos de Google Maps, los cuales no siempre son precisos
- Los datos obtenidos de la aplicación son únicamente de la zona urbana de Fusagasugá.
- Los usuarios manejan como idioma principal el español, siendo éste el lenguaje que se opera en la aplicación.

B. Diseño

En cuanto a esta metodología el diseño se va realizando durante todo el proceso del proyecto siendo revisado y

modificado por posibles cambios que pueden presentarse durante los avances de la aplicación.

Por lo tanto, se tienen en cuenta algunos elementos aplicados durante esta fase:

Simplicidad del diseño. Esta es una de las características que se aplicó al proyecto tanto en el diseño como en el desarrollo de la interfaz gráfica, y logramos que tuviera interacción por voz con el usuario, además se procuró que fuera muy intuitiva y cómoda y mostrando e informando de forma agradable y sencilla. También aplicamos la simplicidad al código ya que todo fue orientado a objetos, lo cual nos sirvió mucho para poder incorporar funcionalidades respecto a la aplicación.

Metáfora del sistema. Debido a que el desarrollo de la aplicación fue complejo, se necesitó comprender muchos de los elementos de la plataforma Android Studio, se necesitó ser estudiada, y entendida, para que la implementación por parte de los desarrolladores fuera fácil. Se crearon comentarios en las líneas de código, para que así, cualquier integrante del proyecto tenga idea de la función que se implementa dentro del sistema.

Arquitectura Lógica. Se implementará una arquitectura de tres capas conocida como modelo vista controlador (MVC) que es un patrón de diseño que separa la interface del usuario, la lógica de control y los datos en distintos componentes. Aplicado en el proyecto, la interface de usuario y la lógica del control estarán en el dispositivo móvil mientras que los datos estarán del lado servidor.

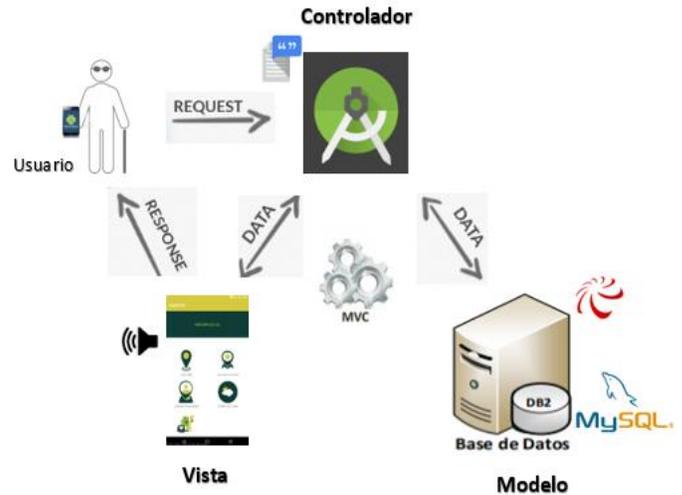


Figura 2: Arquitectura del Software

En el diagrama entidad relación de la aplicación, cuyo contenido se muestra el diseño del esquema de la base de datos del aplicativo, es el siguiente:

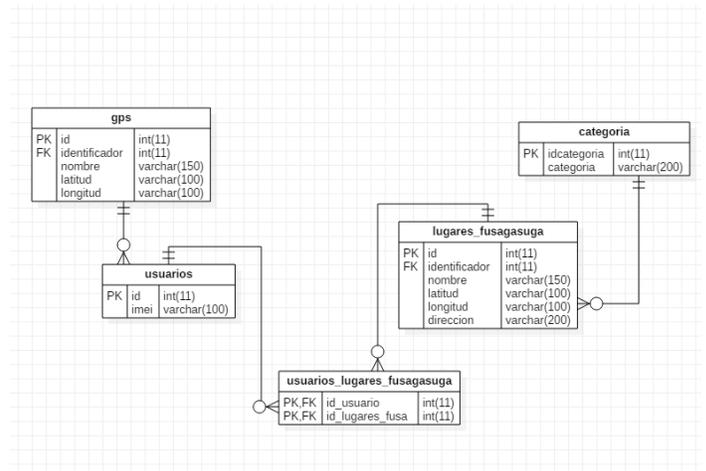


Figura 3: Modelo Entidad Relación

En la tabla “gps”, se almacena los datos ingresados por el usuario como sus lugares favoritos; en la tabla “usuarios” se almacena el imei del dispositivo del usuario; en la tabla “categoria” se almacena la categoría correspondiente a los lugares Fusagasugá, constando de 16 categorías; en la

tabla “lugares_fusagasuga” se almacena los puntos correspondientes a lugares de la ciudad de Fusagasugá para que el usuario pueda consultar, contado de 370 registros; en la tabla usuarios_lugares_fusa nos permite realizar la conexión entre los usuarios y los lugares Fusagasugá.

Tarjetas de clase, responsabilidad, colaboración (CRC CARDS). Consiste en representar, mediante tarjetas, un inventario de las clases que vamos a necesitar para implementar el sistema y la forma en que van a interactuar, de esta forma se pretende facilitar el análisis y discusión de estas por parte de varios actores del equipo de proyecto con el objeto de que el diseño sea lo más simple posible, verificando las especificaciones del sistema, a continuación, se evidencia la tarjeta para la clase Lugares Favoritos.

Tarjeta CRC:

Tarjeta CRC	
SMOVOZ	
Datos de la clase	
Nombre de la clase: Lugares Favoritos	
Responsabilidades	Colaboradores
Recibir por parámetro el origen de la consulta	Clase activitymain
Permitir por voz y por función táctil conocer la ubicación actual del usuario	Servidor web base de datos

Permitir por voz y por función táctil guardar la ubicación actual el usuario	Lector de texto (texttospeech)
Desplegar por función táctil abrir mapa	Clase adacter
Lanzar asistente de voz	Vistas ítemlist
Regresar por voz a la ventana anterior	Clase automatizar_recyclerview
Generar ruta, eliminar teniendo en cuenta el origen de los datos	

Y por último se elaboran los diagramas UML, los diagramas UML describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema y los objetos que contiene. Estos diagramas se aplican a todas las partes del software, en este caso se representarán los diagramas de caso de uso y de secuencia aplicados para la sección lugares favoritos.

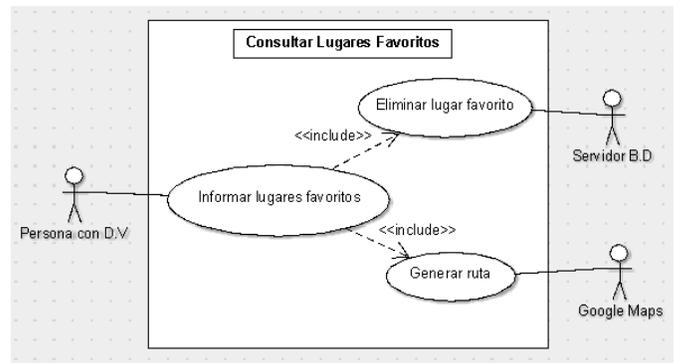


Figura 4. Caso de Uso

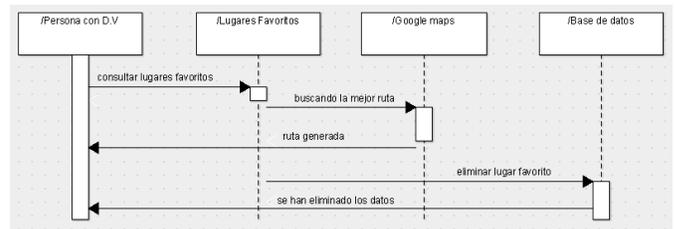


Figura 5. Diagrama de Secuencia

Esta es la primera interfaz que se puede apreciar, es donde el sistema verifica que el imei se encuentre registrado, de no ser así el sistema lo registrara automáticamente, este proceso dura unos pocos segundos. Luego se accede al menú principal, es la primera interfaz con la cual el usuario puede interactuar, cuenta con 5 opciones, las cuales son Ubicación, Lugares Favoritos, Lugares Fusagasugá, Estado del Clima y Estado del Teléfono, además se cuenta con un botón de gran tamaño ubicado en la parte superior de cada interfaz y permite abrir el asistente de voz para que el usuario navegue por la aplicación usando los comandos de voz apropiados.

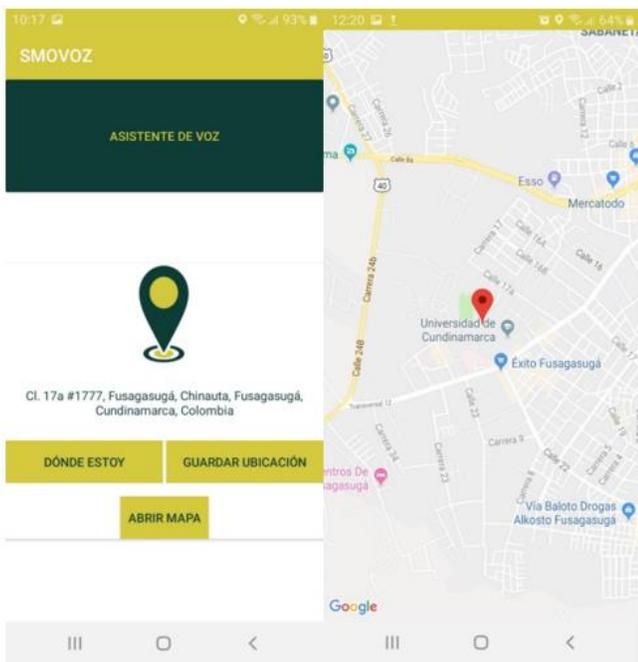


Figura 8. Ubicación y Mapa

Si se selecciona la opción Ubicación del menú principal, se abrirá esta ventana, la cual permite conocer la ubicación actual del usuario usando el comando de voz “Dónde

Estoy”. la opción abrir mapa permite apreciar la ubicación exacta del usuario y algunos lugares cercanos, esto gracias a la API Maps SDK for Android, esta es una opción pensada para personas con baja visión.

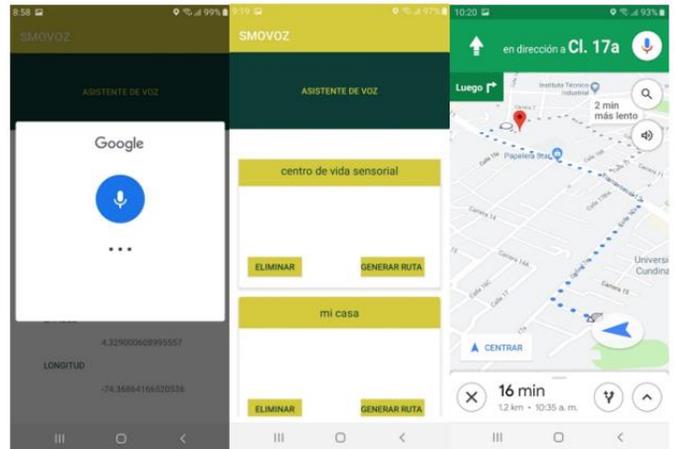


Figura 9. Guardar Ubicación y Lugares Favoritos

Usando el comando de voz “Guardar Ubicación” se despliega el asistente de voz para que el usuario asigne el nombre que desea para dicha ubicación y una vez realizado, los datos serán almacenados con éxito. Seleccionando la opción Lugares Favoritos del menú principal, se abrirá una ventana, la cual permite consultar los lugares guardados anteriormente, y permite al usuario eliminar cualquiera de sus lugares favoritos usando el comando de voz “Eliminar + (el nombre de la ubicación)”. Seleccionando la opción generar ruta de un lugar favorito, se abre la aplicación de Google Maps, la cual informara al usuario sobre el camino adecuado para llegar desde su ubicación actual hasta su lugar favorito.

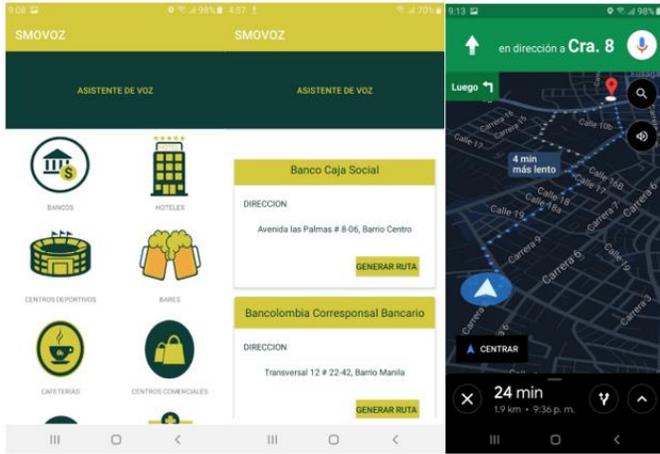


Figura 10. Lugares Fusagasugá

Seleccionando la opción Lugares Fusagasugá del menú principal, se abrirá esta ventana, en donde el usuario puede buscar diversos sitios del municipio, divididos en 16 categorías (bancos, hoteles, centros deportivos, bares, cafeterías, centros comerciales, droguerías, entidades de salud, estaciones de servicio, heladerías, iglesias, centros educativos, restaurantes y comidas rápidas, supermercados, veterinarias y otros sitios de interés), para acceder a una categoría específica, se debe pronunciar el nombre de la categoría deseada, ejemplo: “Bancos”, luego se abrirá la ventana donde se pueden consultar los bancos del municipio, para conocer todos los lugares disponibles (en este caso bancos), solo basta con deslizar la pantalla hacia abajo. Seleccionando la opción generar ruta de un lugar de Fusagasugá, se abre la aplicación de Google Maps, la cual informara al usuario sobre el camino adecuado para llegar desde su ubicación actual hasta su lugar de destino.

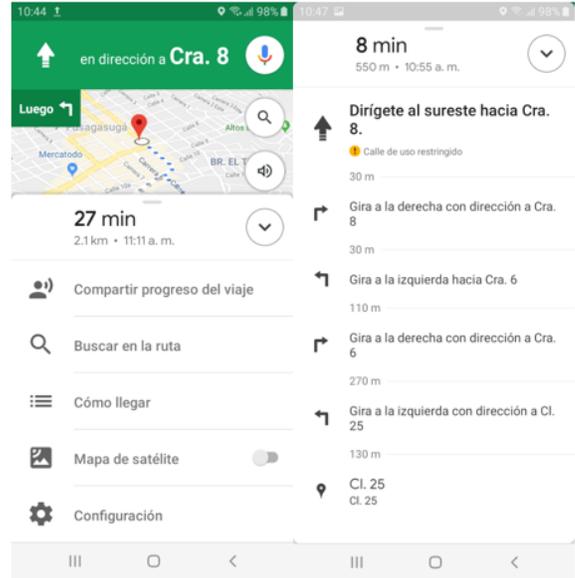


Figura 11. Indicaciones cómo llegar

El usuario también puede hacer uso de la opción como llegar, la cual despliega e informa ordenadamente acerca de todas las calles, carreras y otra información importante que permite al usuario conocer su trayecto exacto antes de desplazarse hacia un determinado destino.

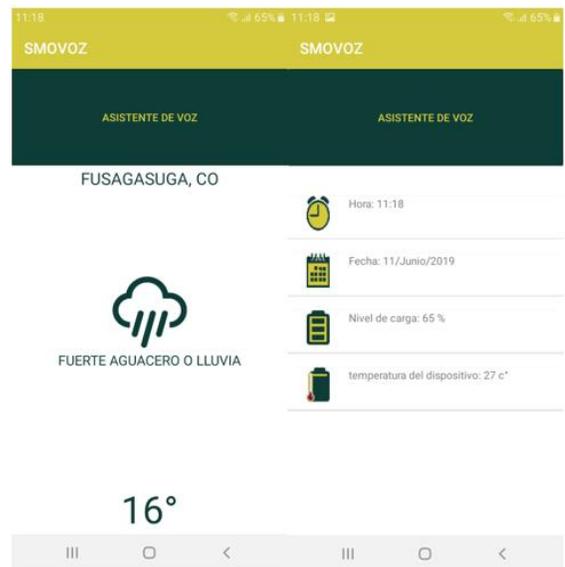


Figura 12. Estado Clima y Teléfono

Seleccionando la opción Estado del Clima en el menú principal, se abrirá la ventana del clima, la cual permite al usuario conocer la situación climática y la temperatura ambiente, esto gracias a la API Open Weather Map, para conocer esta información solo se necesita tocar sobre la pantalla o usar el comando de voz “Clima”. Seleccionando la opción Estado del Teléfono en el menú principal, se abrirá la ventana de funciones extra, la cual permite al usuario conocer la hora, fecha, nivel de carga y la temperatura del dispositivo para ello se usan los comandos de voz “Hora, Fecha, Nivel de Carga, Temperatura”.

D. Pruebas

Pruebas Unitarias. En este tipo de pruebas se realizó la validación de los métodos y funciones más básicas del sistema, los cuales son fundamentales para cumplir los requerimientos planteados al inicio del proyecto.

Nombre: Generar Rutas		N° PRUN4
Responsable: Equipo de desarrollo		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a internet • Activar GPS 	
Descripción de Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a la sección “Lugares Favoritos” o “Lugares Fusagasugá” y escoger una categoría. • Abrir el asistente de voz y decir el nombre de la ubicación deseada. 	

Resultado Esperado	Se espera que el usuario pueda generar una ruta para llegar a su destino.
Resultado Obtenido	La prueba se realizó satisfactoriamente ya que el usuario pudo generar una ruta que le indico por voz, la mejor forma de llegar su determinado destino.

En esta práctica fue necesaria la escritura de las pruebas antes del desarrollo, ya que implica un proceso de diseño previo, luego de esto, ya que contábamos con una plataforma de desarrollo como Android Studio, se realizaron pruebas a determinadas unidades de código, es decir clases y métodos que describen la lógica del negocio, lo que permitió validar el cumplimiento de las funcionalidades.

Pruebas de Aceptación. Estas pruebas son un requerimiento para cumplir con los objetivos de las historias de usuario, estas pruebas dan la oportunidad de saber si lo implementado es lo que en realidad se deseaba. En este proceso se ejecutan las pruebas dirigidas al funcionamiento de cada iteración que se definió.

Nombre: Generar Rutas		N° PRUN4
Responsable: Equipo de desarrollo		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a internet • Activar GPS 	

<p>Descripción de Pasos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a la sección “Lugares Favoritos” o “Lugares Fusagasugá” y escoger una categoría. • Abrir el asistente de voz y decir el nombre de la ubicación deseada.
<p>Resultado Esperado</p>	<p>Se espera que el usuario pueda generar una ruta para llegar a su destino.</p>
<p>Resultado Obtenido</p>	<p>La prueba se realizó satisfactoriamente ya que el usuario pudo generar una ruta que le indico por voz, la mejor forma de llegar su determinado destino.</p>

Android 5.0 o superior:

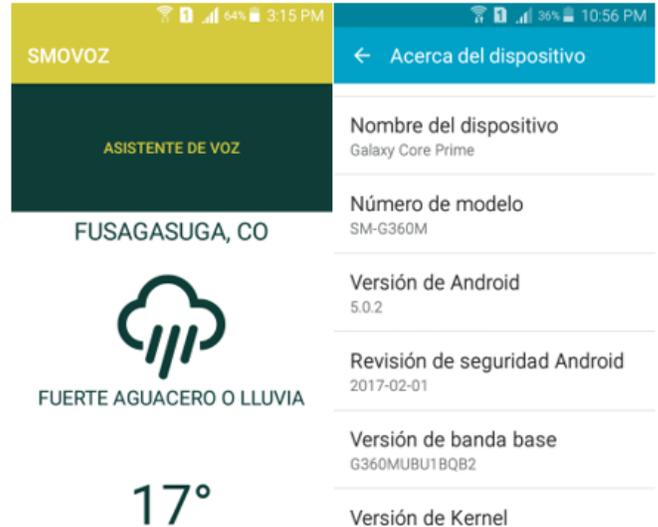


Figura 13. Prueba en versiones 5.0 o superior

Android 4.4 e Inferiores:

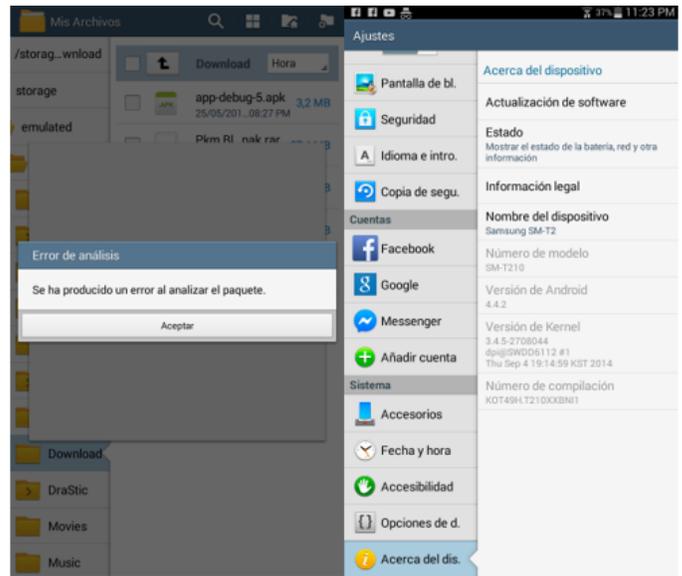


Figura 14. Prueba en versiones 4.4 e inferior

Las pruebas de aceptación Se enfocaron en verificar si el sistema era “apto para el uso”. En estas pruebas el cliente probó el software y verificó que cumpliera con sus expectativas. Como conclusión de estas pruebas se obtuvo un producto bastante estable en la parte funcional, así como en la experiencia de usuario (usabilidad del sistema).

Pruebas de Compatibilidad. Las pruebas de compatibilidad son muy importantes porque nos permiten mostrar una calidad adecuada en el software y así verificar que funcionará con normalidad en la mayoría de las versiones del sistema operativo.

Esta prueba nos permitió demostrar que la aplicación funciona en todas las versiones comprendidas entre la versión de Android 5.0 y 9 (la más actual), mientras que en dispositivos con Android 4.4 e inferiores, ni siquiera es permitida la instalación, puesto que son versiones a las

cuales ya no se les brinda soporte, es decir que son obsoletas.

Resultados y discusión

Con respecto al nivel de satisfacción después de haber usado la aplicación SMOVOZ, el 33% la califico como buena y el 67% la califico como muy buena, lo cual demuestra que la aplicación cumplió con las expectativas de todos sus usuarios.



Figura 15. Resultado Nivel Satisfacción

Después de interactuar con la aplicación, el 86% de las personas calificaron la facilidad de uso como muy buena, mientras que el 14% restante la califico como buena, esto demuestra que la aplicación fue entendida y usada sin ningún problema por personas con discapacidad visual.

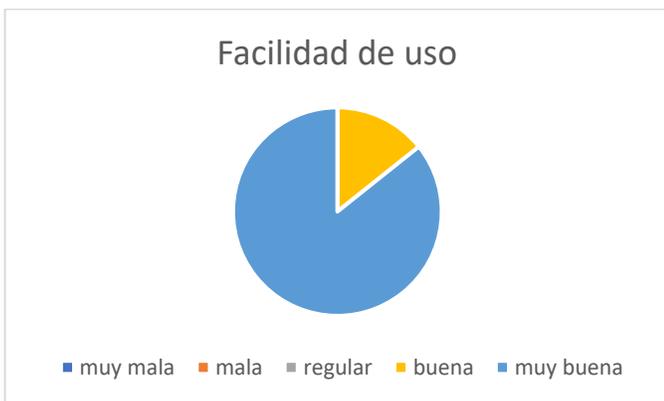


Figura 16. Resultado Facilidad de Interacción

Con respecto a la exactitud de la ubicación proporcionada por la aplicación SMOVOZ, el 33% de las personas la califico como buena y el 67% como muy buena, lo cual demuestra que la información geográfica de la aplicación fue de gran ayuda en el proceso de orientación de las personas con discapacidad visual.



Figura 17. Resultado Exactitud Ubicación

Con respecto a la navegación por voz en la aplicación SMOVOZ, el 50% de las personas la calificaron como algo bueno, el 33% como muy bueno, mientras que el 17% como regular, este último debido a la necesidad de tener conexión a internet para su funcionamiento, mientras que, para la gran mayoría, fue un factor innovador el cual simplifico el uso de la aplicación.

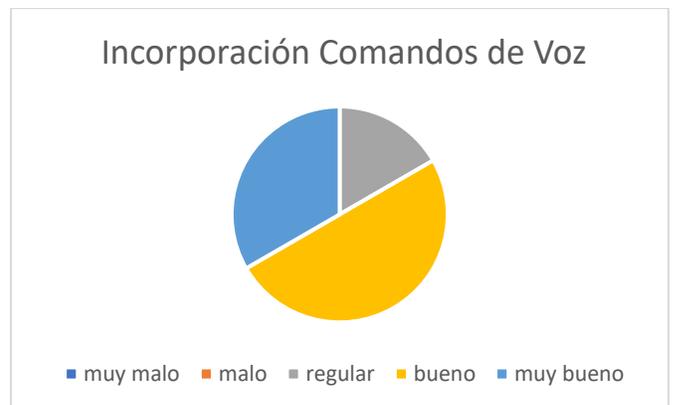


Figura 18. Resultado Comandos de Voz

Con respecto a la información para desplazarse de un lugar a otro a través de la aplicación SMOVOZ, el 50% de las personas la califico como buena y el otro 50% como muy buena, lo cual demuestra que la información suministrada como calles, avenidas, barrios, puntos cardinales, distancia, tiempo estimado y la lista específica de indicaciones para llegar a un determinado destino utilizando la mejor ruta, apoyan la movilidad y facilitan el proceso de desplazamiento en personas con discapacidad visual.



Figura 19. Resultado información desplazamiento

Con respecto a la incorporación de la aplicación SMOVOZ en su vida cotidiana, el 100% de las personas coincidieron en lo beneficioso que es para su diario vivir, esto debido a que cuenta con múltiples funciones, las cuales se adaptan a las diferentes situaciones o necesidades del día a día.



Figura 20. Resultado uso en vida cotidiana

Con respecto a considerar la aplicación SMOVOZ como una herramienta que permite la igualdad social, el 83% de las personas dijeron que si y el 17% restante, dijo que no, este último argumentado en el hecho de que la tecnología poco a poco acabara con la humanidad, mientras que el resto de la población encuestada respondió afirmativamente, argumentando el apoyo que brinda la aplicación para la realización de labores diarias, las cuales son llevadas a cabo en entornos sociales.

Conclusiones

- Se aprovechó el potencial de los dispositivos móviles usando servicios como síntesis de voz, micrófono, internet y gps para crear una aplicación controlada por voz que apoya a las personas con discapacidad visual en su proceso de orientación y desplazamiento cotidiano, haciendo uso del sentido de la audición.
- Se concluyo con base a las encuestas realizadas, que la aplicación Smovoz permite mayor igualdad social en personas con discapacidad visual, puesto que favorece su proceso desplazamiento a lo largo del área urbana del

municipio de Fusagasugá, logrando así disminuir las dificultades que presentan en esta labor diaria y facilitando su participación en entornos sociales.

- Aplicando la herramienta de desarrollo Android studio, se diseñó una aplicación amigable e interactiva, capaz de brindar servicios de ubicación y funciones extra, para la población en condición de discapacidad visual de Fusagasugá.

- Se documentaron los métodos empleados en el proyecto, es decir, recolección y análisis de la información, diseño del sistema, desarrollo y pruebas del software y la evaluación e implementación correspondiente, los cuales establecen un punto de partida para que se siga trabajando en adaptaciones futuras de la aplicación móvil, con tecnologías más eficientes y avanzadas.

Agradecimientos

Agradecemos a cada una de las personas que aportaron con su sabiduría emocional e intelectual al desarrollo, no tan sólo de este trabajo, sino también al de nuestras vidas profesionales.

En primer lugar, a Dios por ayudarnos a culminar esta etapa tan importante en nuestras vidas.

En segundo lugar, agradecer a nuestros padres, por brindarnos la posibilidad de estudiar y tener la oportunidad de llegar a esta etapa de nuestras vidas. A nuestras madres por brindarnos todo su cariño, afecto y consejo.

En tercer lugar, a los docentes, Esaú Palomá y José Fernando Sotelo, directores del trabajo de grado, por acompañarnos en este proyecto durante los dos últimos semestres en la carrera de Ingeniería de Sistemas y por haber depositado su voto de confianza en nuestras capacidades, por el apoyo recibido en el desarrollo de este proyecto hasta su respectiva culminación y que por medio de este nos permite cumplir una meta más en nuestras vidas.

En cuarto lugar, a las personas del centro de vida sensorial por abrirnos las puertas de su institución y con gran paciencia apoyarnos a lo largo de todo el proyecto.

En quinto lugar, a Benedicto, Michel, Edwin, Blanca, Diego y José por brindarnos su tiempo, permitir conocerlos, compartir vivencias y conocimientos compartidos.

Por último, a nuestros amigos, docentes y a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este proyecto.

Referencias

Colombia.com. (18 de junio de 2012). Colombianos desarrollan tecnología para que niños ciegos “vean” con las manos. Obtenido de Colombia.com: <https://www.colombia.com/tecnologia/visionarios/sdi/40783/colombianos-desarrollan-tecnologia-para-que-ninos-ciegos-vean-con-las-manos>

De Blas, J. P., Arias, P., Ferroni, R., Poggio, L., & Ferrari, N. (15 de diciembre de 2016). Braileo: una app para interpretar textos en braille creada por estudiantes de la UTN. Obtenido de Universia:

<http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/12/15/1147519/brailleo-app-interpretar-textos-braille-creada-estudiantes-utn.html>

Espinoza, R. (1 de abril de 2018). La izquierda diario. Obtenido de Entrevista a René Espinoza, creador de Lazarillo: <https://www.laizquierdadiario.com/https-www-laizquierdadiario-com-Entrevista-a-Rene-Espinoza-creador-de-Lazarillo>

GingerMind Technologies. (s.f.). Eye-D (Android). Obtenido de Buscaapps: <https://buscaapps.com/buscaapps2.php?id=353>

Organizacion de la Naciones Unidas. (s.f.). Día Internacional de las Personas con Discapacidad. Obtenido de Organizacion de la Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/events/disabilitiesday/index.shtml>

Pallares Martínez, L. E., & Jiménez Meneses, H. H. (2016). Diseño e implementación de un prototipo apoyado mediante una aplicación android para guiar a personas con discapacidad visual dentro de un recinto cerrado a partir de líneas magnéticas. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Sepúlveda, M., & Silva Norambuena, C. (2014). Proyecto de accesibilidad para personas con discapacidad visual, en el metro de Santiago. Obtenido de Informe de situación actual y estado del arte: <http://cetram.org/wp/wp-content/uploads/2014/01/Proyecto-de-Accesibilidad-Para-Personas-con-Discapacidad-Visual.pdf>

Wiberg, H. J. (s.f.). Pequeños actos de bondad con impacto global. Obtenido de Nuestra historia: <https://www.bemyeyes.com/about>

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Sebastián Mora Rojas

Docente Investigador. Fundación de educación Superior San José.

Contacto: morarojasdocente@gmail.com

...

Martha María Calderón Bueno

Docente. Diseño de Espacios. Fundación de Educación Superior San José.

Contacto: arq.calderon.bueno@gmail.com

Josué Orrego Guayabo2

Docente. Diseño de espacios. Fundación de Educación Superior San José.

Contacto: jorregog@unal.edu.co

...

Melba Coronado Fajardo

Docente Investigador. Fundación de educación Superior San José.

Contacto: melba.coronado@usajose.edu.co

...

Jhonatan Paolo Tovar Soto

Docente Investigador. Fundación de educación Superior San José.

Contacto: jtovar@usanjose.edu.co

Valentina Hernández Meza

Estudiante de Ingeniería de Sistemas. Fundación de educación Superior San José.

Daniel Felipe Matiz López

Estudiante de Tecnología en Sistematización de Datos. Universidad Distrital.

Antonio Patiño Patiño

Estudiante de Ingeniería de Sistemas. Fundación de educación Superior San José.

...

Adrián Cubides

Universidad de Cundinamarca

Contacto: aecubides@ucundinamarca.edu.co

German Caicedo

Universidad de Cundinamarca

galonsocaicedo@ucundinamarca.edu.co

Esaú Palomá

Universidad de Cundinamarca

Universidad de Cundinamarca

Fernando Sotelo

Universidad de Cundinamarca

jfsotelo@ucundinamarca.edu.co



FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
SANJOSE
INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA

Fundación de Educación Superior San José FESSANJOSE
Institución de Educación Superior | Vigilada MINEDUCACION
Reconocimiento personería jurídica: Resolución No. 412 del 6 de febrero de 2007

GRAINE

Corrección de estilo
Oscar Andrés Fernández Urrego
María Daniela Zuluaga Arciniegas

Diseño y diagramación
Oscar Andrés Fernández Urrego

Diseño de portada
Oscar Andrés Fernández Urrego

Producción
Departamento de investigaciones

RECURSO WEB:

<https://usanjose.edu.co/>