

REVISTA

ISSN 1909 - 793X

TECKNE

Bogotá D.C., junio de 2013.

Volumen 11 - No. 1, p. 1 - 68.



DIRECTOR / EDITOR

Julio César León Luquez
Mg. Físico
 Director de Investigación
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 RevistaTeckne@insutec.edu.co

COMITÉ EDITORIALEditor

Catalina Aurelia Vargas Billares
Doctora en Ciencias de la Educación
 Subdirectora de Posgrado e Investigación
 Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 12-C
 Iguala de La Independencia, Guerrero, México

Esther Álvarez Montero
Doctora en Filosofía de la Educación
 Directora Académica - Docente Investigadora
 Instituto Universitario del Centro de México
 León de los Aldama, Guanajuato, México

Juan Roberto Perilla Jiménez
PhD - Ingeniería Biomédica
 Investigador
 University of Illinois
 Urbana-Champaign, Illinois, Estados Unidos de América

Plinio Del Carmen Teherán Sermeño
M. Sc. Física
 Profesor Asistente
 Universidad Nacional de Colombia
 Bogotá, Colombia

Ricardo Rojas López
Magíster en Educación
 Rector
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

COMITÉ CIENTÍFICOEditor

Diana Camargo
Magíster en Educación
 Rectora
 Corporación Tecnológica Industrial TEINCO
 Bogotá, Colombia

Juan Roberto Perilla Jimenez
PhD - Ingeniería Biomédica
 Investigador
 University of Illinois
 Urbana-Champaign, Illinois, Estados Unidos de América

Carmen Andrea Aristizabal Fúquene
Magíster en Docencia de la Química
 Directora de Proyectos Especiales
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

CORRECTOR DE ESTILOEditorASESOR EDITORIAL

Rafael Guillermo Herrán Botache
 Licenciado en Lengua Castellana, Inglés y Francés
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Cristian Camilo Salamanca Diaz
Diseñador Gráfico
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

PARES EVALUADORES

Bernice González Santiago
Máster en Diseño Urbano
 Universitat de Barcelona
 McCamant & Durrett Architects
 California, Estados Unidos de América

Carmen Andrea Aristizabal Fúquene
Magíster en Docencia de la Química
 Docente
 Universidad Autónoma de Colombia
 Bogotá, Colombia

Danice Deyanira Cano Barrón
Maestra en Investigación Educativa
 Docente
 Instituto Tecnológico Superior de Motul
 Motul de Carrillo Puerto, Yucatán, México

Eduardo Javier Ortega Urrego
Magíster en Ingeniería de Sistemas
 Magíster en Física
 Asesor Alcaldía de Bogotá
 Bogotá, Colombia.

Germán Paúl Corona Maldonado
Maestro en Administración
 Docente
 Instituto Universitario del Centro de México
 León, Guanajuato, México

Héctor Joel Mandujano Mora
Maestro en Fiscal
 Maestro en Educación
 Instituto Universitario del Centro de México
 León, Guanajuato, México

Humberto José Centurión Cardeña
Maestro en Educación Superior
 Docente
 Instituto Tecnológico Superior de Motul
 Motul de Carrillo Puerto, Yucatán, México

Juan David Ospina
Magíster en Ingeniería – Materiales y Procesos
 Investigador
 Institución Universitaria Pascual Bravo
 Medellín, Colombia

Leidy Marcela Reyes Parra
Magíster en Estudios Socioambientales
 Investigadora Independiente
 Bogotá, Colombia

María Guadalupe Molina García
Maestra en Fiscal
 Docente
 Universidad de Guanajuato
 León, Guanajuato, México

Rocío Olarte Dussán
Magistra en Literatura.
 Docente
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

Sandra Patricia Rojas Rojas
Magister en Docencia de la Química
 Investigadora
 Fundación de Educación Superior CEDINPRO
 Bogotá, Colombia

Vanessa Andrea Cubillos Alvarado
Magíster en Investigación Interdisciplinaria
 Directora de la Técnica Profesional en
 Seguridad e Higiene Industrial
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

Yeison Alejandro Becerra Mora
Máster en Automática y Robótica
 Investigador
 Fundación de Educación Superior INSUTEC
 Bogotá, Colombia

REVISTA



Revista TECKNE
Volumen 11, n. 1, junio de 2013
ISSN 1909 - 793X

DIRECTIVOS INSUTEC

Representante Legal

María Viviana Torres Ortega

Rector

Ricardo Rojas López

Vicerrector Administrativo y Financiero
Ricardo Alfonso Peñaranda

Vicerrector Académico

Luis Alfonso Amaya

Secretaría General

Marisol Medina Lozada

CODIGO POSTAL: 111221

CONTENIDO

EDITORIAL: Nuestros retos para el 2013

Diseño e implementación, apoyada en tecnologías de la información y la comunicación, de una unidad temática para la enseñanza de la química orgánica. **6**

Gestión de comunicaciones en los proyectos. **14**

Gestión del tiempo en proyectos TIC para la industria petrolera – Estado del arte. **25**

Electric, morphologic and structural characterization of LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ synthesized by Solid State Reaction **34**

Análisis preliminar en el sector automotriz para detectar las brechas de los recursos humanos con respecto a las competencias requeridas en Guanajuato México **43**

Personas con discapacidad visual y su accesibilidad al entorno urbano **48**

Estado actual de la investigación en arquitectura hecha con tierra **54**

Inmaculada o los placeres de la inocencia: el erotismo como pretexto **65**

EDITORIAL

Nuestros retos para el 2013

La Revista TECKNE nació en 2007 como una publicación de investigación de la Fundación de Educación Superior INSUTEC. Su objetivo: divulgar en la comunidad institucional el resultado de las investigaciones desarrolladas por docentes y estudiantes.

Su primer número se publicó en septiembre de 2007 y desde entonces se han editado dos por año.

En sus inicios se caracterizó por ser más una revista de divulgación científica, pero poco a poco la estructura, las temáticas abordadas y el rigor de los resultados reportados en los artículos publicados fue aumentando.

También, con el paso de los años, autores, evaluadores y editores procedentes de prestigiosas instituciones colombianas, e internacionales principalmente de México y Brasil, han hecho presencia en nuestras páginas.

A la fecha se han editado 13 números. Hasta 2010 cada número editado correspondía a un volumen, pero desde 2011 se edita un volumen cada año compuesto por dos números publicados en junio y diciembre.

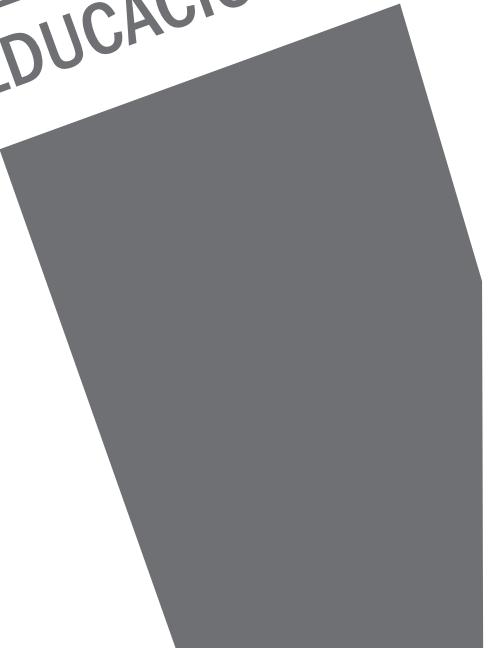
Luego de las mejoras alcanzadas en calidad editorial y estabilidad, el principal reto de nuestra Revista es aumentar su visibilidad, fundamental para lograr el objetivo principal de cualquier publicación científica: la divulgación del conocimiento. Además, el aumento en los niveles de circulación de la revista incrementará la recepción de artículos y sus índices de impacto. Para esto trabajaremos desde dos frentes: la publicación digital y el ingreso a bases de datos especializadas.

Este año iniciaremos la tarea de adquirir un gestor de contenido especializado en revistas científicas y digitalizar todo el archivo. A partir de 2014 publicaremos, además de la versión impresa, una edición web en formatos html y pdf que facilitará la recuperación de nuestros contenidos a partir de búsquedas en la red, así como el ingreso a sistemas de indexación de publicaciones especializadas.

En cuanto a la indexación, presentaremos la Revista a índices bibliográficos de publicaciones científicas. La meta es ingresar a al menos uno el presente año y asegurarnos de cumplir los requisitos que nos permitan aplicar a otros más en el mediano plazo.

Estos retos serán enfrentados con la mayor seriedad y disposición por parte del equipo editorial, y con el aporte de todos continuaremos posicionando a TECKNE como una revista científica de calidad.

JULIO CÉSAR LEÓN LUQUEZ
EDITOR



EDUCACIÓN

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN, APOYADA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN, DE UNA UNIDAD TEMÁTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

DESIGN AND IMPLEMENTATION, SUPPORTED ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, OF A THEMATIC UNIT FOR THE TEACHING OF ORGANIC CHEMISTRY

S.H. Hernández Rangel¹, R. M. Alvarado Martínez¹, P. Teherán¹, J.C. León^{1,2}

¹Universidad Nacional de Colombia, Grupo Lev Semionovich Vígodsky, Bogotá, Colombia.

²Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Se presenta una propuesta temática centrada en la formulación y la nomenclatura de compuestos orgánicos. La introducción y el impacto de herramientas asociadas a las tecnologías de la información y la comunicación es explorada en el ámbito del Colegio Distrital Francisco de Miranda con estudiantes de grado 11. Se plantea como alternativa para subsanar la baja intensidad horaria y el escaso tiempo de interacción presencial estudiante-docente y estudiante-estudiante, el uso de un ambiente virtual de aprendizaje basado en Moodle 2.0. Se indaga acerca del fortalecimiento de competencias en química orgánica, apropiación y uso de las tecnologías, trabajo colaborativo y desarrollo de procesos de metacognición.

PALABRAS CLAVE: Cambio conceptual, metacognición, Moodle 2.0, TIC, trabajo colaborativo.

ABSTRACT

We present a thematic proposal focused on the formulation and nomenclature of organic compounds. The introduction and the impact of tools associated with information and communication technologies are explored in the ambit of Francisco de Miranda District School with students of eleventh grade. It is posed as an alternative to address the low intensity of time, and the limited in person interaction between student-teacher and student-student; the use of a virtual learning environment based on Moodle 2.0. We inquire about strengthening skills in organic chemistry, appropriation and use of technologies, collaborative work and developing of metacognitive processes.

KEYWORDS: Conceptual change, metacognition, Moodle 2.0, ICT, collaborative work.

I. INTRODUCCIÓN

El sector educativo en Bogotá se caracteriza por su gran diversidad y complejidad a nivel económico, social y cultural. A pesar de todas las políticas planteadas a nivel nacional y central, en cada una de las instituciones se hace necesario propender por dar a los estudiantes planes y programas específicos que contribuyan al desarrollo de un conocimiento de carácter científico, tecnológico y axiológico, a través de su proceso formativo.

La enseñanza tradicional que se imparte en la mayoría de las instituciones educativas distritales se limita a seguir una serie de temáticas contenidas en estándares curriculares que, si bien son importantes, no son significativos en la vida laboral y en el desempeño profesional de sus egresados. Las estructuras curriculares de las instituciones educativas se han caracterizado por estar cargadas de un marcado enciclopedismo, faltos de coherencia y claridad frente a los pro-

cesos educativos y su poca relación con el contexto; lo que ha llevado a reducir el currículo a plan de estudios, formulación de objetivos, selección de contenidos, con estructuras cerradas que discriminan y no permiten procesos de construcción, reflexión y transformación curricular (Euscátegui & Pino 2009).

En el documento Orientaciones Pedagógicas y Marco de la Política Educativa para la Ciencia, la Tecnología y los Medios de Comunicación en la Educación del Distrito Capital (2011) se afirma que una de las políticas educativas a nivel nacional y distrital es promover la importancia de las ciencias, la educación en tecnología y la incorporación pedagógica de las TIC. Cada institución educativa debe proponer e implementar estrategias que conlleven al desarrollo de propuestas pedagógicas que involucren a los estudiantes y a los docentes en el ámbito tecnológico y de ésta manera gene-

rar mayor participación en los procesos de metacognición. Sin embargo, la carencia de transversalidad de la tecnología afecta a los docentes de las diferentes áreas del conocimiento y el uso específico en algunas de las asignaturas no va más allá de la elaboración de trabajos escritos de transcripción y realización de consultas fuera de contexto.

Las instituciones educativas deben propiciar la organización de un currículo flexible en donde el docente deje de ser el transmisor del conocimiento y se convierta en un transformador cultural. Hoy en día se observa un alto grado de deserción escolar dado que para los jóvenes es más práctico recurrir a otros formatos de formación como la educación virtual y autónoma, en lugar de aprovechar la educación presencial. Vale la pena aclarar que la mayor parte de los estudiantes de la educación distrital carecen de herramientas y/o medios necesarios para acceder a la tecnología; por lo tanto se requiere que el sistema educativo abra los espacios mínimos para que el aula de clases sea un lugar de interacción cognitiva y cultural; con base en los conocimientos previos y de consulta.

Se desarrolló una propuesta en la asignatura de Química en la temática formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos, implementando una herramienta innovadora para una institución educativa del Distrito Capital en estudiantes de grado 11 del Colegio Francisco de Miranda (IED), como lo es la plataforma Moodle 2.0. Con el objeto de subsanar las deficiencias a las que se ven enfrentados los estudiantes, no solamente por la baja intensidad horaria en la asignatura de química, también por la escasa comunicación estudiante – docente y la poca posibilidad de ampliar las temáticas y contextualizarlas. Sin embargo, no se puede negar que el desarrollo de una nueva metodología, así como la implementación y uso de las TIC, generan costos de inversión, capacitación y dedicación de tiempo para los miembros de la comunidad educativa.

II. REFERENTES TEÓRICOS

La educación se ve agobiada por los cambios que se presentan en la sociedad, tanto a nivel político, cultural, tecnológico y económico; que a su vez hace trasciende en el desarrollo personal y social de la comunidad. Esto exige que las diferentes políticas educativas realicen modificaciones estructurales y funcionales en el sistema educativo, en la práctica pedagógica y en la estructura organizacional.

El ser humano nació para vivir en sociedad, su sentido de vida es social y su desarrollo humano espiritual y profesional lo alcanza en plenitud cuando es en interacción con

otros. Lo mismo ocurre con el aprendizaje. Si bien es cierto, el aprendizaje tiene una dimensión individual de análisis, conceptualización y apropiación, éste se desarrolla en su mejor forma a través del aprendizaje en colaboración con otros (Zañartu, 2003).

Paz Dennen (2000) y Biesenbach-Lucas (2004) (citados por Cenich y Santos, 2009) proponen que a partir de la colaboración como método de enseñanza se construye conocimiento teniendo en cuenta la interacción social. En los procesos de conceptualizar, organizar, poner a prueba las ideas, en un proceso continuo de evaluación y reconsideración de las mismas, el docente es facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje (Cenich y Santos, 2009)

Hoy día la escuela se afronta a una serie de dificultades debido a que ha sido difícil desarrigar el esquema de la enseñanza exclusivamente teórica. Schank, Berman y Macpherson (2000) (citados por Miratía, 2004) señalan que algunos de los problemas que se presentan en los métodos educativos tradicionales son:

- Los estudiantes no aprenden técnicas, la educación se enfoca más en la enseñanza de la teoría.
- No se les ofrece a los estudiantes la oportunidad de obtener nuevos conocimientos mediante la ejecución de objetivos intrínsecos motivantes.
- No hay un aprendizaje contextualizado, es decir, no hay relación de las temáticas con el empleo de las mismas en la vida cotidiana, se prepara solamente para un examen.

Para Mayer (2000) “el diseño educativo intenta motivar a los alumnos para desarrollar una actividad cognitiva y no centrarse exclusivamente en las actividades conductistas”. El estudiante forma parte activa, propone y exige nuevos métodos educativos, herramientas y estrategias que fomenten aún más su participación y estén acordes con el uso de las TIC.

Miratía (2004), menciona que las estrategias cognitivas son los métodos que emplea un aprendiz para mejorar su comprensión, integración y retención de información, pueden ser considerados como los procesos de control en las que intervienen las habilidades de aprendizaje para asimilar, interpretar, procesar y transformar la información, de esta manera aprender significativamente. Tomando como referencia varios autores como Barca, Peralbo, & Porto (2009), se afirma que las estrategias de aprendizaje constituyen el conjunto de métodos, procedimientos, actividades que se emplean para desarrollar el proceso cognitivo transformándolo en conocimiento.

Para el desarrollo de las prácticas educativas existen numerosas razones a lo largo de la historia y del resultado de estudios que justifican la incorporación e implementación de las TIC, que se expanden a nivel internacional, entre las que se encuentran: adecuación del sistema, preparación de los niños y jóvenes ante las nuevas formas culturales digitales, mejora de la calidad de los procesos de enseñanza, innovación de los métodos y materiales didácticos, la escuela espacio más eficiente y productivo, conexión entre la formación académica y laboral (Area, 2006).

Un escenario que puede emplearse para incluir y trasveralizar el uso de las TIC en el aula, es a partir de un entorno virtual de aprendizaje definido como “entorno de formación presencial, a distancia o de cualquiera de los modelos mixtos, basado en las tecnologías de la información y la comunicación, se apoya en decisiones relacionadas con el diseño de la enseñanza –desde el punto de vista de la institución, del docente y del propio alumno– y en decisiones que tienen que ver con la tecnología en sí misma y la selección del sistema o herramientas de comunicación más adecuadas” (Salinas 2004).

Moodle es una herramienta e-learning de software libre, gratis, fácil de usar, ecológico, que posibilita el aprendizaje no presencial de los estudiantes, funciona sobre cualquier operador y dispone de soporte en línea por parte de la comunidad de usuarios y desarrolladores. Ofrece grandes recursos como gestor de contenidos, comunicación y evaluación. Es muy útil para desarrollar actividades con estudiantes que desconocen el uso de este tipo de herramientas.

III. REFERENTES METODOLÓGICOS

Una de las tareas más difíciles que presenta un docente es la organización y planificación de los contenidos y actividades de las diferentes áreas del conocimiento, secuenciar las Unidades Didácticas (UD) que configuran el currículo; sin embargo en ocasiones se realiza una lista de acciones centradas en contenidos, objetivos, entre otros (Sánchez & Valcárcel, 1993). Para el desarrollo de ésta propuesta se tuvo en cuenta factores como: el contenido a desarrollar, el tiempo de planificación y ejecución, el grupo de estudiantes, los intereses de los estudiantes, el diagnóstico del grupo, los preconceptos de los estudiantes, la experiencia previa de la docente, la malla curricular del área de ciencias y el modelo pedagógico institucional.

Se elaboró un micro-curriculum con experiencias de trabajo individual y colaborativo en donde se compromete al estudiante como generador de su propio proceso educativo, a

partir del diseño e implementación de una nueva metodología basada en el manejo de entornos virtuales de aprendizaje, en donde se fortalecieron habilidades, destrezas y competencias no sólo las propias del área de ciencias naturales, sino todas aquellas que requieran de resolución de problemas, uso de las tecnologías de la información y la comunicación, toma de decisiones, capacidad de adaptación para los cambios que se presentan en la sociedad, entre otras.

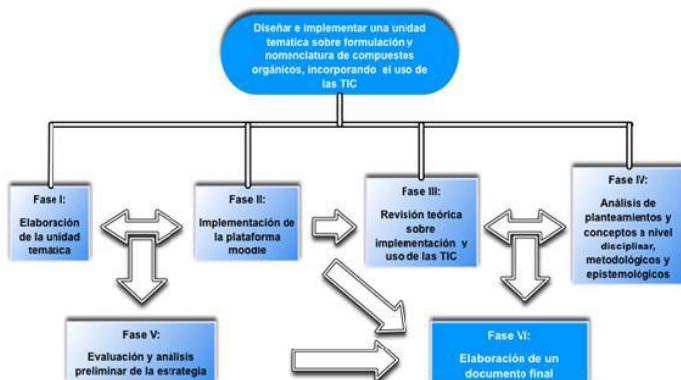


Figura 1. Metodología usada para el desarrollo de la propuesta

La propuesta fue diseñada para estudiantes de grado once del Colegio distrital Francisco de Miranda IED, específicamente para el curso 1103. La metodología se puede extender para cualquier grado y cualquier área del conocimiento (ver figura 1). Se elaboró un micro-curriculum para el desarrollo de los contenidos correspondientes al segundo trimestre académico (química del carbono, funciones orgánicas y grupos funcionales en química orgánica), empleando como estrategia pedagógica la implementación y ejecución de actividades en la plataforma Moodle.

Se desarrollaron actividades como:

- Debate: La actividad desarrollada corresponde a dos foros propuestos.
- Preguntas – respuestas: Cuestionarios de pruebas de selección múltiple con única respuesta.
- Preguntas – respuestas: Encuestas a partir de formularios elaborados en Google Docs y enlazados con Moodle, con el fin de realizar el proceso de autoevaluación de los estudiantes y del compromiso de los padres de familia.
- Actividades basadas en la web: Enlaces web para ingresar a links relacionados con la temática vista para trabajar con software libre, e.g., ACD Labs.
- Contenidos entrega – almacenamiento: subir un archivo, empleado para el desarrollo de las autoevaluaciones y manejo de un blog relacionado con biografías de científicos que contribuyeron al desarrollo de la química

orgánica.

- Contenidos entrega – almacenamiento: subir videos elaborados por los estudiantes con el fin de observar la aplicabilidad de la química en la cotidianidad.

Este conjunto de actividades se plantearon con el fin de obtener como resultados: interacción entre iguales de manera privilegiada, reflexión y opinión del punto de vista de los compañeros, autonomía para escribir y dar a conocer lo que piensa, integración con la tecnología, búsqueda de información para sustentar y argumentar la opinión dada, mejorar la participación e involucrar a todos los estudiantes, enriquecer roles, optimizar el tiempo en el aula, respeto frente a las opiniones diferentes.

A su vez todas se encuentran enmarcadas dentro del contexto de las estrategias de: Apoyo, aprendizaje, habilidades de destrezas o hábitos de estudio (Pozo & Postigo, 1997). Estrategias de procesamiento y uso de la información (Gargallo 2006). Sensibilización: Motivación, actitudes, afectividad, control emocional (Beltrán & Pérez 2006). Codificación: Nemotecnización, elaboración y organización (Roman & Gallego 1997), entre otras.

De igual forma, todas las actividades propuestas en la plataforma Moodle apuntaron al manejo de las competencias propuestas por el Ministerio de Educación Nacional y evaluadas por instituciones nacionales como el ICFES, propias de la asignatura de química: uso comprensivo del conocimiento científico, indagación y explicación de fenómenos. Por otro lado, también se tuvo en cuenta las competencias generales interpretativa, argumentativa y propositiva, como las propuestas y evaluadas a nivel institucional en el Colegio Francisco de Miranda dentro del PEI y la malla curricular del área de ciencias: científica, comunicativa, ciudadana y laboral.

IV.RESULTADOS Y ANÁLISIS

A. ANÁLISIS BASADOS EN LA METODOLOGÍA

La enseñanza de un eje temático de la química orgánica es una excusa para dar a conocer que efectivamente es posible optar por otros métodos diferentes al de la enseñanza convencional. Se requiere partir del manejo de los preconceptos de los estudiantes, para el caso particular de este proyecto se evidenció cuando los estudiantes desarrollaron las prácticas de laboratorio en casa y las ubicaron en YouTube, al identificar estrategias para la comprensión, ejecución de las actividades propuestas en el aula y en la plataforma Moodle, al buscar la solución de los diferentes ejercicios propuestos. Uno de los resultados esperados y obtenidos fue el aprendizaje mediado por la interacción a nivel individual del

estudiante con herramientas y estrategias necesarias para adquirir conocimiento y manejo de contenidos, interacción social e interpersonal de manera sincrónica y asincrónica, explorando estrategias de comunicación bidireccional a partir del chat, el correo electrónico que conllevan a compartir las experiencias presentadas para el desarrollo de dudas y problemáticas.

Es importante aclarar que a los estudiantes no se les realizó un curso para manejo de plataformas y elaboración de blog, para ello usaron tutoriales y buscaron en foros información pertinente que les permitiera cumplir con cada una de las tareas asignadas. En términos generales y acorde con los resultados deseados y obtenidos durante la elaboración y desarrollo de las actividades con la plataforma Moodle, como instrumento mediador para la construcción del conocimiento, se puede plantear una serie de ventajas y desventajas tanto para los estudiantes, docentes, la institución educativa y los padres de familia, entre las cuales se pueden mencionar:

Ventajas:

- Procesos de evaluación más autónomos y sin presión.
- Desarrollo de actividades acorde a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- Trabajo en equipo, los estudiantes buscan solución a las dificultades presentadas en los diferentes compañeros.
- Contenidos basados en aplicaciones y no en estructuras enciclopédistas.
- Uso y búsqueda de herramientas interactivas que permitan desarrollar los diferentes contenidos: e.g. laboratorios virtuales, animaciones de modelos químicos y representación de moléculas, entre otros.
- Uso de un modelo de enseñanza aplicado en la educación superior.
- Construcción de modelos y representaciones mentales de la química (moléculas y estructuras) a partir del uso de software.
- Genera interés y curiosidad en el uso adecuado de los recursos y elementos tecnológicos presentes en la cotidianidad.
- Cambio de actitud y mejor disposición por parte del estudiante hacia el proceso de enseñanza – aprendizaje de la química
- Potencia el desarrollo de procesos de pensamiento metacognitivos.
- Manejo y contrastación de las diferentes teorías dentro del contexto propiamente teórico (Lakatos) con aquellas teorías propias del contexto natural (Popper) enmarcadas en posiciones relativistas y absolutistas.
- Participación de todos los estudiantes en el desarrollo de las actividades.

- Optimización del tiempo en clase. Menos tiempo invertido en calificar pruebas de selección múltiple
- Inclusión de la institución educativa en el marco de la política educativa del Ministerio de Educación nacional en el campo de la implementación del uso de la Tecnología como herramienta de trabajo en las distintas áreas del conocimiento.
- Colegio dotado con infraestructura para conectarse a Internet, como cumplimiento del proyecto de implementación del uso de las TIC del MEN.
- Reducción de costos en la compra de material de laboratorio, debido a que se puede emplear software libre para la simulación de experiencias.
- Desarrollo de estrategias que evidencian el manejo de un modelo constructivista y por ende al aprendizaje significativo
- Docentes con cambio de actitud frente al trabajo en aula y motivados al desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje.
- Egresados que presentan cierto manejo de herramientas y plataformas empleadas en las instituciones técnicas, tecnológicas y profesionales.
- Cultura del cuidado del medio en la optimización de recursos como el uso del papel.
- Empleo del otro correo electrónico como sistema de comunicación entre docente – padre de familia.
- Conocimiento del padre de familia de las diferentes actividades a desarrollar de los estudiantes y seguimiento en los procesos de evaluación.
- Reducción de costos en la adquisición de libros.

Desventajas:

- Poca aplicabilidad de la estrategia en clase presencial por el uso limitado de la sala de informática.
- La falta de un computador en casa.
- Inseguridad y desconfianza de los padres de familia que no permitan el desarrollo de actividades en internet.
- Pocas habilidades en el manejo de herramientas de los sistemas operativos.
- Puede generarse que las evaluaciones no las resuelvan los estudiantes
- Negación de los docentes y directivas frente a la importancia del cambio de concepción sobre ciencia – tecnología – didáctica.
- Mayor tiempo de dedicación por parte de los docentes para consultar, formular las diferentes actividades y realizar un acompañamiento tanto en clase como en horas de trabajo autónomo.
- Poca disposición de los docentes por aprender y aplicar el uso de las TIC en aula.
- Existencia de una sola sala de informática la cual es usada por el docente del área de Informática y Tecno-

logía.

- Servicio de internet de banda ancha usada para varias instituciones del sector lo cual hace limitado conectarse a internet.
- Escasos recursos para el pago de un servidor que dé mantenimiento y soporte a la plataforma.
- Se debe estimular y gestionar la participación en procesos de capacitación de los docentes en el manejo y uso de TIC.
- Manejo inadecuado del tiempo de trabajo en casa de los estudiantes y del concepto de autonomía y autorregulación.

Al dejar de lado la práctica tradicional, de transmisión y recepción de conocimientos, fue posible emplear herramientas y estrategias que contribuyeron a facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, aunque en ocasiones es difícil identificar y tener claro si verdaderamente se presenta asimilación de los mismos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que la implementación de estrategias basadas en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, ofrece grandes beneficios como lo son: uso de recursos que contribuyen a desarrollar y reforzar una serie de habilidades en los estudiantes basados en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos de química orgánica; este resultado no es posible en 2 horas semanales presenciales de clase debido a la falta de tiempo, pocos recursos, escasa motivación por parte de los estudiantes, espacio, desconocimiento de otras estrategias de enseñanza por parte de los docentes, entre otros.

B.ANÁLISIS BASADOS EN EL CONTENIDO

La enseñanza de la estructura del átomo de carbono se realizó como código básico y prerequisito indispensable para el aprendizaje significativo del eje temático “formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos” y del entendimiento de la química orgánica en general y la reconstrucción de conceptos.

Se pretendió generar estructuras de pensamiento que permitieran proponer, interrogar, consultar, indagar, utilizar conceptos, inferir, suponer, decidir, analizar y razonar; frente a la solución de problemas generadas por conflicto cognitivo, seleccionando esquemas, modelos existentes, ejecutando de manera gradual cada una de las actividades presentadas las cuales tenían cierto grado de dificultad tanto a nivel temático “formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos” como en el uso de las herramientas.

El estudiante debió categorizar, separar, diferenciar y anticipar cada una de las situaciones propuestas con el fin de

llegar a la solución. Se observó aprendizaje de la temática, a partir del átomo de carbono como base fundamental para la elaboración de compuestos orgánicos y de ésta manera se generó una reconstrucción conceptual de la organización de los átomos en una molécula y la formación y nomenclatura de las diferentes funciones químicas presentadas en estructuras cíclicas y alicíclicas.

Los estudiantes adquirieron destrezas y habilidades en el manejo de herramientas virtuales, elaboración de blog, subir videos, conocer el funcionamiento de plataformas virtuales, participación de foros, entre otras. Es claro que algunos estudiantes realizaron mayor o menor esfuerzo dependiendo de la destreza en el manejo básico de algunos programas de Windows.

Todo esto se evidencio con el hecho de que los estudiantes desconocían el uso de herramientas para trabajar en ambientes virtuales de aprendizaje. Los tiempos asignados y los intentos dados para la ejecución de las actividades fueron pertinentes ya que se tuvo en cuenta los ritmos de aprendizaje y el poco interés por tener calificaciones excelentes en química por parte de algunos estudiantes.

Las actividades y la temática se explicaron en clase con claridad, relevancia, pertinencia y significancia necesaria para el manejo de los conceptos básicos; siendo punto de partida para el trabajo autónomo en casa.

Los temas no fueron abordados con profundidad por las dificultades de tiempo en clase, sin embargo en clase se evidenciaron algunas de las dificultades presentadas por manejo inadecuado de códigos básicos, como es el caso de la organización tridimensional de las moléculas para la elaboración de cadenas carbonadas. Se observa la dificultad de trasladar en un modelo tridimensional la estructura tetravalente del átomo de carbono, la cual se explicó inicialmente en el tablero (ver figura 2). Luego de presentar la ubicación de los enlaces para la realización de las cadenas carbonadas, los estudiantes buscaban la manera de que sus estructuras fueran en línea recta. A pesar de que se les presentó un modelo de comparación para que realizaran una copia de la estructura del átomo, no fue posible para algunos elaborarla.

C. ANÁLISIS BASADOS EN LA HERRAMIENTA MOODLE 2.0

Para instituciones de carácter distrital el acceso a algunas páginas de internet se encuentra bloqueado; el manejo de presupuestos no es precisamente para experimentar y poner en práctica proyectos de investigación; los estudiantes no han sido capacitados para el trabajo virtual; el uso de las aulas de informática es limitado; es necesario buscar herramientas que contribuyan a dar solución a estas problemáticas sin generar conflicto institucional.



Figura 2. Fotografías de una sesión de clase.

La herramienta Moodle fue y es pertinente por su eficacia, valor didáctico y pedagógico que permite la aproximación al desarrollo del aprendizaje significativo, por la rigurosidad en la planificación de las diferentes actividades. Sumado a lo anterior, la interacción con otro tipo de herramientas como blog, link, etc., trabajo en red para elaboración de experiencias de laboratorio, intercambio de opiniones, solución de interrogantes tanto de la química como del manejo de programas, etc.

Sin embargo, a pesar de ser una herramienta gratis, requiere de los siguientes aspectos para su correcto funcionamiento:

- Infraestructura tecnológica: Determinar si usarán un servidor o hosting.
- Formar equipos de trabajo y delegar funciones (ingeniero, diseñador, profesores, asistentes).
- Establecer modelo pedagógico de los cursos virtuales.
- Instalar, configurar, agregar aplicaciones a Moodle.
- Establecer roles y permisos en Moodle.
- Implementar cursos en Moodle.
- Mantenimiento de las bases de datos en la plataforma.

D. ANÁLISIS FRENTE AL TRABAJO COLABORATIVO

Al desarrollar actividades de aprendizaje estructuradas y con un carácter intencional como las que se planearon y ejecutaron en el micro-curriculum, tomando como base el uso de una herramienta virtual de aprendizaje es posible afirmar que se realizó un trabajo colaborativo porque se muestra el cumplimiento de características tales como: actividades estructuradas de manera intencional, colaboración, compromiso, trabajo en equipo, en cada uno de los grupos y la socialización de la información con miembros de otros grupos, se asumieron roles de manera responsable, el trabajo asignado fue autónomo trascendiendo del trabajo cooperativo.

El papel del docente en el aula no fue el de asignar actividades, controlar y supervisar grupos, materiales y resultados. Se desarrolló un trabajo en equipo: docente – estudiantes, evitando la dependencia del saber docente, todos como un equipo buscando, aprendiendo, ayudando a la formación de seres reflexivos y autónomos.

Se dio lugar a un aprendizaje colaborativo y significativo, especialmente en lo que corresponde a la reconstrucción, reformulación y cambio conceptual en cuanto a la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje para el caso particular de la Química y en general para todas las áreas del conocimiento, se requiere partir del desarrollo de un micro-curriculum que dé respuesta a ¿cuál es la finalidad de la enseñanza de las ciencias?, ¿qué debe saber y saber hacer un docente para desarrollar el aprendizaje? y ¿qué estrategias se deben implementar para generar procesos de meta-cognición y meta aprendizaje de los estudiantes?

La implementación de escenarios tecnológicos en sentido pedagógico que emplee estrategias virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la Química, permiten un acercamiento del estudiante al mundo atómico, microscópico desconocido, relacionándolo con ese mundo macroscópico de fenómenos y transformaciones etc.; permiten llevar al estudiante a que se apropie del proceso de aprendizaje, ampliando la visión, buscando soluciones, interpretando y explicando la naturaleza de las cosas que le rodean a partir de la estructura atómica de la materia, que no es posible con lápiz y papel.

El desarrollo de trabajo colaborativo se evidencia mejor empleando herramientas virtuales de aprendizaje, debido a que el estudiante en pro de alcanzar sus objetivos se vuelve autónomo, recursivo, busca soluciones a los problemas presentados en el encuentro entre pares, aprovechando las habilidades, capacidades y conocimientos, e indirectamente optimiza el aprendizaje de códigos básicos, de competencias, de valores y actitudes de cada uno de los estudiantes, aun el del docente.

La realización de actividades pedagógicas a partir del uso de herramientas virtuales de aprendizaje, propician la reformulación y reconstrucción de conceptos que contribuyen a generar cambio conceptual, desarrollando aprendizaje significativo reflejado en la comprensión, interpretación y jerarquización de nuevas relaciones conceptuales, a partir del trabajo colaborativo y autónomo.

El uso de las TIC debe ser visto como un conjunto de herramientas que enriquecen el trabajo pedagógico dentro y fuera del aula, a partir del cual se generan destrezas y habilidades tanto para docentes, estudiantes y padres de familia. Aplicado a cualquier área del conocimiento.

REFERENCIAS

- AREA, M. M. (2006). *Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar*. En, *Tecnologías para transformar la educación*. Pag. 199 - 232.
- BARCA, L. A., PERALBO, U. M., & PORTO, R. A. (2009). *Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico en la adolescencia*. Actas do X Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía. Minho (Ed.). Braga.
- BELTRÁN, J. A. & PÉREZ, L. F. (n.d.). *El proceso de sensibilización. Foro Pedagógico de Internet*. Edita Fundación Encuentro. Recuperado de <http://www.fund-encuentro.org/foro/publicaciones/C1.pdf> en marzo 15 de 2013.
- GARGALLO, B., (2006). *Estrategias de aprendizaje, rendimiento y otras variables relevantes en estudiantes universitarios*. Revista de psicología general y aplicada, vol. 59, n. 1-2, pp. 109-130.
- CENICH, G., & SANTOS, G. (2005). *Aprendizaje significativo y colaborativo en un curso online de formación docente*. Revista electrónica de investigación en ciencias, vol. 4, n. 2.
- EUSCÁTEGUI, R. & PINO E. (2009). *La reestructuración curricular como resultado de los procesos sociales*. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa Revista ieRed, vol. 1, n. 3.
- MAYER, R. (2000), *Diseño Educativo para un aprendizaje constructivista*. En: Reigeluth, Ch. (Eds) *Diseño de la instrucción Teorías y modelos. Un paradigma de la teoría de la instrucción*. Parte I. 153-171 Madrid: Aula XXI Santillana.
- MIRATÍA, O. J. (2004). *Modelos pedagógicos para el internet educativo: enfoque cognitivo y constructivista*. Ponencia realizada en el 1er concurso iberoamericano certificado de actualización docente a distancia por televisión e internet. Recuperado de http://invete.wikispaces.com/file/view/Enfoque_Cogni_Constru_OMiratia.pdf en marzo 15 de 2013.
- POZO, J. I. & POSTIGO, Y., (1997). *Las estrategias de aprendizaje en las distintas áreas del currículum*. En: Pérez, M. L., *La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum: Orientaciones, actividades, experiencias y materiales*. Girona: Universitat de Girona/Horsori.
- ROMÁN, J.M. & GALLEGOS, S. (2001). ACRA. *Escalas de estrategias de aprendizaje* (3ra ed.). Madrid: TEA.
- SALINAS, I. J. (2004). *Cambios metodológicos en las TIC estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Revista de pedagogía, vol. 56.
- SÁNCHEZ, B. G., & VALCÁRCEL, P. (1993). *Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales*. Investigación y Experiencias Didácticas, vol. 11, pág. 33-44.
- ZAÑARTU, L. M. (2003). *Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal*. Contexto Educativo: revista digital de investigación y nuevas tecnologías, n. 28.

AUTORES

SANDRA HELENA HERNÁNDEZ RANGEL está en la Línea de Investigación Enseñanza-Aprendizaje, Evaluación y Didáctica de las Ciencias Naturales Grupo Lev Semionovich Vigodsky de la Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia. (e-mail: shhr.hernandez@gmail.com).

ROGELIO ALVARADO MARTINEZ está con el Departamento de Física en la Universidad Nacional de Colombia, realizando trabajo de tesis y vinculado en calidad de becario auxiliar en la Facultad de Ciencias, trabajando en el curso Taller TIC y Educación Matemática impartido como electiva en la Maestría de la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. (e-mail: rmalvaradom@unal.edu.co).

PLINIO DEL CARMEN TEHERÁN SERMEÑO es Profesor Asistente de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, y líder del Grupo de Investigación Lev Semionovich Vigodsky. (e-mail: pcteheranserme@unal.edu.co).

JULIO CÉSAR LEÓN LUQUE es Director de Investigaciones de la Fundación de Educación Superior INSUTEC, y miembro del Grupo de Investigación Lev Semionovich Vigodsky de la Universidad Nacional de Colombia (e-mail: direccion.investigacion@insutec.edu.co, jcleonl@unal.edu.co).

Recibido en mayo 1 de 2013. Aceptado en junio 27 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

HERNÁNDEZ, S.H., ALVARADO, R.M., TEHERÁN, P. & LEÓN, J.C. (2013). Diseño e implementación, apoyada en Tecnologías de la información y la Comunicación, de una unidad temática para la enseñanza química orgánica. Revista TECKNE; vol. 11, n. 1, p. 6-13

GESTIÓN DE COMUNICACIONES EN LOS PROYECTOS

PROJECT COMMUNICATIONS MANAGEMENT

J.C. Santiago, W.M. Rojas y L.A. Esteban
Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

RESUMEN

Este artículo presenta una revisión con relación al objeto de estudio: Gestión de Comunicaciones como factor importante en la gestión de proyectos. Este estudio fue realizado mediante una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de la Web of Science, Scopus, Proquest, Redalyc. Se presentan entre otros, resultados de las revistas de mayor impacto, los artículos más relevantes y los autores más importantes del campo de estudio analizado. De igual manera se hace un enfoque del tema de estudio en los proyectos de telecomunicaciones.

PALABRAS CLAVE: Gestión de la Comunicación, Proyectos, Telecomunicaciones.

ABSTRACT

This article presents a review in relation to the object of study: Communications Management projects as an important factor in the management of projects. This study was conducted through a literature search of the databases Web of Science, Scopus, Proquest, Redalyc. We present results from other major journals, the most relevant and the most important authors of the study analyzed field. Similarly, it makes an approach to the topic of study in telecommunications projects.

KEYWORDS: Communication Management, Project, Telecommunication.

I. INTRODUCCIÓN

EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI® ha elaborado la guía del PMBOK® como referencia para la Gestión de Proyectos. Dicha guía define que las comunicaciones del proyecto incluyen los procesos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos (PMBOK, 2008). También afirma que una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto. Del mismo modo la gestión de comunicaciones es temática importante en otros cuerpos del conocimiento tales como el PRINCE2 y la ISO 21500.

Este artículo corresponde al primer objetivo de un proyecto de investigación que pretende crear un modelo de gestión de comunicaciones para los proyectos de telecomunicaciones. A través de esta revisión bibliográfica se busca determinar las deficiencias existentes con relación a la gestión de comunicaciones en los proyectos, para luego a partir de ello diseñar un modelo que mejore y formalice los procesos de gestión.

La gestión de comunicaciones en los proyectos de cualquier índole corresponde a un proceso necesario y determinante a la hora de intentar llevar a cabo con éxito todas sus fases. El estudio y aplicación de la gestión en las comunicaciones ha tomado importancia en los últimos años como lo confirma (Rivera, B., et al., 2005) al afirmar que la comunicación desde todas las perspectivas de estudio (organizacional, comercial, interpersonal), conforman un conjunto de instrumentos, estrategias y acciones importantes en todos los proyectos, por ello al emplearla adecuadamente puede llegar a convertirse en un factor clave de éxito en las organizaciones del siglo XXI. Autores como Scheinsohn (1993) plantean su posición determinante al manifestar que “la comunicación es un hecho fundante de las relaciones en las organizaciones, las cuales se entablan, mantienen y fomentan a través de ella”. De alguna manera esta afirmación manifiesta que la comunicación propicia una sana relación entre los miembros del equipo, ya que permite la articulación de los intereses, expectativas y necesidades, tanto el desarrollo del talento humano como la optimización de la producción. Al ser la gestión de comunicaciones un grupo de procesos importantes en la gestión de cualquier proyecto, los proyectos en el área de las telecomunicaciones no pueden ser ajenos a la implementación de esas buenas prácticas.

ticas. (Fernández, C., 1991) considera que la comunicación es el sistema nervioso de la organización. (Rivera, B., et al., 2005) plantea los siguientes interrogantes:

¿Es importante la Comunicación para el funcionamiento de las organizaciones?

¿La comunicación es considerada por la Alta Gerencia como una herramienta para lograr el consenso entre los miembros de un proyecto?

El presente artículo describe los antecedentes de las comunicaciones en el ámbito empresarial y luego aborda la gestión de comunicaciones en los proyectos, posterior a ello describe la evolución en la gestión de proyectos, al igual que el desarrollo histórico de las telecomunicaciones. Al final muestra en el contexto regional el estado actual de la gestión de comunicaciones.

II. ANTECEDENTES

Para hablar de la historia de la gestión de comunicaciones en los proyectos, es necesario abordar el tema desde el punto de vista empresarial, esto debido a que en los años anteriores a la mitad del siglo XX no se conocía el concepto de gestión de proyectos, por eso es válido estudiar las escuelas de la administración como un antecedente importante y precursor de la gestión de proyectos y por ende de la gestión de comunicaciones. En la comunicación se considera que las teorías fundadoras son las ideas de Aristóteles (Aristóteles, 1990). De Aristóteles y otros autores se ha tomado un componente distintivo de la comunicación, se trata de la capacidad para gestionar mensajes y significados; y de esta forma lograr persuadir a los interlocutores en un proceso de interacción (Pérez, A., 2006).

El estudio de las comunicaciones en las organizaciones data de principios del siglo XX, mucho antes de que apareciera el término gestión de proyectos. Antes de que hicieran su aparición instituciones como IPMA, PMI y PRINCE2, las comunicaciones dentro de la organización y en cada proyecto eran reglamentadas por las diferentes escuelas que surgieron en la primera mitad del siglo veinte. Dichas escuelas conocidas como las escuelas de la administración, sentaron las bases para que se creara el concepto de lo que hoy conocemos como gestión de proyectos y por ende la gestión de comunicaciones.

Si se hace un repaso por las escuelas de la administración se hallan trabajos como los propuestos por Kaufmann (1993), quien plantea un análisis sistemático del rol de la comu-

nicación. Partiendo del hecho de que es “la comunicación lo que otorga vida a la estructura organizativa” (p. 158), la autora aborda el tema retomando las tres Escuelas que han estudiado el comportamiento organizativo: el Management Científico, las Relaciones Humanas y la Escuela de los Sistemas.

- En la Escuela del Management Científico, sobresalen los autores F.W. Taylor, H. Fayol, Henrio L. Gantt y M. Weber. En aquella época la comunicación en la empresa sólo era concebida como información operativa y formal; de esta forma, este paradigma se sostiene en base a los supuestos de "eficiencia" de la comunicación vertical. La única manera de mejorar la productividad era exigir a los trabajadores más esfuerzo y más horas de trabajo.

- La Escuela de la Relaciones Humanas aparece a mediados de los años 30 con autores sobresalientes como Chester Barnard, Elton Mayo, Kurt Lewin, Maslow y Rensis Likert. A diferencia de la anterior, esta corriente enfatizaba la comunicación, particularmente la que se producía entre pares, como una clave del comportamiento organizativo. Esta escuela define la comunicación organizativa como el medio para relacionarse con las clases trabajadoras, pero desde una perspectiva de escucha; dándoles a los obreros un rol fundamental.

- La Escuela de los Sistemas aparece en 1930 y se basa en la teoría de totalidad. Definía la organización como un conjunto de partes con una estructura definida, interconectadas e interdependientes con un permanente flujo comunicativo. Un sistema abierto se halla permanentemente intercambiando información con su entorno. Sobresalen Katz y Kahn por sus aportes a esta escuela.

Las tres escuelas descriptas por Kaufmann se diferencian en su percepción de la comunicación. En tanto la escuela del Management Científico enfatizaba la comunicación vertical y descendente, la escuela de las Relaciones Humanas lo hacía en el papel fundamental que jugaba la comunicación entre las partes. La Escuela Sistémica va a considerar a todos los flujos comunicativos como importantes, en especial las relaciones con el entorno y entre los subsistemas de la organización. (Álvarez, A., 2011).

(Marín, L., 1997) en su libro “La comunicación en la empresa y en las organizaciones” hace un enfoque muy similar al de Kaufmann, y manifiesta que en el desarrollo económico de las organizaciones se hace necesario generar planteamientos psicológicos y sociológicos para comprender la

conducta de los individuos en las actividades económicas y su campo de estudio conocido como la Teoría de la Organización. En este campo se abordan tres modelos teóricos generales, los cuales expresan las cuestiones comunicativas en las organizaciones: la Escuela Clásica, la Escuela de Relaciones Humanas y la Escuela Sistémica.

- La Escuela Clásica de la organización explica la interacción entre las organizaciones y los trabajadores en la sociedad industrial de principios del siglo XX. Basa sus principios en la Teoría de la Burocracia de Weber (Pettrella, C., 2007), la Teoría de la Organización Científica del Trabajo de Taylor (Ballesteros, D., 2010) y la Teoría de la Organización Formal de Fayol (Miranda, E., y Carvalho, A., 2011). Dichas teorías coinciden en afirmar que la concepción del hombre es puramente racional y orientada al trabajo. En esta Escuela se le da poca relevancia a la comunicación en las organizaciones, ya que tiene como propósito transmitir órdenes e información sobre tareas laborales para lograr obediencia y coordinación en el trabajo. Además, la comunicación fluye de manera vertical de arriba hacia abajo para persuadir o convencer a los trabajadores de seguir instrucciones.

- La Escuela de Relaciones Humanas nace en los años treinta como el fin de reformar los errores de la Escuela Clásica. Busca hacer más humana la actividad productiva. Considera el sujeto productivo como un ser social que busca “realizarse” en las tareas que ejecuta. Los teóricos más representativos de esta escuela son Elton Mayo, Chester Barnard, Maslow, Herzberg y McGregor. En esta Escuela la comunicación se realiza de manera ascendente y descendente y la considera necesaria para el buen funcionamiento de la organización. Su objetivo primordial es satisfacer las necesidades de los trabajadores y de esta manera conseguir interacción entre empresa y empleado, y así facilitar la participación de todos los involucrados en la toma de decisiones.

- La Escuela de Teorías Sistémicas nace en los años sesenta frente a la necesidad de entender a las personas que actúan en nuevas organizaciones complejas. La organización es considerada como un sistema social formado por partes interrelacionadas en equilibrio, subsistemas, y cuyas características son el dinamismo, la apertura y la importancia de la comunicación, considerada como el elemento que mantiene unidos a los subsistemas. Entiende que la comunicación con su entorno también es importante.

Los planteamientos hechos por Kaufmann y Antonio Lu-

cas Marín manifiestan una evolución significativa y constante en las teorías del comportamiento organizacional y el rol relevante que la comunicación adquiere en las organizaciones y por ende en los proyectos. De igual manera en los últimos años se percibe un creciente interés en la evolución de las ciencias sociales por los temas relacionados con la comunicación y su interacción con las organizaciones. Los enfoques presentados por Kaufmann y Antonio Lucas Marín se visualizan cronológicamente en la Fig. 1 y Fig. 2 respectivamente:

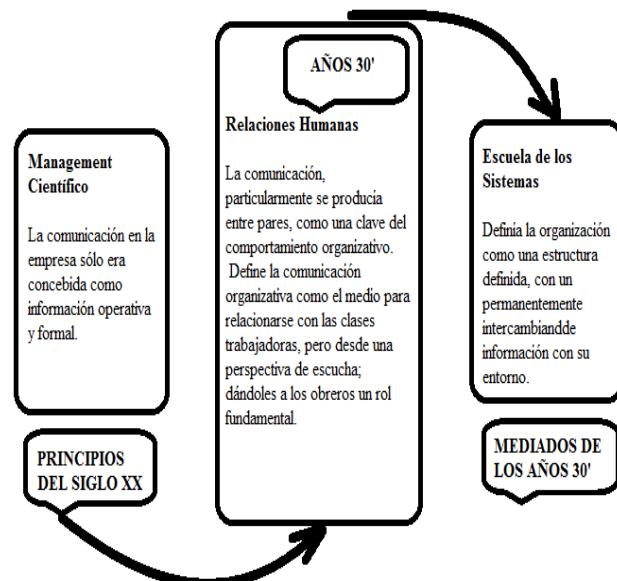


Figura. 1. Evolución de las comunicaciones en las organizaciones según Kaufmann. Fuente: Propia

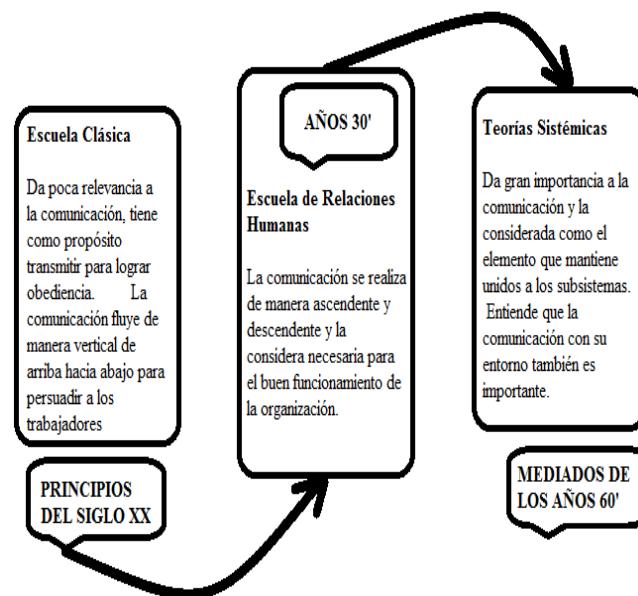


Figura. 2. Evolución de las comunicaciones en las organizaciones según Lucas Marín. Fuente: Propia.

Contextualizando la gestión de comunicaciones a los proyectos de telecomunicaciones, es necesario hacer una breve descripción de esta disciplina como profesión. Ya se mencionó que antes de los años 50 no existía la gestión de comunicaciones como un proceso formal en los proyectos, por ello se hace un recorrido por los proyectos de telecomunicaciones a través de la historia hasta la mitad del siglo XX: Con la aparición de la telegrafía óptica se construyeron las primeras redes de telecomunicación propiamente dichas. Datan de la revolución francesa, cuando Claude Chappe, ideó una red óptica-mecánica en 1792 (Estepa, R., 2004).

Con los descubrimientos de Ampere y Faraday se construyó el telégrafo eléctrico. Joseph Henry en 1829, construyó el primer telégrafo de este tipo. El estadounidense Samuel Morse llevó a cabo la primera transmisión telegráfica entre Washington y Baltimore, en 1844. En 1866 se instaló el primer cable trasatlántico que unía América con Europa. Alexander Graham Bell en febrero de 1876, registra la patente del teléfono. En 1877 nace la empresa Bell, y en ella Thomas Edison patenta un transmisor mejorado (Estepa, R., 2004). En 1878 aparece el primer tablero de conmutación manual con capacidad para 21 abonados y en 1892 la primer central telefónica automática e instalada en Indiana EE.UU gracias al señor Almon B. Strowger (Joskowicz, J., 2012). En 1901, Marconi hace el primer enlace transatlántico utilizando ondas de radio. En 1915 se inaugura la línea telefónica más larga de la época entre New York y San Francisco. En 1927 el francés Alec Reeves crea la Modulación por Pulsos Codificados PCM, que más tarde se convertiría en el fundamento de la tecnología digital. En la década de los años 40 empieza la era de las computadoras, que en años posteriores daría un giro transcendental a las telecomunicaciones. Finalizando la mitad de siglo, en 1946 AT&T presenta el primer sistema de telefonía móvil vehicular y en 1948 se da vida al transistor que a su vez optimizaría sustancialmente los sistemas de telecomunicaciones desde su creación hasta nuestros días (Joskowicz, J., 2012).

A pesar de que en cada uno de los proyectos mencionados no se gestionaban las comunicaciones formalmente, si es de intuir el manejo de mecanismos, técnicas y herramientas tendientes a facilitar las comunicaciones tanto internas como externas en el desarrollo de dichos proyectos.

III. LA GESTIÓN DE COMUNICACIONES EN PROYECTOS

Dejando de un lado las escuelas de la administración y avanzando en la línea del tiempo a mediados del siglo pa-

sado, después de la Segunda Guerra Mundial tiene sus orígenes la Gestión de Proyectos. Durante esta época se le reconoció como herramienta necesaria para la realización de actividades tecnológicas complejas (Butler, A., 1990).

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. (PMBOK, 2008). El término proyecto proviene del latín *proiectus* y podría definirse como el conjunto de las actividades que desarrolla una organización para alcanzar un determinado objetivo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera coordinada (Conalep, 2013). Desde esta perspectiva es necesario incluir la Gestión como pilar fundamental en todas las fases del proyecto, esto debido a que administrar proyectos es una de las tendencias utilizadas actualmente en las organizaciones, ya que por su flexibilidad hace eficiente el manejo de los recursos, conservando el énfasis de la organización y permitiendo que las empresas mantengan encaminados sus esfuerzos hacia temas o estrategias de interés para ésta (Gyepro, 2005).

Se afirma además que la gestión de proyectos surgió como resultado de la complejidad de los problemas gubernamentales, militares y comerciales (Gyepro, 2005). En estos años se desarrollaron herramientas que favorecieron el surgimiento de la Gerencia de Proyectos como el PERT, GANTT y el CPM (Gyepro, 2005).

El arquitecto de desarrollo de misiles balísticos Polaris Bernard Schriever, es considerado el padre de la gestión de proyectos. Bernard desarrolló el concepto de “conurrencia” integrando todos los elementos del proyecto en un solo programa y presupuesto, ejecutándolos al tiempo y no por fases. Con ello logró reducir sustancialmente los tiempos de ejecución de proyectos como Thor, Atlas y Minuteman. (Palacio, J., 2006).

Dado el éxito de la gestión de proyectos en la industria militar, fue aplicado en la fabricación de automóviles para la coordinación de la gestión del trabajo entre áreas y equipos funcionales diferentes. Posteriormente surgieron técnicas específicas, histogramas, cronogramas, los conceptos de ciclo de vida del proyecto o descomposición en tareas WBS (Palacio, J., 2006).

En los grandes proyectos de la época con frecuencia se presentaban problemas ocasionados por el retraso en la agenda, inconvenientes en la comunicación interna, los sobrecostos y la insatisfacción de los resultados del proyecto. Estos proyectos requerían del trabajo conjunto y sincronizado de va-

rias disciplinas e hizo evidente en los años 60 la necesidad de desarrollar métodos de organización y trabajo.

Como respuesta a las limitaciones existentes en esos años, se crearon algunas organizaciones las cuales desarrollaron el cuerpo del conocimiento y las recomendaciones de buenas prácticas para la gestión de dichos proyectos. En 1965 es fundado el IPMA (Internacional Project Management Association), posteriormente en el año 1969 se creó el PMI (Project Management Institute) y más tarde en 1989 surgió PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments). Gracias a los conocimientos aportados por estas organizaciones dicho cuerpo de conocimientos se ha convertido en la guía de la profesión denominada gestión de proyectos. De igual manera la gestión de las comunicaciones ha estado presente en dicho cuerpo del conocimiento como un concepto importante a la hora de gestionar proyectos de toda índole. Para (Ramírez, F., y Rojas, L., 2004) la gestión de comunicación es un campo de la práctica fundamentada en forma reflexiva y articulada que se extiende a través de un gran número de niveles de la actividad comunicacional en la organización. Esto involucra todas las disciplinas en las cuales se gestionan proyectos.

En las décadas posteriores, la gestión de proyectos se basó en la planificación y en el seguimiento y control de la ejecución del trabajo, manejando a lo largo del ciclo de vida del proyecto las comunicaciones tanto internas como externas. Esta planificación se basa en un análisis detallado del trabajo y su división en tareas, que parte de unos requisitos iniciales de lo que se quiere realizar. Para (Preciado, A., y Ramírez, H., 2012) si una organización cuenta con una buena estrategia de comunicación, también cuenta con un plan de gestión. Por ello la comunicación estrategia y el plan de gestión suelen ser sinónimos (Pizzolante, I., 2004; Petit, A., 2004; Manuci, 2006). Los estudios realizados sobre comunicación en las organizaciones por (Grunig, E., 1992, 2000; Sotelo, C., 2001; Cornelissen, J., 2008), concluyen que la comunicación permite dar cumplimiento a la necesidad sentida de la organización, de ajustarse a los contextos sociales, aspecto que se ha estudiado desde la noción de adaptabilidad de (Garrido, J., 2003). De igual forma (Gibson, J., 1999) plantea que si una organización quiere obtener éxito en sus comunicaciones debe implementar un flujo bidireccional a través del uso de las nuevas tecnología de la información y las comunicaciones.

Partiendo del axioma: “tanto si se lo propone o no, la organización siempre comunica” (Watzlawick, P., 1981), la gestión estratégica de la comunicación se transforma en un vector de competitividad dentro de los nuevos escenarios organizacionales y forma parte de los procesos de gestión

integral (Álvarez, A., 2011). Sin comunicación no hay trabajo en equipo, ni es posible ejercer el liderazgo, tampoco hay atención de clientes o público, ni relaciones humanas hacia dentro o fuera de la organización. Para (Goldhaber, G., 1984) la comunicación en una organización es un flujo ascendente, descendente y horizontal y, establece relaciones entre los miembros del equipo. (Rojas, L., y Arapé, E., 1999) refuerzan este planteamiento al afirmar que la comunicación es un intercambio progresivo que logra el crecimiento común de todos los miembros de la organización. Con relación a ello (Senge, P., 1995) infiere que toda organización debe estar en capacidad de mantener sus propias comunicaciones. Para (Timm, P., 1986) la comunicación es esencial en la organización con relación a obtener cooperación y consenso entre todos sus miembros. La comunicación puede concretar o deshacer proyectos. Los administradores de proyectos tienen la responsabilidad de construir modelos de comunicación sólida que ayude, como instrumento para tener información clara, concisa y oportuna para atender las metas, expectativas, tareas, revisiones, retroalimentación y el asesoramiento requerido durante el ciclo del proyecto para promover el éxito y la transparencia del mismo.

Basados en la planificación del trabajo se estiman los recursos y tiempos disponibles, y durante la construcción se sigue de cerca la ejecución para detectar posibles desviaciones y tomar medidas para corregirlas. (Palacio, J., 2006). Se trata por tanto de conseguir que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo según lo planeado, pues el objetivo primordial es culminar los proyectos exitosamente en lo relacionado al cronograma, el presupuesto y el alcance (calidad). Dentro ello es de mucho valor el aporte que hace al proyecto una adecuada gestión de comunicaciones. Tradicionalmente la gestión de proyectos implica el trabajo hecho dentro del alcance, tiempo y presupuesto planificados, variables conocidas como “el triángulo de prioridades o de hierro” (Archibald, R., 2000).

A. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.

Al pensar en los egipcios cuando construyeron la Gran Pirámide de Giza o el primer emperador de China dirigiendo millones de personas y ejecutando millones de dólares para construir la Gran Muralla China, se concluye que a pesar de los desarrollos de métodos nuevos y los cambios tecnológicos a través del tiempo, la gestión de proyectos ha mantenido intacto su objetivo central: entregar proyectos exitosos. La fig. 3 hace un recorrido histórico sobre la evolución de los proyectos y sus herramientas, e incluye paralelamente los proyectos de telecomunicaciones relevantes en la historia.

B. GERENTES DE PROYECTOS EN LA ANTIGÜEDAD

En la antigüedad se destacan proyectos de gran envergadura como la Torre de Giza, la gran Muralla China, el Ferrocarril y la Revolución Industrial.

Hacia 2550 A.C. el hombre hizo una pirámide que requiere de 20 años de trabajo y arquitectos dedicados a cada una de las estructuras de cuatro lados. La pirámide se convertiría en la primera y única de las siete maravillas del mundo antiguo a permanecer casi intactos. El emperador Qin Shi Huang 206 A.C, en la construcción de la Gran Muralla China organizó la fuerza de trabajo al ordenar que se ubicaran en tres grupos: soldados, civiles y criminales. Para el año 1750 los líderes empresariales buscaron equilibrar la gestión de mano de obra y la fabricación mecanizada a través de lo que se denominó la revolución industrial.

Una de las mayores proezas tecnológicas de Estados Unidos, el ferrocarril transcontinental, se convirtió en 1896 como uno de los proyectos del gobierno que requirió mayor gestión de recursos y actividades.

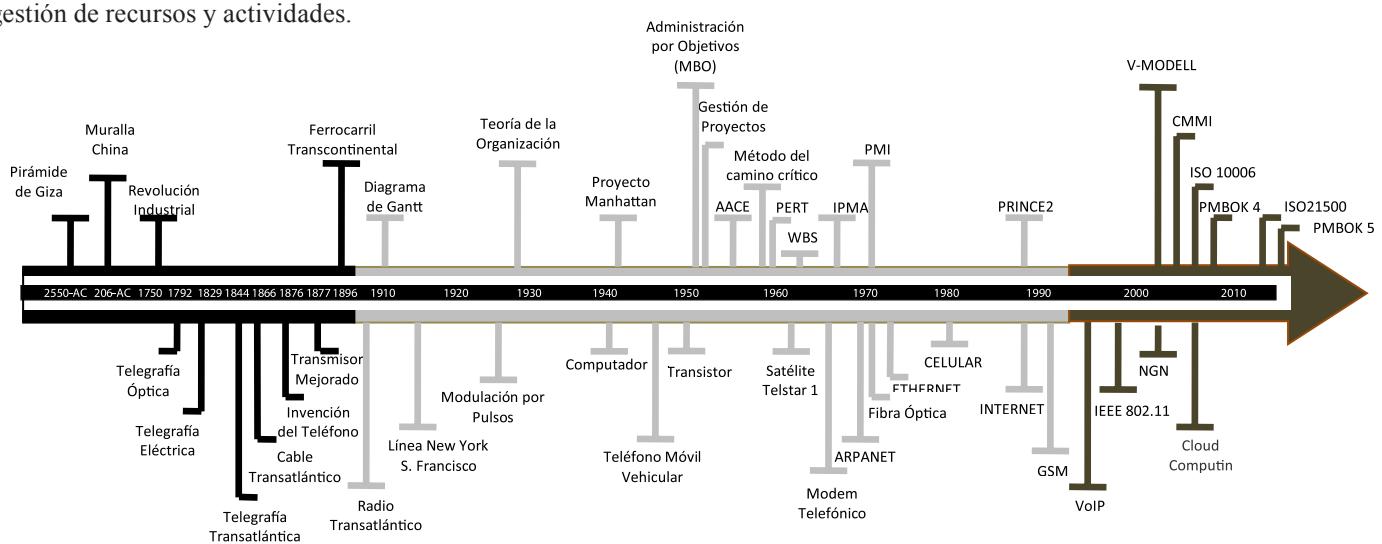


Figura. 3. Evolución histórica de los proyectos y sus herramientas. Fuente: Propia

C. GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL SIGLO XX

En 1912 el Ingeniero Henry Gantt desarrolla el "Diagrama de Gantt" un esquema que discrimina las tareas en una estructura de programa claramente diseñado. Fue utilizado por primera vez en la Primera Guerra Mundial para ayudar a construir barcos y se utilizó de nuevo en 1931 en la presa de Hoover. Todavía se aplica en las organizaciones de hoy. Para el año 1937, se escribe el primer documento sobre la teoría de la organización, incluyendo la organización matricial. Manhattan Engineering District (MED) desarrollo

el Proyecto Manhattan durante la Segunda Guerra Mundial para crear las primeras armas nucleares en el año de 1945. El General Bernard Schriever de la Fuerza Aérea de EE.UU. acuña el término "Gestión de Proyectos" a través de su experiencia en la fabricación de misiles. En ese mismo año, el austriaco Peter Drucker desarrolla las guías prácticas para la administración por objetivos (MBO).

Asociación Americana de Ingenieros de Costos (AACE Internacional) es creada en el año 1956. DuPont y Remington Rand diseñaron en 1957 el Método del Camino Crítico, este método calcula las actividades necesarias para completar un proyecto y la duración de cada fase, para la gestión de mantenimiento de plantas químicas. El proyecto ahorra a la compañía un millón de dólares en su primer año de implementación. En 1958 es desarrollado y utilizado por la Marina de los EE.UU. el programa de Evaluación y Revisión Técnica PERT, a través del programa de misiles Polaris. En este enfoque se analiza el tipo de tarea y el monto mínimo de tiempo necesario para llevar a cabo cada una de ellas.

El Departamento de Defensa de EE.UU. crea el método para dividir proyectos en componentes más pequeños y organizarlos en estructuras de árbol jerárquicas (WBS). El modelo se centra en lo que hay que hacer. Fue desarrollado en el año de 1962. En 1965 se creó el IPMA, organización suiza para la gestión de proyectos y en 1969 se crea el PMI. Estos organismos promueven desde entonces hasta el día de hoy la gestión de proyectos como disciplina y profesión. Por último en 1989 se desarrolla la Metodología de Dirección de Proyectos para un Entorno Controlado PRINCE2, y es creada inicialmente para el uso del gobierno del Reino Unido.

D. GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA ACTUALIDAD

En el año 2000 se crea en Alemania el Método de gestión de proyectos V-MODELL. CMMI (Capability Maturity Model Integration), para procesos en empresas de TI es desarrollado en el año 2002. Posteriormente es publicado en año 2003 la norma ISO 10006 para la Gestión de Calidad en Proyectos. El siguiente año se publica la Guía PMBOK versión 3. En el año 2008 se publica la Guía PMBOK versión 4.

En el año 2012 se publica la norma ISO 21500 para la Gestión de Proyectos, basada principalmente en el cuerpo del conocimiento desarrollado por el PMI y el IPMA. A inicios del año 2013 es liberada la quinta edición de la Guía PMBOK.

E. LOS PROYECTOS EN TELECOMUNICACIONES

La palabra telecomunicaciones proviene del griego “tele” que significa “distancia”. Partiendo de la definición, las telecomunicaciones consisten en la “comunicación a distancia” lo cual equivale a trasmitir un mensaje e intercambiar información a otras personas desde un punto a otro. Dada la importancia de los proyectos de telecomunicaciones, en la sección antecedentes de este artículo se abordaron los desarrollos más importantes surgidos antes de los años 50. En la segunda mitad del siglo XX a la par de la gestión de proyectos, aparecen en escena otros adelantos en el campo de las telecomunicaciones como la instalación del primer cable telefónico transatlántico en 1956. En 1962 es lanzando el primer satélite de comunicaciones Telstar 1 y en ese mismo año es instalado el primer sistema de transmisión digital llamado T1. En 1966 AT&T desarrolla el primer modem telefónico y en 1969 se crea la primera red de computadoras conocida como Arpanet. Como una contribución en términos de rendimiento de las redes, en el año 1970 se fabrican las primeras fibras ópticas y en 1973 Bob Metcalfe crea la tecnología Ethernet. Para ese mismo año aparecen los primeros teléfonos celulares, aunque no fue sino hasta 1982 que se autorizó su uso comercial. Más tarde en 1988 se instala el primer cable transatlántico de fibra óptica entre EE.UU y Francia. En 1989 nace la Internet de la mano de Tim Berners Lee en el Instituto Europeo de Investigación de Física de partículas (CERN). En 1991 se crea la tecnología celular GSM y 1996 aparece la telefonía sobre protocolo IP (VoIP). En 1997 se aprueba el estándar IEEE 802.11 para las redes inalámbricas. En 2005 se lanza al mercado VDSL2 contribuyendo a mejoras en el rendimiento de las redes basadas en tecnología DSL. En 2009 se crea el estándar IEEE 802.11n que alcanza transmisiones de hasta 600 Mbps para redes inalámbricas. En los últimos años se centra la investigación en los conceptos y aplicación de Redes de Nueva Generación NGN, servicios en la nube, entre otros.

Los proyectos de telecomunicaciones al igual que en otras disciplinas vienen siendo influenciados por las buenas prácticas de la gestión de proyectos, siendo éste un mecanismo importante para la planificación, ejecución y finalización exitosa de dichos proyectos.

Por otro lado, existe una clasificación clásica de los proyectos en telecomunicaciones, la cual los discrimina en proyectos de creación, operación y mantenimiento. Los proyectos de creación hacen referencia a aquellas infraestructuras que se deben construir desde cero, mientras que los de operación se encargan de garantizar que la infraestructura funcione sin complicaciones; por último están los proyectos de mantenimiento que basan su operación en modificar la infraestructura existente para optimizarla.

Ante lo expuesto surge el interrogante: ¿qué se considera un proyecto de telecomunicaciones? La respuesta es sencilla, pues consiste en la construcción, operación y manteniendo de infraestructuras que van desde instalaciones de redes de datos tanto cableadas como inalámbricas, articulación y configuración de dispositivos de red, instalación y configuración de dispositivos de usuario y el mantenimiento y optimización de los mismos. Igualmente incluye el desarrollo de aplicaciones especializadas entre las que se destacan el procesamientos de señales, sistemas multimedia, entre otros software hechos a la medida.

Las telecomunicaciones son un sector que está en continua evolución, desde las primitivas señales telegráficas hasta los sofisticados y veloces enlaces de fibra óptica y de satélite. Las innovaciones continuas en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) han transformado las economías locales, regionales y nacionales en economías de red, debido a que los cambios y transformaciones que ocurren en los mercados, inducidos por las políticas, los negocios o la tecnología, influyen en las decisiones de los agentes del mercado en cualquier parte del mundo (Freeman, C., y Louca, F., 2001). Con relación a ello la gestión de proyectos no ha sido ajena al proceso de evolución de las telecomunicaciones, por el contrario ha participado de manera activa en el proceso de transformación. Dentro de la gestión de proyectos emergen procesos puntuales como la ya mencionada gestión de comunicaciones, pero ¿qué hace particular la gestión de comunicaciones en los proyectos de telecomunicaciones? La respuesta se basa en características de forma y no de fondo, ya que la gestión de comunicaciones está establecida bajo procesos genéricos que permiten su aplicación en cualquier tipo de proyecto sin importar la disciplina, por ello su particularidad se establece en el tipo de información que se genera y en los procesos particulares

que se ejecutan en un proyecto de telecomunicaciones. A pesar de que los proyectos de telecomunicaciones datan de muchos años atrás, desde la invención del telégrafo, el ambicioso objetivo de radiotransmisión intercontinental de Marconi y los subsiguientes descubrimientos y desarrollos en materia de comunicaciones; no fue sino hasta los años ochenta cuando dicha industria experimentó un ritmo acelerado en la planeación y ejecución de proyectos que han venido creciendo de manera exponencial hasta el día de hoy.

El primer hecho que cambió la manera de ver el sector, fue el proceso de liberalización que empezó en Estados Unidos en los años setenta y que en los años ochenta se difundió al resto del mundo. Cambios políticos, económicos y tecnológicos motivaron los procesos de liberalización de la industria de las telecomunicaciones. (Aldana, A., y Vallejo, A., 2010).

Para la época existían cinco industrias de información: la fotografía, las publicaciones, la computación, el entretenimiento y las telecomunicaciones; que paulatinamente se transformaron en tres nuevos sectores: proveedores de contenidos, autopistas de información y aplicaciones informáticas. Parte del crecimiento de la productividad mundial en la primera mitad de los noventa se atribuye al aumento de los negocios de alta tecnología e información.

Según (Aldana, A., y Vallejo, A., 2010), en el vertiginoso avance tecnológico aparece el concepto de convergencia en las telecomunicaciones, ello permitió el acceso a Internet para hacer uso de muchos servicios en múltiples terminales. De allí que los megaproyectos antes mencionados, pasaron a ser parte de esta disciplina en particular.

Por otro lado, la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) desde el punto de vista tecnológico clasifica en tres grupos el avance de la industria de las telecomunicaciones:

El primer grupo se caracteriza principalmente por el paso de las redes de telecomunicación análogas a redes digitales, que incluyen tres tecnologías relacionadas: digitalización de red, desarrollo de tecnología de computadores y commutación de paquetes, que mejoran el uso de los recursos y aumentan la capacidad en las redes de telecomunicaciones. El segundo grupo clasifica los cambios tecnológicos derivados de la dinámica del primer nivel: Internet, comunicaciones móviles y redes de acceso de nueva generación. Estas tecnologías permiten desarrollar nuevos servicios y aumentar la capacidad de la red. Entre las tecnologías pertenecientes a este grupo se destacan las comunicaciones celulares, que han impulsado la telefonía y cubren una variedad de

servicios, de igual manera los estándares inalámbricos y la nueva generación de tecnologías móviles.

En el tercer grupo se encuentran las aplicaciones de las tecnologías del segundo grupo. Estos cambios consisten en el rediseño y la racionalización de la producción, la administración y la operación de los procesos, y en la creación de nuevos productos y procesos asociados con la visión de futuro de las sociedades de la información. (UIT, 2006). Se espera que en este tercer grupo surjan nuevas formas de organización que permitan alcanzar los beneficios sociales y económicos que prometen las innovaciones de la última década. (Aldana, A., y Vallejo, A., 2010).

IV. CONTEXTO REGIONAL

En los proyectos de telecomunicaciones a pesar de su existencia inercial de las comunicaciones, es difícil encontrar con claridad un plan, modelo o documento que formalice su Gestión. Para (Srivannaboon, S., 2005) algunas organizaciones ni siquiera conocen la gestión de proyectos o no la ven como una estrategia funcional y por esta razón, no conocen los beneficios de la disciplina de la gestión de proyectos. La Gestión de la Comunicación dentro de los proyectos de telecomunicaciones no hace parte de las prioridades en las empresas del sector, pero ello no es una problemática que se evidencia en muchos sectores:

En una investigación realizada por (Rivera, B., et al., 2005) para las diferentes Facultades y Dependencias de la Universidad del Zulia Venezuela, concluyen que la alta gerencia tiene limitaciones para llevar a la práctica la difusión de la política comunicacional a todos los niveles de la comunidad universitaria. Esta Universidad en sus comunicaciones externas e internas no satisfacen los requerimientos de la comunidad (Clemente, C., et al, 2002). Siguiendo con el caso de las Universidades (Prieto y Suárez, 1998) resaltan que una comunicación asertiva entre la alta gerencia universitaria y la comunidad en general, permite un mejor desempeño en las tareas, impulsando el conocimiento, la calidad, la productividad y el compromiso para alcanzar el plan estratégico de la organización.

La influencia de la alta gerencia es importante en la gestión de las comunicaciones en la organización, al punto que debe ser ella la encargada de propender por su gestión (Serna, H., 2000). Por su parte (Riel, 1997) manifiesta que la comunicación debe alcanzar todos los niveles de la organización. De igual manera (Vargas, L., 2003) considera que la comunicación debe favorecer el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

En la tesis: "La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético. Caso: Enelven – Carbozulia" presentada por Luis Ugas en Venezuela, el autor concluye que no se desarrollan los planes de riesgo, comunicaciones, calidad y recursos humanos. (Ugas, L., 2008). Para (Arce, L., y López, S., 2010) el 53% de las empresas Bogotanas encuestadas en su estudio "Valoración de la gestión de proyectos en empresas de Bogotá. Nivel de madurez en gestión de proyectos", no cumplen con la aplicación de las buenas prácticas en gestión de proyectos, y por ende en la gestión de comunicaciones.

En el estudio de Caso: Comunicación en las Organizaciones y TICs, presentado por (Morales, R., y González, V., 2010) concluye que en el área de la docencia de la educación superior existen falencias en la gestión de comunicación organizacional.

En otro estudio realizado en la ciudad de Bogotá por (Bustos, M., et al, 2010) denominado "Un caso de gestión de la comunicación y la información en la pyme manufacturera de calzado chiquitines" hallaron que al revisar los resultados, el factor de la comunicación e información presentaba unos niveles bajos. Ello significa que la gestión de este componente presentaba múltiples fallas según los autores.

A pesar de ello, la comunicación sigue siendo la encargada de planificar, gestionar y evaluar los flujos de información interpersonales y mediatisados que atañen tanto al público interno como al externo, en relación directa con los objetivos del proyecto.

V.CONCLUSIONES

Las nuevas tendencias en gestión de proyectos permiten que en la actualidad se deje de un lado el modelo tradicional de liderazgo basado en una mentalidad paternalista, conservadora y autoritaria que en su momento fue predicado por las antiguas escuelas de la administración. Estos conceptos cada día son sustituidos por una visión amplificadora con un modelo moderno, emprendedor y motivador. Uno de los principales activos de la Gestión de Comunicaciones, es el fomento de valores de comunicación clara y abierta, lo que se denomina "Empresa Transparente" (Morales, F., 2001).

A pesar de los mencionados beneficios que genera una organizada gestión de comunicaciones dentro de un proyecto, hoy por hoy de acuerdo a los casos mencionados anteriormente, en los proyectos no existe una cultura de dicha gestión; aunque sobra aclarar que la comunicación es intrínseca a todo proyecto, ésta no se hace de manera sistemática y

bajo estándares y modelos definidos, parece que la cultura organizacional de nuestro medio aún no se ha tomado en serio estos procesos. Una causa posible de esta situación radica en que los ingenieros en particular, han sido formados con un enfoque fuerte en lo técnico y pobre en lo relacionado a la gestión. Ello lo ratifica el consultor en comunicación (Bustamante, A., 2010) cuando manifiesta que de todos modos no resulta fácil hacer entender a los líderes del proyecto que desde siempre han vivido pendientes de la producción, las finanzas, la administración y el mercado que las herramientas de la comunicación son el único denominador común a todos los actos y propósitos de su organización.

Dadas las conclusiones anteriores, se hace necesaria la búsqueda de un modelo de Gestión de Comunicaciones para cada tipo de proyecto independiente del sector al cual pertenezca. Lo anterior va a repercutir de manera positiva en el éxito de los proyectos.

En particular, los proyectos de telecomunicaciones no pueden seguir siendo ajenos a la implementación de mecanismos de gestión en todas sus fases de desarrollo sin importar la envergadura del mismo. La correcta gestión de la comunicación dentro de las organizaciones reduce la posibilidad de los flujos incontrolados de información, disminuyendo así en un alto grado el riesgo de conflicto. Por ello, esta revisión brinda herramientas bases para que a partir de ella se consolide un modelo de Gestión de Comunicaciones que sea aplicado puntualmente a los proyectos de telecomunicaciones.

RECONOCIMIENTO

Este trabajo se ha desarrollado con la colaboración de la Universidad de Pamplona a través de la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos y el Grupo de Investigación en Ciencias Computacionales "CICOM".

REFERENCIAS

- ALDANA, A., Y VALLEJO, A., *Telecomunicaciones, Convergencia y Regulación*, Revista de Economía Institucional, Universidad Externado de Colombia, 2010.
- ÁLVAREZ, A., *Medición y evaluación en comunicación*, Instituto de Investigación en Relaciones Públicas (IIRP), 2011, pp. 34. España.
- ÁLVAREZ, A., Y LESTA, L., *Measuring the Contribution of Strategic Management of In-House Communication to the Objectives of the Organization*, Revista Palabra Clave, Vol. 14, No 1, 2011, pp. 11-30
- ARCE, L., Y LÓPEZ, S., *Considerations about Company Project Management in Bogota, Colombia- maturity level of project management*, Revista Escuela de Administración de Negocios.

- Universidad EAN. Bogotá, Colombia, 2010, Pp. 60-87.
- ARCHIBALD, R., *What CEO's must demand to achieve effective Project Management*, Iberoamerican, Project management Forum, México. 2000.
- ARISTÓTELES, *Retórica*, Introducción, traducción y notas por Quintín. Racionero, Madrid: Gredos. 1990.
- BALLESTEROS, D., *Frederick, T., y su Teoría Científica*, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Caldas-Colombia, 2010.
- BUSTAMANTE, A., *Comunicaciones Cortadas A Medida*, Red DirCom Iberoamericana. Recuperado de http://www.reddircom.org/textos/comunicaciones_medida.pdf.
- BUSTOS, M., CUEVAS, A., Y PANQUEVA, M., *Un caso de gestión de la comunicación y la información en la pyme manufacturera de calzado chiquitines*, Revista EAN. Universidad EAN, Bogotá, Colombia, 2010.
- BUTLER, A., *La administración de proyectos sus funciones sus errores*. En Cleland & King. *Manual para la administración de proyectos*, Editorial CESCA. México, 1990, pp. 75.
- CLEMENZA, C., FERRER, J., ROMERO, D., Y ARAUJO, R., *Fortalecimiento de la Comunicación Organizacional*, Revista Encuentro Educativo. Vol. 9 N° 2. Universidad del Zulia, Venezuela, 2002.
- CONALEP.(2013). *DefiniciónyejemplosdeProyecto*,EducacióndeCalidad para la Competitividad. Estado de Querétaro. México. Recuperado de <http://tutoriales.conalepqro.edu.mx/lalo/Templates/unouno.html>.
- CORNELISSEN, J., *Corporate communication*, London: Sage. 2008.
- ESTEPA, R., (2004). *Evolución Histórica de las Telecomunicaciones*, Notas de ARSS. Recuperado de <http://trajano.us.es/~rafa/ARSS/apuntes/tema1.pdf>.
- FERNÁNDEZ, C., *La Comunicación en las Organizaciones*, Editorial Trillas, México, 1991.
- FRANTA, W., (2001) *LAN inalámbrica- Aspectos radioeléctricos*, Universidad de Rioja, España. Recuperado de http://uem.es/binaria/monograficos/archivos_monograficos/wolfgang_frantha_espanol.pdf.
- FREEMAN, C., Y LOUCA, F., *As time goes by: from the industrial revolution to the information*, Oxford, Oxford, University Press, 2001.
- GARRIDO, F. J., *Comunicación, estrategia y empresa*. Asociación Iberoamericana de Comunicación Estratégica, Medellín: Editorial Zuluaga, Colombia, 2003.
- GIBSON, J., *Las Organizaciones. Componente y Estructura de Procesos*, Editorial Mc Graw Hill. 8va edición, Chile, 1999.
- GOLDHABER, G., *La Comunicación Organizacional*, Primera Edición. Editorial Diana, México, 1984.
- GRUNIG, E., *Prefacio a la edición en castellano*. En Grunig, J. E. y Hunt, T. *Dirección de relaciones públicas*. Edición adaptada por Jordi Xifra, Barcelona: Gestión, 2000.
- GRUNIG, E., *Symmetricalsystems of internal communication*, En Grunig, E. (ed.). *Excellence in public relations and communication management*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, EE.UU, 1992.
- GYEPRO, (2005). Breve Reseña Teórica de la Gestión de Proyectos, Universidad del Valle, Colombia. Recuperado de http://gyepro.univalle.edu.co/documentos/breve_resena_teorica_gp.pdf.
- JOSKOWICZ, J., *Historia de las Telecomunicaciones*, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Montevideo, Uruguay, 2012.
- KAUFMANN, A., *El poder de las organizaciones*, Alcalá de Henares: ESIC, 1993.
- MANUCCI, M., *La estrategia de los cuatro círculos*, Editorial Norma, Bogotá Colombia, 2006.
- MARÍN, L., *La comunicación en la empresa y en las organizaciones*, Barcelona: Bosch, 1997.
- MIRANDA, E., Y CARVALHO, A., Publicaciones Póstumas de Henry Fayol: Revisando su Teoría Administrativa, Universidad Presbiteriana Mackenzie, Brasil. Revista de Administración, vol. 12, 2011, pp. 204-227.
- MORALES, F., *La Comunicación Interna*. Herramienta estratégica de gestión para las empresas, Universidad Autónoma de Barcelona, 2001.
- MORALES, R., Y GONZÁLEZ, V., *Comunicación en las Organizaciones y TIC: Un Estudio de Caso*, Universidad de La Frontera, Francisco Salazar, Temuco, Chile, 2010.
- PALACIO, J., (2006). *Origen de la gestión de proyectos*. Recuperado de <http://www.navegapolis.net>.
- PÉREZ, R.A., *Estrategias de comunicación*, Barcelona: Editorial Ariel.2006.
- PETIT, A., *El plan de comunicación: génesis y desarrollo*, En Bel Mallén (coord.), *Comunicar para crear valor. La dirección de comunicación en las organizaciones*, Pamplona: Eunsa, 2004, (pp. 171-196).
- PETRELLA, C. *Análisis de la Teoría Burocrática*, Revista Electrónica de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Católica del Uruguay, 2007.
- PIZZOLANTE, I. (2004). *El poder de la comunicación estratégica*, Bogotá: Ediciones Pontificia Universidad Javeriana, 2004.
- PMBOK, *Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*, PMBOK Guide, Cuarta Edición PMI. Project Management Institute. 2008.
- PRECIADO A. Y RAMÍREZ H., *Gestión de la comunicación estratégica en los sectores empresarial, de desarrollo y público*, Revista Palabra Clave, Universidad de La Sabana, Colombia, 2012.
- PRIETO, Y SUÁREZ, *Perfil de las motivaciones sociales y clima organizacional. Caso: personal administrativo*, Revista de Ciencias Sociales, vol. 4 N° 1. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 1998.
- RAMIREZ, F., Y ROJAS, L., *Desarrollo de la Identidad Corporativa: Función Inherente a la Gestión Comunicacional*, Revista Multiciencia, vol. 4. N° 1. Punto Fijo, Venezuela, 2004.
- RIVERA, A. B., ROJAS, L. R., RAMÍREZ, F. Y ÁLVAREZ F., T., *Communication as Organizational Management Tool*, Revista NEGOTIUM Ciencias Gerenciales Año. 2005, 1/N° 2 /2005, pp. 32-48.
- ROJAS, L., Y ARAPE, E., *La Visión y la Comunicación en Gerencia*, Revista Opción, vol. 15 N° 28, Maracaibo, Venezuela, 1999.
- SCHEINSOHN, D., *Strategic Communication. Management and corporate fundamentals*, Ediciones Macchi, 1993.
- SENGE, P., *La Quinta Disciplina*, ediciones Juan Gringa S.A. España, 1995.
- SERNA, H., *La Gestión Empresarial*, Editorial Legis. Fondo Editorial, Colombia, 2000.
- SOTELO, C., *Introducción a la comunicación institucional*, Barcelona: Ariel, 2001.
- SRIVANNABOON, S., *Linking Project Management with Business Strategy*, Project Management Journal, volumen 37, Diciembre, 2005, pág. 88.
- TIMM, P., *Managerial Communication: a finger on the pulse*, Prentice Hall: Englewood Cliffs, 1986.
- UGAS, L., *The management of the projects in the companies of the power sector. Case: ENELVEN - CARBOZULIA*, Universidad Rafael Belloso, Chacín, Venezuela, 2008, Pp. 70-97.
- UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT), (2006). *Acceso universal en Latinoamérica: situación y desafíos*. Recuperado de http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/Acceso_universal_2006.pdf.
- VARGAS, L., Tesis: *Gestión Comunicacional e Identidad Corporativa de la Organización Universitaria*, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Venezuela, 2003.
- WATZLAWICK, P., *Teoría de la comunicación humana*, España: Herder, 1981.

AUTORES

JOSÉ DEL CARMEN SANTIAGO GUEVARA es Ingeniero de Telecomunicaciones y (C) Máster en Gestión de Proyectos. Es docente Tiempo Completo Ocasional de la Universidad de Pamplona, Colombia. Está adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. (josesantiago@unipamplona.edu.co).

WILLIAM MAURICIO ROJAS CONTRERAS es Ingeniero de Sistemas, Máster en Ciencias Computacionales, Máster en Investigación Educativa, Especialista en Ingeniería del Software, (C) Doctor en Ciencias Aplicadas. Es docente Tiempo Completo de la Universidad de Pamplona, Colombia. Actualmente es Decano de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. (mrojas@unipamplona.edu.co).

LUIS ALBERTO ESTEBAN VILLAMIZAR es Licenciado en Matemáticas y Computación, Máster en Informática. Es docente Tiempo Completo de la Universidad de Pamplona, Colombia. Está adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Director de la Maestría Gestión de Proyectos Informáticos (l.esteban@unipamplona.edu.co).

Recibido en mayo 19 de 2013. Aceptado en junio 27 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

SANTIAGO, J.C., ROJAS, W.M. & ESTEBAN, L.A. (2013). Gestión de comunicaciones en los proyectos. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 14-24.

GESTIÓN DE TIEMPO EN PROYECTOS TIC PARA LA INDUSTRIA PETROLERA ESTADO DEL ARTE

TIME MANAGEMENT IN ICT PROJECTS FOR THE OIL INDUSTRY – A REVIEW

M.A. Pérez y M.P. Sánchez
Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

RESUMEN

En este artículo se hace una revisión en la literatura y artículos académicos publicados sobre la temática: Gestión del Tiempo y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los Proyectos de Petroleros. De igual manera se hace énfasis en la industria petrolera colombiana.

PALABRAS CLAVE: Gestión del tiempo, cronograma, petróleo, TIC, proyecto.

ABSTRACT

In this article we review the literature and published academic articles about the following subjects: Time Management and Information and Communications Technologies in Oil Projects. In the same way the article emphasizes on Colombian oil industry.

KEYWORDS: Time management, schedule, petroleum, TIC, project.

I. INTRODUCCIÓN

EL CONCEPTO DE TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) es la maduración en integración de la electrónica, el software y las telecomunicaciones; y a pesar de que cada una de estas disciplinas fueron utilizadas e implantadas en los proyectos desarrollados entre los años 50' hasta finales de los 80' no fue sino con la aparición de la internet en los años 90' que la sigla TIC tomó tanta relevancia y su protagonismo se hizo evidente en todos los frentes de la industria petrolera.

Por otra parte muy ligado a la aplicación de las TIC en las industrias y organizaciones está la gestión de proyectos, dicha gestión consiste en acudir a las buenas prácticas de dirección, dentro de las cuales se destaca la gestión del tiempo como mecanismo importante a la hora de culminar con éxito los objetivos del proyecto. El PMI (**Project Management Institute**) en su guía PMBOK (**Project Management Body of Knowledge**) intuye que la gestión del tiempo se debe basar en seis procesos específicos: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma (PMBOK, 2008). Aunque entrar en detalle en cada uno de los procesos no está dentro del alcance de este artículo, si se pretende dejar en evidencia la importancia de la gestión del tiempo como herramienta útil en la gestión de proyectos tecnológicos relacionados con la industria del petróleo.

No se puede desconocer que el petróleo constituye hoy en

día el motor de la economía colombiana, por ser el principal generador de renta externa por encima incluso del café, el producto tradicional de exportación, y por ser la fuente principal de rentas para las regiones, bien a título de regalías por su explotación o por contribuciones fiscales en las distintas fases de su proceso (Mayorga, 2002).

Este artículo aborda la temática de la gestión del tiempo en proyectos TIC en la industria petrolera colombiana partiendo de sus antecedentes, luego se ilustra de manera detallada la importancia de la gestión del tiempo en proyectos TIC, posteriormente se describe el uso actual de las TIC en la industria petrolera y finaliza con las conclusiones generales relacionadas con el tema de estudio.

II. ANTECEDENTES

Dada la importancia del petróleo como generador de renta, ha sido escudriñada su presencia en el territorio nacional desde los tiempos de La Colonia. Según Mayorga, los más remotos registros históricos datan del siglo XVI, momento durante el cual la hueste comandada por Gonzalo Jiménez de Quesada llegó al lugar conocido con el nombre de La Tora y hallaron petróleo en la ribera del río Magdalena, allí habitaba la comunidad de los Yariguies. En este sitio, es donde se encuentran hoy Barrancabermeja y las instalaciones industriales más importantes del país con relación a la industria petrolera.

Desde los albores del siglo XX, cuando se inició la explotación del petróleo en Colombia, ha sido una industria asediada por múltiples dificultades geográficas, políticas, económicas, jurídicas e incluso el conflicto armado. Como sucede con todas las materias primas (commodities) abundantes en países débiles, estas aumentan los riesgos de violencia y de guerra civil (Collier, 2009). Cada gobierno ha aplicado importantes cambios con miras a mantener una producción de petróleo que abastezca el consumo nacional y de paso exporte los excedentes que le generen recursos adicionales a la nación (Ecopetrol, 2011).

En 1905 se expidió el decreto N° 34 por el cual se confería al gobierno la autorización para otorgar privilegios en la construcción de canales, explotación del lecho de los ríos y canteras, depósitos de asfalto y aceites minerales (Mayorga, 2002), ello dio inicio al nacimiento de la industria del petróleo en Colombia. Pero antes de esa época, y antes del descubrimiento hecho por Gonzalo Jiménez de Quesada, en el Siglo XVI los indígenas utilizaban el petróleo para calafatear sus embarcaciones, prender sus hornos, y aún con fines medicinales, como fortalecer las piernas y controlar el cansancio (Acipet, 2013). Según lo documenta la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleo Acipet, para el año 1883 se perforó cerca de Barranquilla, el primer pozo de Petróleo llamado Tubará, que llegó a producir 50 barriles diarios. Más tarde en el año 1909 se construyó la refinería de Cartagena una capacidad de 400 barriles diarios.

El decreto N° 34 de 1905 otorgó a la Standard Oil la concesión en el Magdalena Medio, en lo que hoy se conoce como Barrancabermeja. De igual forma, se realizó un contrato entre el Estado y el General Virgilio Barco en cercanías a la frontera con Venezuela. En años posteriores la actividad petrolera se incrementó, dejando el descubrimiento de campos importantes como Casabe, Velásquez, Tibú, Llanito, entre otros.

La primera mitad del siglo XX estuvo marcada por el dominio de la compañía Standard Oil de Nueva Jersey en la industria petrolera colombiana. Las concesiones otorgadas tenían un plazo límite de 50 años y luego de ello toda infraestructura y hallazgos pasarían a manos del Estado, es así como en 1951 con la reversión del contrato firmado con la compañía Standard Oil de Nueva Jersey, terminó el dominio de dicha empresa sobre el sector petrolero y nació la Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol (Ecopetrol, 2011).

Con la creación de Ecopetrol la industria del petróleo en Colombia dio un giro en todos sus aspectos y se encumbra en la macroeconomía del país. Dichos cambios ocasionan

la ejecución de proyectos de gran envergadura que a su vez determinan la necesidad de aplicar buenas prácticas de gestión.

A pesar de que para la época la gestión de proyectos y las aplicaciones TIC no habían madurado lo suficiente, en Colombia la industria petrolera avanzaba de la mano de su empresa estatal y otras petroleras extranjeras. La entrada en funcionamiento de la refinería de Barrancabermeja obligó a mantener un ritmo constante en la búsqueda de yacimientos, en los años 80' se llegó a perforar 73 pozos y se descubrieron campos gigantescos como Caño Limón en 1983 y el de Cusiana-Cupiagua y los campos de gas en la plataforma del mar Caribe. (Acipet, 2013). Lo anterior fue determinante para la industria petrolera colombiana, pues le permite ser un país exportador.

Para mantenerse como un país exportador, la industria petrolera colombiana ha tenido que apelar al uso de tecnologías en todas sus operaciones para con ello aumentar la eficacia de su aprendizaje de desarrollos adquiridas, apuntalar su capacidad de negociación y asegurar una mejor apropiación económica del conocimiento (Cohen, 1989). En esos años cada compañía a su conveniencia hacía uso de herramientas tecnológicas y de gestión; hoy después de seis décadas de asimilación de tecnologías, aprendizaje sistemático y algunas incursiones en procesos de innovación autóctona, Ecopetrol utiliza tecnologías avanzadas en buena parte de sus operaciones (Forre y Dávila, 2011). Gran parte de esa tecnología se ha desarrollado en Colombia gracias a las investigaciones que realiza el ICP (Instituto Colombiano de Petróleos), este organismo adscrito a Ecopetrol fue fundado en 1985 con el objetivo de generar conocimiento en todos los procesos de la industria petrolera. Parte de ese conocimiento consiste en el desarrollo de software que va encaminado a brindar soluciones acordes a su razón de ser.

El ICP ha registrado cerca de 30 patentes, más de 130 productos tecnológicos, derechos de autor y marcas (Forero y Dávila, 2011). Ecopetrol mantiene in-house una parte de la investigación y se aseguran de financiar la totalidad de los proyectos en los cuales tienen un interés estratégico (Estrella, 2003).

El ICP estimula la generación constante de productos tecnológicos que satisfacen las necesidades del negocio y se materializan en métodos, procesos, productos, equipos, herramientas y software, entre otros (Ecopetrol, 2013c).

Esta producción científica incluye fortalezas tecnológicas aplicadas con éxito en la operación de Ecopetrol, las cuales se han instalado, implementado y sostenido de acuerdo con

el modelo de aseguramiento del conocimiento y los procesos de protección de la propiedad intelectual (Ecopetrol, 2013c).

Con la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la eliminación del contrato de asociación y el uso de las concesiones modernas, así como el cambio de naturaleza de Ecopetrol, que pasó a ser una empresa mixta por fuera de las cuentas fiscales, han abierto paso a un arreglo en el que se evidencia mayor actividad exploratoria en espera de adiciones sustanciales de reservas (Puyana, 2011).

La conversión de Ecopetrol S. A. en 2003, le ha permitido rediseñar su portafolio de negocios y competir en el upstream con nuevos contratos. Hoy día la compañía colombiana, es una de las más valorizadas en el mercado a nivel latinoamericano. La petrolera se destaca en calidad laboral, marca y reputación interna (Portafolio.co, 2013).

Ecopetrol representa la industria del petróleo en Colombia, ya que es la petrolera más importante del país. Gracias a los buenos resultados en todas las líneas de negocio por parte de la compañía estatal, hace algún tiempo incursionó en el mercado bursátil y hoy día cotiza en las más grandes bolsas de valores del mundo como la bolsa de New York y Toronto. De igual manera se ha internacionalizado haciendo presencia en Perú, Brasil y el Golfo de México (Ecopetrol, 2008). La estatal Ecopetrol es la compañía más grande de Colombia, se ubica entre las 40 petroleras más grandes del mundo y entre las cuatro principales en Latinoamérica (Ecopetrol, 2013a).

III. PROYECTOS TIC Y LA GESTIÓN DEL TIEMPO

La Sociedad del Conocimiento (o de la Información como también suele llamarse) es una realidad del siglo XXI. La cuestión reside en desarrollar y fortalecer las habilidades y el conocimiento haciendo uso eficiente de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Oxbrow, 2004).

A diferencia de la era industrial, donde la capacidad en maquinaria y equipos representaba el valor de las compañías, en la actualidad en la denominada era de la información, las compañías se les mide por la producción, distribución y uso de información y conocimiento, ya que éstos son los componentes básicos para el diseño, producción y/o distribución de productos y servicios nuevos o mejorados (Díaz, 2006).

Frente al desarrollo de la sociedad del conocimiento en Colombia, las organizaciones tienen que orientarse hacia la ciencia, la tecnología y la innovación (González y Medina, 2009).

Para Ortega y Bracho (2008), históricamente, toda revolución tecnológica ha traído como consecuencias la transformación de las relaciones de poder, de la producción, de las relaciones humanas y de la cultura así como nuevas visiones del desarrollo de los pueblos.

Dado lo anterior, la industria petrolera colombiana ha tenido que ajustarse a las nuevas exigencias del mercado, incluyendo dentro de su portafolio de proyectos los relacionados con la gestión de las tecnologías y las comunicaciones (TIC.) Esto es conveniente dado que la tecnología en el contexto organizacional es tan relevante que, como lo afirma Valor (2006), “las organizaciones que no están acostumbradas al uso de la tecnología generan una cierta inercia que les impide actualizarse de forma rápida, pudiendo incluso llegar a poner en peligro la competitividad de la empresa”. Para Medina (2000) “la organización innovadora es aquella que está sobre el conocimiento y se anticipa a la marcha de los acontecimientos, mediante la previsión de sus decisiones”. De igual manera, según lo planteado por Gómez (2002), se considera que una organización posee un patrimonio tecnológico estable cuando tiene tecnologías o aplicaciones que son competitivas para el momento actual.

Como lo señalan (Brynjolfsson y Lorin, 2000), para que la implementación de las TIC sea eficiente en una organización, se debe incorporar equipos de tecnología como parte de un sistema o cluster de cambios organizacionales que se refuerzan mutuamente, lo que significa combinar la nueva tecnología con nuevas prácticas de trabajo, una nueva estrategia, productos y servicios.

Los proyectos relacionados con TIC han permitido que las comunicaciones sean de carácter global, facilitando la interconexión entre las personas y organizaciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales. Hay que definir que se conoce como TIC el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética (Huatuco y León, 2009). De igual forma para Gómez (1992), las TIC son el conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de información, como al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software).

Las TIC ejercen un impacto positivo en la economía en la medida en que aumenta la productividad de los trabajadores de la información en el desempeño de sus labores. Según Katz (2009), la investigación hasta la fecha ha pues-

to de manifiesto que la inversión en tecnología ejerce un impacto importante en el crecimiento económico y en la generación de empleo. Por su parte, para Cartier (1993) el objetivo general de la tecnológica es “ayudar a la sociedad a administrar el cambio, y a la economía a promover el crecimiento y la competitividad gracias a la producción y a la innovación”.

Según Chong (2007) las TIC a implementar en el entorno organizacional se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Basadas en audio: por ejemplo las audioconferencias, programas de radio con replica vía teléfono, e-mail, correo de voz y telefonía en general.
- Basadas en audio y video: especialmente la videoconferencia, sesiones de televisión por canales abiertos o cerrados, con réplica vía fax o sistemas de respuesta por teclado.
- Basadas en datos: software a medida de la organización o genéricos que satisfagan sus necesidades y herramientas de internet (chat, correo electrónico, listas de distribución, páginas web y foros de discusión).

La importancia y efectividad del uso de las TIC, es comprobada por estudios destacados como el presentado por Fernández et al. (2007) quienes comentan el impacto de las TIC en las empresas españolas. Este impacto se refleja en la comunicación con los interesados, así como en la obtención de objetivos propuestos por la organización. Como lo menciona dicho estudio, “la principal aportación directa que el uso de las TIC supone para la firmas, es el incremento en la conectividad y en los flujos de información con otros agentes económicos con los que mantiene relaciones”.

Para Díaz (2006) la información manejada a través de las nuevas tecnologías, se considera un activo que enriquece las organizaciones avanzadas, ya que han trabajado en ampliar su portafolio de activos tangibles e intangibles: activos o bienes de conocimiento tales como el conocimiento del mercado; la capacidad de desarrollo de productos nuevos y/o mejorados; contar con patentes y marcas registradas; disponer de bases de datos especializadas; tener una evidente contribución de los empleados al capital intelectual de la empresa; contar una masa crítica de personal con habilidad de crear, innovar, capacidad de aprender a aprender; realizar su gestión con base en procesos que agregan valor; apoyar su operación con Sistemas de Información integrados, entre otros.

“Con la estrategia de innovación tecnológica bien definida y aplicada, se generara la estrategia corporativa” (Cano, 2006). El objetivo de una estrategia tecnológica consiste en

aumentar la competitividad y la productividad mediante el fomento de procesos de innovación con aplicabilidad en las organizaciones. Por consiguiente, es necesario tener una guía con base en la cual las organizaciones se apoyen para facilitar la incorporación efectiva de innovación, y de esta manera las organizaciones puedan mejorar su capacidad tecnológica y competitividad, tal como define Porter (1998): “Un ambiente en el cual todas las innovaciones basadas en el conocimiento, se transmitan de una manera ágil y coherente entre todos los distintos agentes de la organización”. Esto implica un cambio de conceptos en las compañías, configurando un portafolio de activos de Conocimiento, desarrollados y gestionados en variedad de formas: a través de personas, sistemas, tecnologías, redes basadas en tecnologías, así como redes sociales y empresariales.

Para Ueki et al. (2005) el aporte que hacen los proyectos de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a las organizaciones es de gran valor ya que permiten mejorar el acceso a la información, optimizar la gestión administrativa interna, adecuar la gestión de productos y el control de calidad, aumentar la productividad, facilitar la colaboración con otras empresas y buscar economías de escala y lograr nuevas oportunidades comerciales. Afortunadamente la industria del petróleo en Colombia ha estado en sintonía con los avances tecnológicos, ya que en este sector se desarrollan proyectos que, por la magnitud de los recursos que involucra, se hacen particularmente complejos, inciertos y costosos. Estos proyectos pueden tener un carácter operativo, si su impacto es de corto alcance o estratégicos, si sus resultados son de largo plazo y tienen consecuencias en el rumbo estratégico de una organización. En ambos casos, los proyectos contienen variables inciertas, que no son abordadas adecuadamente por falta de una metodología que las reconozca, las cuantifique y las incorpore en la administración de cada proyecto (Domínguez, 2007).

A la hora de gestionar proyectos de tecnología en el sector petrolero, así como en cualquier otro sector, aparecen tres fundamentos determinantes para el cumplimiento de los objetivos, dichos aspectos se les conoce como la Triple Restricción Alcance-Coste-Tiempo. La modificación de una de las variables afecta inevitablemente a las otras dos. Esta triple restricción es popularizada por Archibald (2000) como “el triángulo de prioridades o de hierro”. Aunque hoy día este triángulo es decisivo en el buen final de todo proyecto petrolero, no son los únicos factores a tener en cuenta según las recomendaciones de la Guía PMBOK bajo la cual se rige este documento.

Teniendo presente la triple restricción, este artículo aborda con mayor detalle la gestión de tiempo, ya que dicha ges-

tión por su naturaleza y de forma consciente o inconsciente, está omnipresente en todos los proyectos (Fons, 2010). La gestión del tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que el Proyecto se complete en tiempo (Manso, 2006). El objetivo fundamental de la Gestión del tiempo del Proyecto "es concluir el proyecto a tiempo, logrando el alcance del proyecto, en tiempo, costes y calidad requerida por el cliente, sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto" (Valenzuela, 2008). Según Aguilera (2009), una preocupación permanente por parte de los directores de los proyectos radica en hallar las herramientas que le permitan realizar su trabajo de la mejor manera y con ello optimizar los tiempos. En este sentido, la implementación de proyectos de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) no son la excepción y por supuesto sufren retrasos considerables a lo largo del ciclo de vida.

El retraso en los tiempos de los proyectos de tecnología corresponden a múltiples factores, para Lobo (2006), la fuerza para promover cambios tecnológicos depende, además, de la capacidad para generar conocimiento, de la capacidad para transferir tecnología y divulgar las innovaciones, capacidades que están fuertemente condicionadas por la presencia tanto de factores culturales, creencias y concepciones que tienen los individuos, como por la existencia de políticas gubernamentales dirigidas a apoyar los proyectos tecnológicos.

Según Pérez (2013) el dinamismo mundial de las últimas décadas exige a las organizaciones un alto nivel de competitividad, obligando mayor capacidad de respuesta en función a la información generada. Dicha capacidad de respuesta va alineada a su posibilidad de implementar herramientas tecnológicas a través de proyectos en TIC y solventando las dificultades en la gestión del tiempo.

Sin importar el tamaño de la organización, es necesario adoptar proyectos TIC como clave para la supervivencia en el mercado, sobretodo en un mundo tan globalizado y competitivo como el de hoy. "Pero para que estos proyectos acaben teniendo éxito en la organización, no tan solo deben realizarse correctamente a nivel tecnológico, sino que también deben estar bien gestionados durante todas sus fases" (Giralt et al., 2009). La principal dificultad en la implementación de proyectos TIC en la industria petrolera colombiana radica en las deficiencias en su gestión, pero no es sólo una caso específico de Colombia sino que es la constante en otros países productores como Venezuela, Luis Ugas en su estudio: La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético, determina que existe incumplimiento en los tiempos de entrega y la duración asignada a las actividades no se compagina con la realidad (Ugas, 2008). Esto

como ya se menciona anteriormente, deja de manifiesto la dificultad existente en relación a la gestión del tiempo, ello también ocurre en el desarrollo de proyectos de tecnología en la industria del petróleo.

Otro estudio que corrobora la problemática expuesta, es el realizado por García y Urdaneta (2010) para PDVSA en su "Modelo para el control de proyectos de automatización en la industria petrolera", ellos determinan que durante la ejecución de proyectos de automatización en la industria petrolera, "se aprecian diferencias mayores al 50% entre los tiempos de ejecución planificado versus el tiempo real, esto tiene una incidencia significativa en los costos directos e indirectos, cuyas principales causas, están justificadas por el retraso en los procesos de contratación, procura y fallas en el control de actividades y cambios de alcance no planificados".

Para Salinas (2007), en la actualidad un alto porcentaje de proyectos en TIC tienen fracasos financieros; según Guido y Clements (2003), una de las causas que puede ocasionar dichos fracasos financieros y retrasos durante la ejecución del proyecto, son las fallas en la definición del cronograma, ya que este instrumento es el que permite especificar cuándo debe iniciar y terminar una actividad. Para Guido y Clements, se debe establecer una línea base que muestra cómo se logrará el alcance del proyecto a tiempo. Para Fernández (2010), se debe definir el tiempo que tomará cada actividad, esto se denomina según él, "Calendarización del Proyecto" para examinar de mejor manera si se aprovecha o no adecuadamente el tiempo y los recursos. Para hacer frente a la restricción impuesta por el tiempo, los gestores de proyectos establecen plazos y trabajan con horarios y agendas. Para ello utilizan herramientas especializadas de planificación asistida por ordenador: entre ellas, PERT/CMP, GANTT, GERT y VERT (Montoya, 2010). En particular los diagramas de Gantt se usan para la planificación y el control de los organigramas en proyecto. Debe su popularidad a su simplicidad. Son útiles para examinar la variación del cronograma, ya que muestran todo desfase del proyecto.

IV. USO DE LAS TIC EN LA INDUSTRIA PETROLERA DE HOY

Un complejo petrolero está formado por plataformas de enlace, de perforación, habitacionales, puentes, quemadores y equipos de bombeo, entre la infraestructura más relevante (Padilla, 2003). Pero al día de hoy hay que agregar la infraestructura y equipos de comunicaciones como otro componente importante en la industria petrolera.

Para Moguillansky (2005) dada la relevancia de los recursos energéticos dentro de la economía de un país, las organizaciones petroleras operan en la frontera tecnológica, por ello emplean plataformas de gestión soportadas en TIC y las usan en los procesos productivos la exploración, explotación y también en la distribución reduciendo los tiempos y el presupuesto. Moguillansky resume los procesos industriales del petróleo en tres grupos: Extracción, Refinería y Distribución.

A. EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS

La extracción de hidrocarburos ha tenido que recurrir a la investigación para el desarrollo de herramientas y metodologías matemáticas y computacionales avanzadas para modelar y simular los procesos. Esas herramientas permiten el desarrollo de software para la validación estática y dinámica de los modelos de geoestadística y los de simulación de campos de producción.

Prueba de ello es el software de Geoestadística y Validación de Simulaciones desarrollado por Numérica Ltda. para el Instituto Colombiano de Petróleos. Éste permite realizar una revisión sistemática de las heterogeneidades presentes en el yacimiento, por medio de una arquitectura informática, cuya solidez está fundamentada en la visualización multi-objetos y la extracción personalizada de información orientada a varios procedimientos, los que involucran: el ajuste de las curvas de capacidad de flujo de los pozos productores e inyectores a las escalas empleadas en los modelos geoestadísticos y de simulación, la definición de transmisiones por medio de ventanas verticales, la optimización de los escalamientos de propiedades y la preservación de las heterogeneidades de pozo.

El Instituto Colombiano del Petróleo creó otro software denominado Oil Field Intelligence (OFI), que consiste en la aplicación de las metodologías y algoritmos existentes más sofisticados, a la organización, correlación e interpolación de los datos disponibles en un yacimiento, de manera que se puedan obtener distribuciones continuas en varias dimensiones de una variable a partir de valores discretos correspondientes a los valores de la variable medida a diferentes profundidades en cada pozo perforado. La aplicación de estadística multivariada, geoestadística y redes neuronales permite la obtención de distribuciones de propiedades petrofísicas con los valores de probabilidad más altos posibles.

Ecopetrol para la exploración en 1996 comenzó a usar tecnologías de sísmica 3D y programas avanzados de interpretación sísmica. En perforación, los avances tecnológicos son también notables, se utilizan técnicas de perforación horizontal (Forero y Dávila, 2011). Por otra parte Ecopetrol

está realizando simulaciones para aumentar la eficacia de los procesos biológicos y, en estos desarrollos, las alianzas nacionales e internacionales son indispensables (revista Innovia, 2009).

B. REFINERÍAS

Para la autora Moguillansky (2005) las refinerías de todo el mundo tienen hoy a su alcance sistemas de información que les facilita el conocimiento y control de los procesos productivos. Dentro de dichas herramientas se destacan las bases de datos que registran la producción y presentan un análisis que posteriormente es utilizado en todas las áreas para monitorear los informes históricos de producción, el análisis del almacenaje y el diagrama de los pozos individuales. La información se puede representar de manera gráfica, impresa o tabulada. Dicha información puede ser exportada en formato Excel o texto plano. El elemento principal del sistema son los reportes de producción diarios, los que se acumulan en un procesador central del cual se obtienen los informes, gráficos y se generan los diagramas de pozos. Estos programas de software por lo general cuentan con una arquitectura abierta que permite una fácil modificación de acuerdo a las necesidades.

Este tipo de software también se utiliza para monitorear el estado de los equipos industriales existentes en las refinerías, ello verifica el buen funcionamiento de cada uno de ellos previo a su etapa de mantenimiento, estos datos son entregados en informes y revisados periódicamente por la persona a cargo; esta información es automáticamente actualizada y analizada. Un ejemplo de este tipo de programas es el INFO PROD que brinda todo un sistema de información a las refinerías.

C. DISTRIBUCIÓN

En el caso colombiano se destaca la tecnología para controlar el hurto de combustible en los polícticos. Las pérdidas, antes evaluadas en US \$320 millones por año, disminuyeron en cerca del 40% con una tecnología que ha sido patentada en Nigeria (Forero y Dávila, 2011).

Una aplicación interesante de mencionar resulta la desarrollada por Repsol-YPF en Argentina, en alianza con una importante consultora de gestión global, quienes en conjunto elaboraron una plataforma de gestión en red, incluyendo a las 1.500 gasolineras abastecidas por la empresa. El sistema permite proyectar las ventas, cambiar electrónicamente modelos de precios y generar órdenes y pagos electrónicamente. La tecnología de la información es la base de la integración, automatización y optimización de los procesos del negocio (Moguillansky, 2005).

V. CONCLUSIONES

Las innovaciones tecnológicas en la industria petrolera en los años recientes han sido desarrolladas por empresas ajenas al sector petrolero, pero esta tendencia se está revertiendo, debido al interés de las empresas productoras de asegurar su acceso y mantener un control sobre el uso de las tecnologías que desarrollan.

La forma más rápida y efectiva de revertir la tendencia negativa de la competitividad del país es mejorando la eficiencia en el uso de los factores de producción. Para ello, uno de los caminos más eficaces es la adopción de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) (Tello, 2008).

La investigación y el conocimiento permiten diseñar, producir, aplicar y exportar tecnologías. Estos avances benefician también a otros países, a través de la importación de tecnologías, métodos y herramientas, que mejoran su desarrollo científico y tecnológico.

En ese sentido, el uso de herramientas tecnológicas de actualidad como las TIC, han demostrado su efectivo apoyo en labores de gestión con resultados muy favorables.

Las TIC son una herramienta importante dentro de toda organización, pero para su manipulación es necesario contar con la experiencia y experticia del profesional responsable del direccionamiento estratégico, éste es quien debe determinar el tipo de herramientas adecuadas en cada una de las etapas del proyecto.

No se puede prescindir del uso de las TIC a la hora de definir el direccionamiento de futuro de las organizaciones, esto debido a que ellas facilitan el uso de variedad de herramientas tecnológicas, entre las que se destacan los sistemas de información integrados, la minería de datos y los sistemas inteligentes. De igual forma el éxito de dichos proyectos TIC dependerá entre otros aspectos de que tan bien se haga la gestión del tiempo.

Por lo expuesto en este artículo, se hace imprescindible la creación e implementación de un modelo que permita controlar la gestión del tiempo, para con ello medir resultados y evaluar errores, a fin de simplificar y estandarizar los procesos para el control de los proyectos TIC en el sector petrolero colombiano. De igual manera este modelo debe ejercer el seguimiento administrativo de las actividades, optimizando los recursos para lograr los objetivos definidos en el alcance del proyecto e incrementando las probabilidades de éxito en la culminación del mismo.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad de Pamplona y sus docentes adscritos a la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos. A la tutora de este proyecto de Investigación.

REFERENCIAS

- ARCHIBALD, R. (2000). *What CEO's must demand to achieve effective Project Management*, Iberoamerican Project management Forum, México.
- AGUILERA, C., A. Y RIASCOS, E., S. (2009). *Direccionamiento Estratégico Apoyado en las TIC*, Estudios Gerenciales, vol. 25, pp. 127-143, Universidad ICESI. Colombia.
- ACIPET.(2013).*Historia del Petróleo en Colombia*. Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleo. http://www.alip.org/docs/Historias/breve_historia_petroliera_colombia.pdf.pdf. (Consultado: 9 de enero 2013).
- BRYNJOLFSSON E. Y HITT L. (1998). *Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data*, MIT, Sloan School of Management.
- COHEN, W. Y LEVIN, R. (1989). *Empirical studies of innovation and market structure*, Handbook of Industrial Organization, Elsevier Science Publications North-Holland, pp. 1060-1107.
- CANO, J. (2006). *Cómo crear una cultura de innovación en las organizaciones*. McGraw-Hill, Bogotá, Colombia.
- CARTIER, M. (1993). *La vigilia tecnológica: Concepto, Métodos y Organización*, Compilador Silvio José, Una nueva manera de Comunicar el Conocimiento. Edición UNESCO/CRESALC, pp 265-285. Caracas Venezuela.
- COLLIER, P. (2009). *Wars, Guns and Votes – Democracy in Dangerous Places*. Harper, Nueva York.
- DOMÍNGUEZ C. M., (2007) *Aplicación del Análisis de Riesgo a la Terminación de Obras de Proyectos Petroleros*. Instituto Politécnico Nacional. México D.F.
- DÍAZ R. L., (2006). *Gestión del conocimiento y tecnología de información y comunicaciones*, Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 58, pp. 41-59, Universidad EAN Colombia.
- ECOPETROL, (2011). *Ecopetrol 60 años*, Villegas Editores. Bogotá Colombia.
- ESTRELLA, G. (2003). *The Importance of Brazilian Deepwater Activities to the Oil Industry Technological Development*. Offshore Technology Conference, 5-8 may. Houston, Texas.
- FERNÁNDEZ, J., LÓPEZ J., RODRÍGUEZ A. Y SANDULLI F. (2007). *El impacto del uso efectivo de las TIC sobre la eficiencia técnica de las empresas españolas*, Estudios Gerenciales, 23(103), 65 – 84.
- FERNÁNDEZ, N. (2010). *Manual de proyectos, consejería de Gobernación*, Agencia Andaluza del Voluntariado. Madrid, España.
- FORERO, C. Y DÁVILA E. (2011). *La Innovación y el Aprendizaje Tecnológico en la Historia de Ecopetrol*. Ecopetrol 60 años, Villegas Editores. Bogotá, Colombia.
- FONS, T., (2010). *Omnipresente Gestión del Tiempo*. Revista Profesional de la Gestión de Personas 4º Edición. Asociación Española de Dirección y Desarrollo de Personas. España
- GIRALT, M., R. COMPANY P., R Y PALÀ P., S. (2009). *Propuesta de clasificación de los proyectos TIC como ayuda a la realización de este tipo de proyectos en pymes*, 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII, Barcelona España.
- GONZÁLEZ H. Y MEDINA C., (2009). *Guía para la innovación tecnológica en empresas del sector TIC*, Revista Gestión y Sociedad. P.p. 177-189.

- GÓMEZ, C. (1992). *El desafío de los nuevos medios de comunicación*, México: AMIC.
- GARCÍA, M. D. Y URDANETA, A. (2010). *Modelo para el control de proyectos de automatización en la industria petrolera*, TÉLÉMATIQUE, vol. 9, núm. 3, pp. 36-57. Universidad Rafael Belloso Chacín Zulia, Venezuela.
- GUIDO, J. Y CLEMENTS, J. (2003). *Administración exitosa de proyectos*. International Thomwn Editores. México.
- HUATUCO M., R Y LEÓN V., W. (2009). *El uso de las TIC en la enseñanza profesional Industrial*, Data, vol. 12, núm. 2, pp. 61-67. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- KATZ, R. (2009). *El papel de las TIC en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales*, Colección Fundación Telefónica. Editorial Planeta. Barcelona España.
- MAYORGA, F. (2002). *La Industria Petrolera en Colombia*, Revista Credencial Historia. Bogotá - Colombia. Edición 151.
- MOGUILLANSKY, G. (2005). *La importancia de la tecnología de la información y la comunicación para las industrias de recursos naturales*, Naciones Unidas CEPAL, Santiago de Chile.
- MEDINA, M. (2000). *Prosperidad en Acción*, Futuríca, Publicaciones IESALC/UNESCO. Colección Respuestas. Caracas Venezuela.
- MONTOYA, P. (2010). *Manual para la gestión de proyectos Servicio de Organización y Racionalización Administrativa*, Universidad de Almería.
- MANSO, F., (2006). Tesis: *Administración de Proyectos Gestión de Alcance, Riesgos, Tiempos y Calidad*. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, República Argentina.
- ORTEGA, A. Y BRACHO, C. (2008). *Prospectiva de las Tecnologías de Información y Comunicación: La explotación racional de informaciones Tecnológicas*, Revista Multiciencias, vol. 8, núm. 2, pp. 226-233, Universidad del Zulia, Venezuela.
- PORTRER, M. (1998). *Ventaja competitiva*, Cecsa. México.
- PUYANA, A. (2011). *La Economía Política del Petróleo*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Flacso, México.
- PADILLA, S. (2003). *Tesis de Literatura*, Facultad de Economía y Negocios Universidad Mayad. México.
- PMBOK, (2008). *Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*, PMBOK Guide, Cuarta Edición, Project Management Institute. PMI.
- PÉREZ, P. (2013). *Gestión Eficaz del Tiempo*, Escuela de Administración Pública. Región de Murcia. España.
- REVISTA INNOVA. (2009). No. 2. "Ruptura, planeación, aprendizaje". Piedecuesta, Colombia.
- SALINAS, D. A., (2007). *Obstáculos en la gestión de proyectos en Tecnologías de información y comunicación -TIC y posibles soluciones*. UPB Bucaramanga. Colombia.
- TELLO, L.E. (2008). *Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México*, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol 4b. Universidad Oberta de Catalunya España.
- UEKI, Y., MASATSUGU, T. Y CÁRCAMO, R., (2005). *Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para el fomento de las pymes exportadoras en América Latina y Asia oriental*, Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- UGAS, L. (2008). *La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético. Caso: Enelven – Carbozulia*, Télematique, vol. 7, núm. 2, pp. 70-97, Universidad Rafael Belloso Chacín, Venezuela.
- VALOR, J. (2006). *Acertar en la tecnología*. IESE, Revista de Antiguos alumnos, 100 - 105.
- ECOPETROL, (2008). La 'Iguana' Traspasa Fronteras, http://www.ecopetrol.com.co/especiales/cartapetrolera118/rev_internacional.htm (Consultado: 29 de mayo 2013).
- ECOPETROL, (2013a). *Boletines 2013*. <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=148&conID=79328>. (Consultado: 29 de mayo 2013).
- ECOPETROL, (2013b). *El Petróleo y su Mundo*, <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoysumundo>. (Consultado: 9 de mayo 2013).
- ECOPETROL, (2013c). *Portafolio de Servicios*, Instituto Colombiano de Petróleos <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Portafolio%20ICP/portafolio/centro/portafolio.htm>. (Consultado: 29 de mayo 2013).
- GÓMEZ, A. (2002). *Establece su patrimonio Tecnológico*, <http://www.Pcworld.com.ve/n52/articulos>. (Consultado: 19 de diciembre 2012).
- LOBO, A. (2006). *La mesoempresa como alternativa empresarial para el desarrollo económico local sostenible*, http://lies.faces.ulav.ve/Revista/Articulos/Revista_22/Pdf/Rev22Araujo.pdf. (Consultado: 13 de mayo 2013).
- OXBROW, N. (2004). *The Knowledge proposition*, <http://www.conspec-tus.org>. (Consultado: 19 de enero 2013).
- PORAFOLIO.CO. (2013). *Las mejores empresas para trabajar*, <http://www.portafolio.co/negocios/ecopetrol-la-empresa-donde-todos-quieren-trabajar> (Consultado: 29 de mayo 2013).
- VALENZUELA, E. (2008). *Gerencia de Proyectos, Gestión del Tiempo*. <http://gerenciadeproyectos88.blogspot.com> (Consultado: 23 de mayo 2013).

AUTORES

MIGUEL ÁNGEL PÉREZ VILLAMIZAR es Ingeniero de Sistemas y (C) Máster en Gestión de Proyectos Informáticos. Es docente Hora Cátedra de la Universidad de Pamplona, Colombia.
[\(miguel.perez@unipamplona.edu.co\)](mailto:miguel.perez@unipamplona.edu.co).

MARITZA DEL PILAR SÁNCHEZ DELGADO es Ingeniera de Sistemas, Máster en Gestión de Proyectos Informáticos. Es docente Tiempo Completo Ocasional de la Universidad de Pamplona, Colombia. Está adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. [\(pilas@unipamplona.edu.co\)](mailto:pilas@unipamplona.edu.co).

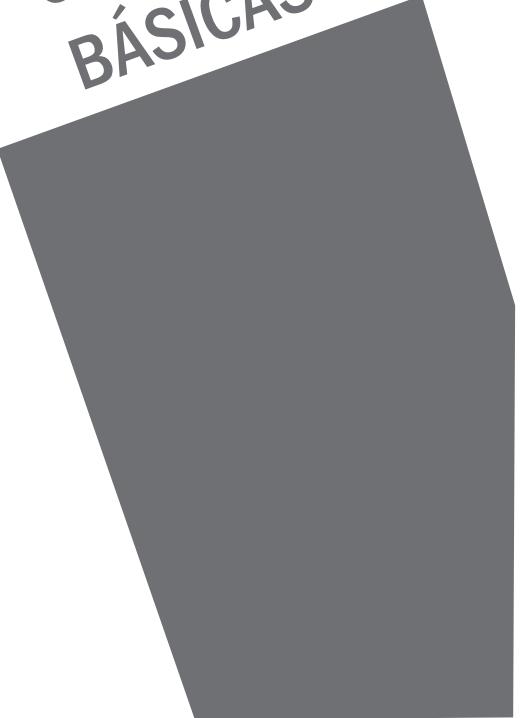
Recibido en junio 18 de 2013. Aceptado en junio 25 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013

Citar este artículo como:

PÉREZ, M.A. & SÁNCHEZ, M.P. (2013). Gestión del tiempo para proyectos TIC en la industria petrolera estado del arte. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 25-32.

SITIOS WEB

- CHONG, A. (2007). *Usos Educativos de la Teleconferencia*, http://www.ulsa.edu.mx/~edudist1/nuevas_tecnologias/presentaciones/m4/sesion1.ppt (Consultado: 13 de mayo 2013).



CIENCIAS
BÁSICAS

ELECTRIC, MORPHOLOGIC AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ SYNTHESIZED BY SOLID STATE REACTION

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL, MORFOLÓGICA Y ELÉCTRICA DE $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ SINTETIZADO POR REACCIÓN DE ESTADO SÓLIDO

S. Bertel y R.M. Alvarado
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

ABSTRACT

This paper shows the structural, morphological, electrical and magnetic characterization of $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ obtained by the method of solid-state reaction. From 99.9 % the pure oxides La_2O_3 , Fe_3O_4 , TiO_2 and Bi_2O_3 were blended in stoichiometric proportions and then were submitted to a thermal process. The structural characterization of the sample was made by mean of x-ray diffraction (XRD) method, including by Rietveld refinement using GSAS code, finding that the material is a orthorhombic crystal system with space group F2mm_#42, structure type Aurivillius belongs to space group with Cell parameters (\AA) $a=5.457922\pm0.000458$, $b=5.456259\pm0.000434$, $c=50.068798\pm0.003965$. Through micrographs of scanning electron microscopy and EDS spectra, we evidence the granularity and confirm the presence of the elements in the sample after being exposed to various thermal processes. The ferroelectric response of the material was determined from polarization curves as a function of applied electric field and the results show that the compound demonstrates a ferroelectric hysteresis behavior at room temperature redazione, eXelearning, laboratorios virtuales.

KEYWORDS: Synthesis, Morphological, Characterization, Rietveld.

RESUMEN

En este trabajo se realiza la síntesis y caracterización estructural, morfológica, eléctrica y magnética del $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ obtenido por el método de reacción de estado sólido. A partir de los óxidos puros La_2O_3 , Fe_3O_4 , TiO_2 y Bi_2O_3 se realizó una mezcla de los mismos en diferentes proporciones y luego de un proceso térmico, se formó el compuesto de aproximadamente 0,5 g como lo detalla la tabla1. La caracterización estructural del compuesto se realizó por medio de experimentos de difracción de rayos x (DRX), incluyendo el análisis mediante refinamiento Rietveld usando código GSAS, encontrándose que el material cristaliza en una estructura cúbica cristalina de tipo ortorrómica perteneciente al grupo espacial F2mm_#42, estructura tipo de Aurivillius con parámetro de red $a=5.457922\pm0.000458$, $b=5.456259\pm0.000434$, $c=50.068798\pm0.003965$. Por medio de micrografías de microscopía electrónica de barrido y los resultados de análisis químico semicuantitativo obtenidos por la técnica EDS, se evidencia la morfología de la muestra y se corrobora la permanencia de los óxidos en el compuesto, luego de haber sido sometidos a varios procesos térmicos. La respuesta ferroeléctrica del material fue determinada a partir de curvas de polarización en función del campo eléctrico aplicado y los resultados muestran que el compuesto evidencia un comportamiento de histéresis ferroeléctrica a temperatura ambiente.

PALABRAS CLAVES: Síntesis, morfológica, caracterización, Rietveld.

I. INTRODUCCIÓN

FIFTY YEARS AGO Aurivillius and Kemi (1949, 1950) discovered a family of oxides with composition $\text{Bi}_2\text{O}_{2n}-1\text{R}_n\text{O}_{3n+1}$ where, n is integer represented the number of layers. The cubo-octahedral M site accepts Bi and several di/tri valent ions, while the smaller Ti ion goes into the octahedral R sites. The structure consists of $(\text{Bi}_2\text{O}_{2+})_{2+}$ layers interleaved with perovskite like $(\text{M}_{n-1}\text{R}_n\text{O}_{3n+1})$ layers. The plate-like crystal structure of these compounds leads to highly anisotropic ferroelectric properties (Subba Rao, E.C., 1962; Fregoso, O.A., 1997; Takenaka, T., Sakata, K., 1980, 1983, 1984). Partial replacement of Ti by Fe in these layer - com-

pounds make them ferroelectromagnetic (FEM) materials, which show magnetoelectric (ME) effect. Therefore, these materials can also be referred to as bismuth layered structure ferroelectromagnetic (BLSFEM) materials.

In these BLSFEM materials, both ferroelectric and magnetic orders were observed. Among the other layer compounds so far mentioned above, the five-layered compound, $\text{Bi}_6\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ (BFT), showed higher transition temperature (Ismailzade, I.H., Yakupov R.G. and Melik-Shanazarova, T.A., 1971). In order to reduce the transition temperature

and to enhance the magnetoelectric output, both magnetic and non-magnetic rare earth ions were substituted in place of Bi in BFT compound (Prasad, N.V., Kumar, G.S., 2000). Deverin (1978) reported the ferroelectric transition temperatures of $\text{Bi}_6\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ (BFT) at 752 and 898°C. Singh (1996) confirmed the same results. Ismailzade, Yakupov and Melik-Shanazarova (1971) as well as James (1997) also reported single-phase transition in case of $\text{LaBi}_4\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{15}$ compound. These peaks were found to be broad and of diffusive type.

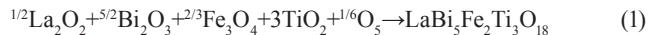
In order to elicit more information about of possible ferroelectric response, measurements were carried out on this sample at different voltages, ambient at temperatures and on La substituted BFT ($\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$) compound.

Finally we proceed with the electric, morphologic and structural characterization of $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ synthesized by Solid State Reaction.

II. MATERIALS AND METHODS

A. SYNTHESIZED BY SOLID STATE REACTION

The sample $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ was synthesized by solid state reaction, using precursors La_2O_3 , Fe_3O_4 , TiO_2 and Bi_2O_3 and based on balanced equation (1) stoichiometric amounts of each.



However, the precursors were used to obtain approximately 0.5 g, see Table 1. These were mixed in an agate mortar for 40 minutes, then, with this mixture, proceeded to form a pellet with a hydraulic press and applied a pressure of 5 ton/cm². The pellet was placed in an alumina crucible and later was submitted to a thermal process in a muffle type furnace. The thermal process was carried out as follows: The process of calcinations at a temperature of 650 °C for 20 hours after that time, was left in a process relaxation at room temperature, then the pellet was crushed again for 40 minutes, the pellet was reshaped and submitted to the same pressure, subsequently to carry out the process of presintering at a temperature of 750 °C for 20 hours. The pellet was again submitted to the above process, and taken to a sintering process at a temperature of 800 – 900 °C for 20 hours, see Figure 1.

TABLE I.
DESCRIPTION OF THE PRECURSORS AND THE MOLECULAR WEIGHTS USED IN THE PROCESS OF PREPARING THE COMPOUND $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$.

Precursors	P. Molecular [g/mol]	P. Formula [g/mol]	P. Necessary [g]
La_2O_3	325.7700	162.8850	0.0473
Bi_2O_3	465.7700	1164.4250	0.3383
Fe_3O_4	231.4800	154.3200	0.0448
TiO_2	79.8500	239.5500	0.0696
Total	1102.8700	1721.1800	0.5000

B. STRUCTURAL CHARACTERIZATION

X-ray diffraction data was acquired by diffractometer PANalytical X'Pert-Pro on the powder sample of $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ (LBFT) using $\text{CuK}\alpha$ radiation of 1.5405980 Angstrom. Data was collected over the range 15°–60°, with a scan rate of 0.026° in 2 second.

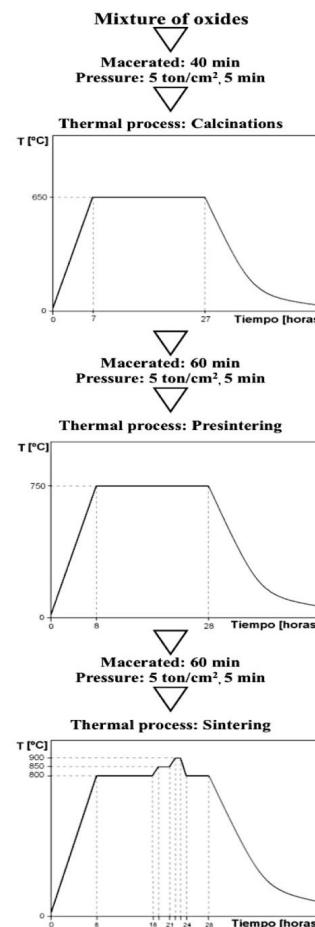


Figure 1. Thermal processing for the preparation of $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$.

C. MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION

The metallization was performed in a sputter SDC-050 Brand Balzers, pre-vacuum conditions (<10⁻¹ torr) with argon gas attack (plasma) on a plate (anode) of gold-palladium (8:2), the pellet is deposited on the simple (cathode) at discharge current of +/- 50mA and typical thickness is +/- 200 nm. Then the observation and analysis of the sample was obtained with the scanning electron microscope FEI QUANTA 200, The gun uses a tungsten filament, and the sample was exposed to high vacuum mode (3 x 10⁻⁷ torr) during operation.

The detection electronics has two main detectors: A secondary electron detector Everhart – Thorne (ETD) allows us to highlight the morphology of the material, a backscattered electron detector (SSD) which highlights differences in composition.

D. FERROELECTRIC RESPONSE OF THE MATERIAL

The measuring equipment is composed by a polarimeter Radiant Technologies RT66A, voltage amplifier: Trek model 609A (Volt max 10KV), interface: Radiant Technologies Precision High Voltage Interface, Analyzer: Radiant Technologies Precision LC and Teflon sample holder with copper inner electrodes.

The pellet was submitted to different voltages (0.5 KV to 3KV) in proportions of 0.5 KV in periods of 100 ms, at room temperature.

III. RESULTS AND DISCUSSION

A. SYNTHESIZED BY SOLID STATE REACTION

The method of solid-state reaction is the most used in the preparation of ceramic materials and involves mixing stoichiometric chemical precursors (usually dry) from which the ceramic will be formed and subsequently heated to high temperatures (sintering) to give rise to the formation of necks (diffusion) between particles and initiate nucleation.

The nucleation process of the compounds begins at the interfaces of the grains through which the ions of the respective agents migrate by diffusion to neighboring grains. The kinetic energy of the ions required for the diffusive process is provided by the heat lost to the mix. Then, the output growth already formed at the interfaces, towards the interior of the grains, it becomes increasingly difficult, since the ions will now have to go through the whole product to reach the grain that has not reacted.

The basic steps for processing of ceramics by agglomeration of particles are: preparation of the material, molded or

cast, heat treatment, drying and baking by heating the ceramic piece at sufficiently high temperatures, but below the melting temperature.

Sintering is a process of joining small particles of a material by diffusion at high temperatures but below the melting point. In sintering, the atomic diffusion occurs between the contact surfaces of the particles through the formation of a neck, so as to be chemically bound. As the process continues, large particles grow at the expense of smaller ones. As the particles get bigger over time of sintering, the porosity of the clusters decreases. Finally, after the process, we obtain a non-equilibrium grain size. The driving force of the process is the reduction of system energy. See Figure 1.

B. STRUCTURAL CHARACTERIZATION

The sample LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ thermally treated, structurally characterized by X-ray diffraction during this process, temperature ramps were used as shown in Figure 1.

The refinement and analysis of the diffraction pattern of the sample was obtained by using two programs:

I. Software PCW (Powder Cell) (Kraus, W. & Nolze, G, 1996), used to calculate the diffraction pattern of theoretical X-ray, using the values of the lattice parameters and space group based on La substituted BFT (LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈) compound (Ismailzade, I.H., Yakupov R.G. and Melik-Shanazarova, T.A., 1971), and compared with that obtained experimentally, obtaining in this way that the structure conforms to the crystallization of the Aurivillius. LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ is a orthorhombic crystal system with space group F2mm #42.

II. Rietveld refinement software GSAS (Larson, A.C. and Von Dreele, R.B., 2004), which adjusts the full diffraction pattern, refining the factors simultaneously instrumental and structural parameters characteristic of the sample, resulting for LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ with 535 cycles of refinement and adjustment for 71 variables, a value $\chi^2 = 1.239$ and a factor RF=10.81% Finding a good approximation between the theoretical curve (red) and experimental (black) (see Figure 1).

It is important to note that in comparing the theoretical with the experimental diffractogram in PCW software, there is a small phase difference, because the theoretical lattice parameters are approximate (not equal) to those obtained experimentally by the technique of X-ray diffraction. However, this phase difference is resolved by adjusting these parameters through the PCW program until there is a greater similarity

In Figures 2 and Table 2, curves are shown X-ray diffraction with the respective refinement. The predominate peaks are those corresponding to the planes: (1 1 1), (1 1 11), (2 0

2), (0 0 22), (2 2 4), (2 0 22), (3 1 11) after its synthesis at a maximum temperature of 900 ° C.

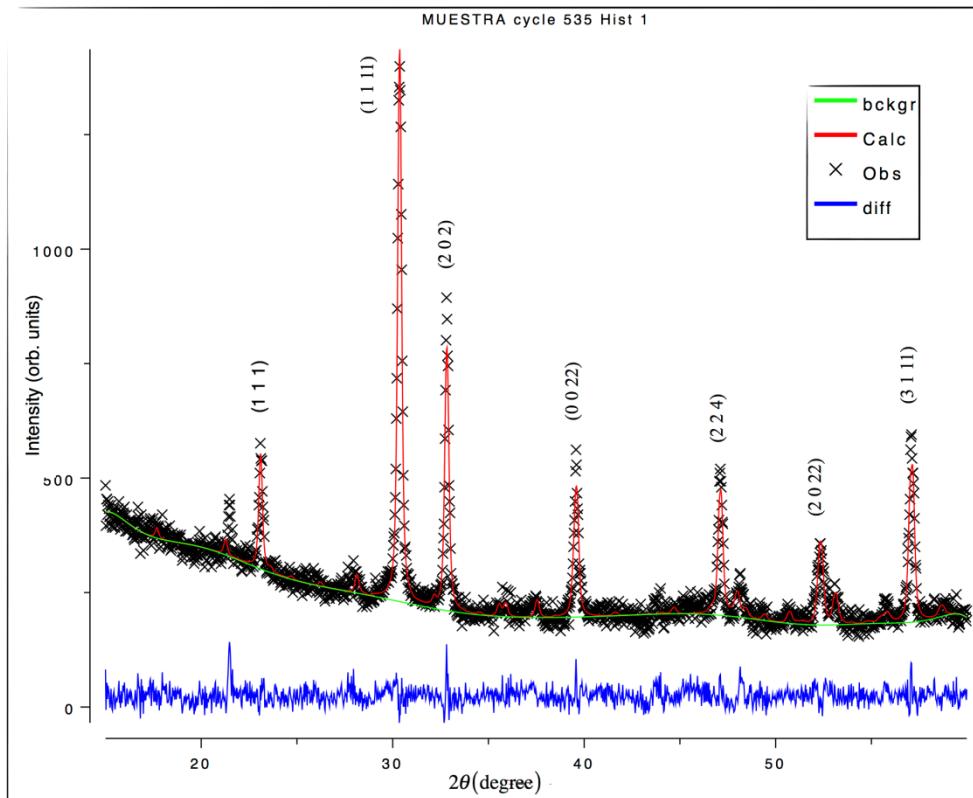


Figure 2. Diffractogram and Rietveld refinement for the sample $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$.

C. MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION

Figure 3 shows the morphological characteristics of the sample corresponds to a micrograph through SEM technique. The same is observed that at a magnification of 2000x, the surface of the sample can be considered uniform, which is corroborated by experimental processes of grinding and pressing, allow to form a compound whose surface is almost uniform.

Previous studies in this research (Singh, R.S., 1996) by means of micrographs show the behavior of a granular-like compound (BiFeTiO) but do so at 10,000 x magnification. The grain size found by the researchers for this compound was approximately $3\mu\text{m}$. However N.V. Prasad et al (2000), say that the inclusion of lanthanum (La) increases the grain size so it is expected that the grain size for the study sample ($\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$) is of the order or slightly larger.

On the other hand, the semiquantitative analysis performed with the EDX technical, shows the presence of each of the

compounds initially mixed. Figure 4 shows the existence of these compounds, after being subjected to different thermal processes.

The percentages of each compound found in this analysis are described in Table 3. Both, in Figure 4 as in this table, the highest concentration is given for bismuth (Bi), then Titanium (Ti), Lanthanum (La), and then finally the Iron (Fe). The appearance of alumina is product of crucible, it was used during this experimental process, element that was within the initial precursor during the thermal process. However, this impurity does not change the results expected by the theoretical model of refinement (see Figure 5).

D. FERROELECTRIC RESPONSE OF THE MATERIAL

The electrical characterization was performed at room temperature by means of polarization measurements as a function of applied voltage. Figure 6 shows the result of applying a signal to the sample for different triangular bipolar voltages from 500 V to 3000 V, hysteresis curves observed, re-

TABLE II.
CRYSTAL STRUCTURE OF $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$. SPACE GROUP F2MM #42. CELL PARAMETERS (Å):
 $A=5.457922 \pm 0.000459$, $B = 5.456259 \pm 0.000434$, $C = 50.068798 \pm 0.003965$.

*	Atom	Fractional coordinates M			Occupancy	Uiso*(10 ⁻³)
		X	Y	Z		
1	Bi3+ 0	.592345±0.009646 0	.000000 0	.682444±0.000441 8	0	.1741 1 5.996±0.540
2	La 0	.096699±0.006120 0	.000000 0	.727012±0.000363 8	0	.2214 5 .995±0.335
3	Bi3+ 0	.502592±0.013236 0	.000000 0	.546332±0.003272 8	0	.1973 7 9.053±3.468
4	La 0	.135673±0.004266 0	.000000 0	.545229±0.000495 8	0	.2185 4 .129±0.287
5	Bi3+ 0	.591436±0.010172 0	.000000 0	.594585±0.000492 8	0	.3598 4 0.412±0.709
6	La 0	.131107±0.008331 0	.000000 0	.635843±0.000543 8	0	.1461 2 .905±0.423
7	Ti4+ 0	.574969±0.020240 0	.000000 0	.869666±0.000949 8	1	.3101 7 1.342±1.813
8	Fe3+ 0	.892611±0.007141 0	.167554±0.007957 0	.870114±0.000767 1	6	0.1029 0 .006±1.784
9	Ti4+ 0	.556791±0.011525 0	.000000 0	.921277±0.000579 8	1	.1084 5 1.245±1.312
10 F	e3+ 0	.808592±0.006946 0	.244703±0.008001 0	.908018±0.000891 1	6	0.2500 1 3.724±0.938
11 F	e3+ 0	.500000 0	.000000 0	.000000 4	1	.0000 8 0.000±4.493
12 O	2- 0	.250000 0	.750000 0	.000000 8	1	.0000 5 2.800±9.131
13 O	2- 0	.750000 0	.250000 0	.250000 8	1	.0000 6 0.403±12.360
14 O	2- 1	.000000 0	.000000 0	.300400 8	1	.0000 8 0.000±16.859
15 O	2- 1	.000000 0	.000000 0	.380500 8	1	.0000 8 0.000±12.269
16 O	2- 1	.000000 0	.000000 0	.460100 8	1	.0000 8 0.000±8.828
17 O	2- 0	.250000 0	.250000 0	.423300 1	6	1.0000 7 3.994±11.844
18 O	2- 0	.250000 0	.250000 0	.339700 1	6	1.0000 8 0.000±11.292

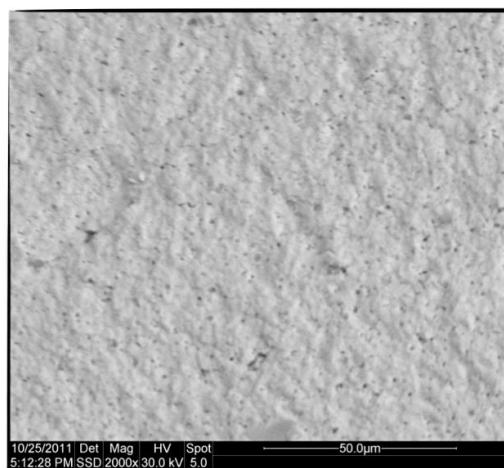


Figure 3. Micrograph of the compound $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ obtained with scanning electron microscope.

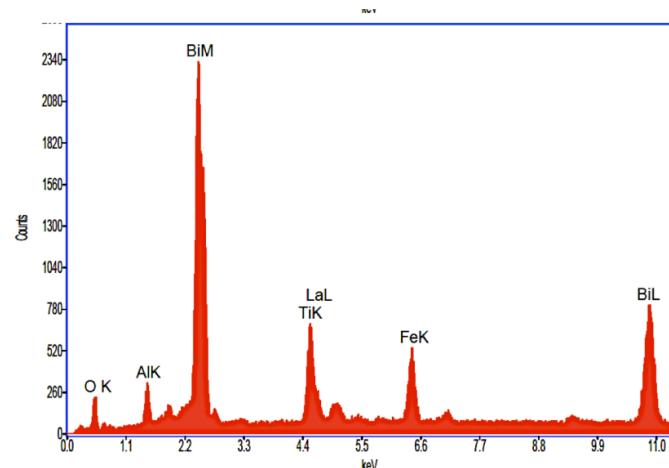


Figure 4. Spectrum of the compound $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ obtained with scanning electron microscope.

TABLE III.
SEMI-QUANTITATIVE CHEMICAL COMPOSITION FOR THE COMPOUND $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$, OBTAINED BY EDX.

Element	Wt%	At%	KRatio Z	A	F
OK 7	.43	39.41	0.0128 1	.2421 0	.1385 1
A1K	2.57 8	.10	0.0079 1	.1603 0	.2643 1
TiK	6.13 1	0.86 0	.0388 1	.1067 0	.5704 1
LaL	6.70 4	.09	0.0456 0	.9511 0	.7134 1
FeK	5.55 8	.44	0.0477 1	.0997 0	.7667 1
BiL	71.63	29.10	0.6581 0	.9122 1	.0072 1
Total:	100%	100%			

TABLE IV.
REMANENT POLARIZATION VALUE (PR) AND COERCITIVE FIELD (EC) FOR DIFFERENT APPLIED VOLTAGES FROM 0.5 KV TO 3 KV, FOR THE COMPOUND $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$, OBTAINED BY EDX.

Voltage (kV) P	$r(\mu\text{C}/\text{cm}^2)$	$E_c(\text{kV}/\text{cm})$
0.5	0.002533 0	.215206
1	0.029208 1	.903207
1.5	0.101409 4	.867791
2	0.187308 6	.389585
2.5	0.271423 7	.687181
3	0.348293 9	.127149

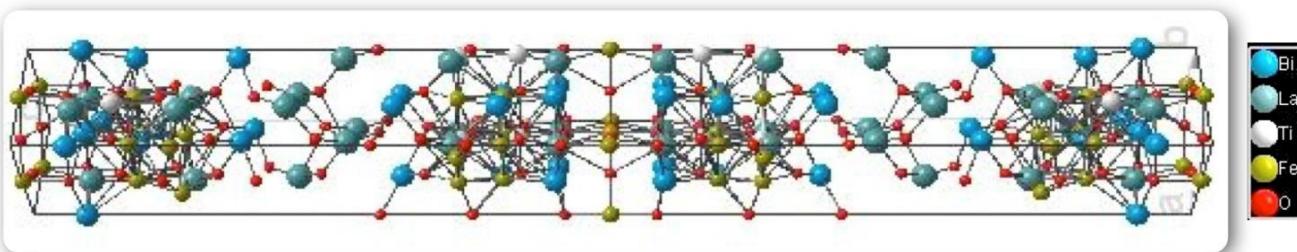


Figure 5. The crystal structure of $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$.

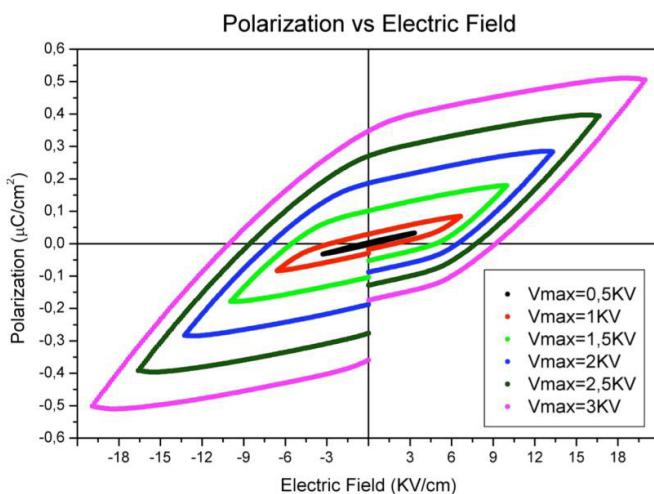


Figure 6. Electrical hysteresis compound $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ from 0.5 kV up to a maximum voltage of 3 kV. Wave period of 10 ms.

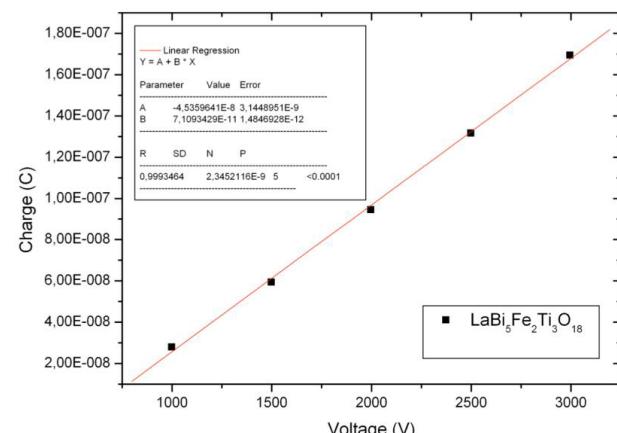


Figure 8. Linear regression of Charge v. s. V o l t a g e f o r t h e s a m p l e $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$.

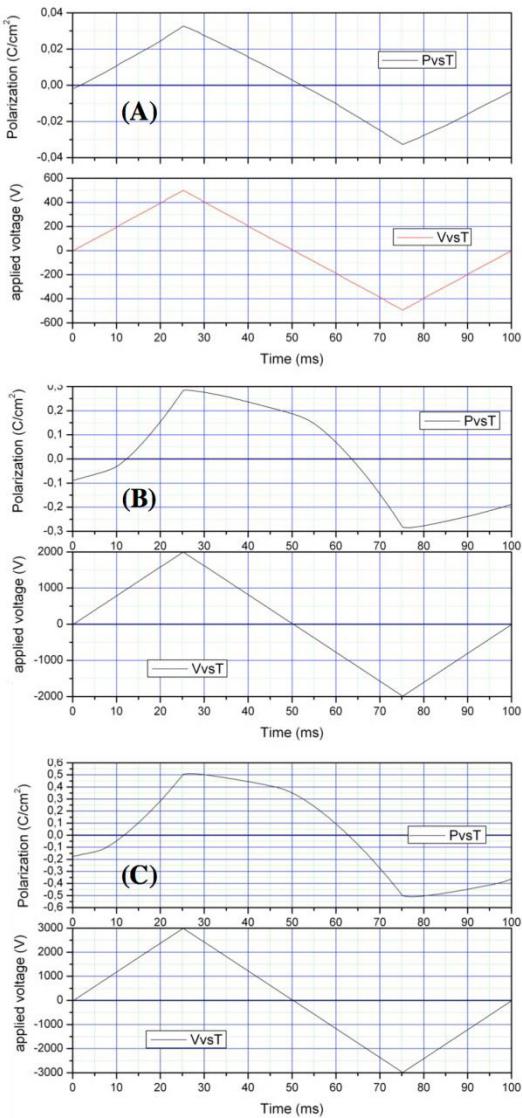


Figure 7. Electrical polarization as a function of time and applied voltage as a function of time for a maximum applied voltage of (A) 500 V (B) 1500 V y (C) 3000 V. At the top polarization is observed and applied voltage in the lower for a wave period of 10 ms.

presenting a ferroelectric-like behavior, the points that are part of the graph are centered with regard to the origin of coordinates in order to display the values of polarization as a function of electric field applied at an appropriate scale.

Figure 6 shows growth in the value of remanent polarization as a function of applied voltage, which is typical behavior exhibited by a ferroelectric and ferroelectric ceramic materials as is the case of (Yu, G., et al., 2010; Kim, J.S. and S.S. Kim, 2005). The values obtained in this study for the remanent polarization (P_r) and coercive field (E_c) for each of the applied voltages are shown in Table 4.

Another way to verify that the material under study is ferroelectric, is through voltage curves and polarization as a function of time. Figure 7 shows these curves, which show a typical behavior of a conventional ferroelectric, where the polarization follows the shape of the voltage wave. The applied voltage reaches its maximum positive value, the polarization value also reaches a maximum value and decreasing the voltage to a negative maximum, the polarization value also takes a negative maximum.

An interesting calculation is the determination of the dielectric constant ϵ of material through the use of fundamental equations where they relate to the saturation charge Q_s , polarization saturation, capacitance C , the sample area A , the difference V (applied potential and the thickness of the sample d). The above variables are related as follows:

$$P_s A_s = Q_s \quad (2)$$

$$CV = Q_s \quad (3)$$

However, the dielectric constant K can be expressed in terms of polarization P , the permeability in vacuum ϵ_0 and electric field E .

$$K = 1 + \frac{P}{\epsilon_0 E} \quad (4)$$

Using equation (2) is possible graph Q in function of the applied potential difference V , see Figure 8 shows linear tendency whose slope is the capacitance (C).

Thus, from the results obtained from the linear fit was obtained capacitance value for the material is $7.1093 \times 10^{-11} \pm 1.4846 \times 10^{-12}$ F and the dielectric constant of approximately 362.95.

IV. CONCLUSIONES

We performed the synthesis of Aurivillius type ceramics $\text{LaBi}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ by the method of solid-state reaction. The implementation of various thermal processes, allow the compound to reach homogeneity in structure. The semi-quantitative chemical analysis established that in the sample are elements associated with La, Bi, Fe, Ti, O and Al, where the latter can be regarded as an impurity and its appearance in the spectrum and inclusion in the sample can be very related, with particles of alumina from the crucible used for the experimental process.

The refinement of the powder diffraction pattern using the

GSAS program, established that the compound crystallizes in orthorhombic system with space group f2mm #42 and cell parameters $a = 5.457922 \pm 0.000458 \text{ \AA}$, $b = 0.456259 \pm 0.000434 \text{ \AA}$, $c = 50.068798 \text{ \AA} \pm 0.003965$. Also worth noting that the model successfully simulated the experimental adjusted so that the $\chi^2 = 1.239$ and $RF = 10.81\%$.

The electric polarization measurements allow to observe the behavior of the ferroelectric material. Electric polarization curves as a function of time show the typical behavior described for most ferroelectrics, where the wave periods are of the order of 10 ms. The value obtained for the capacitance was $7.1093 \times 10^{-11} \pm 1.4846 \times 10^{-12} \text{ F}$ and the dielectric constant of 362.95.

The results obtained with this article may be helpful for further studies to be manufactured in the same material, thin films. As can be seen that the compound obtained by the synthesis of solid-state reaction has a relatively high dielectric constant and has the characteristic of a ferroelectric. To date for this material there was no electrical characterization, nor had proposed a theoretical model that conforms to the results obtained in the laboratory, this may contribute significantly to the electrical characterization, structural and morphological LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ that as shown throughout this study has promising features for potential applications.

AGRADECIMIENTOS

This paper was prepared with the help of Prof. Dr. David Landinez and monitors Jorge Andres Vasquez Cardona and Carlos Eduardo Alarcon Suesca.

REFERENCIAS

- AURIVILLIUS, B., ARKI KEMI, (1949). 1, 463.
 AURIVILLIUS, B., ARKI KEMI, (1950). 2, 519.
 SUBBA RAO, E.C., (1962). J. Phys. Chem. Solids 23 665.
 FREGOSO, O.A., (1997). J. Appl. Phys. 1 81.
 TAKENAKA, T., SAKATA, K., (1980). Jap. J. Appl. Phys. 19 31.
 TAKENAKA, T., SAKATA, K., (1983). Jap. J. Appl. Phys. 22 53.
 TAKENAKA, T., SAKATA, K., (1984). J. Appl. Phys. 55 1092.
 ISMAILZADE, I.H., YAKUPOV R.G. AND MELIK- SHANAZAROVA, T.A. (1971). Phys. Status Solidi 6 K85.
 PRASAD, N.V., KUMAR, G.S., (2000). J. Mag. Mater. 213 349.
 DEVERIN, J.A., (1978). Ferroelectrics 19 9.
 SINGH, R.S., (1996). *Structure–property correlations in some mag-netically ordered Auruvillus phases*. Ph.D. Thesis, Osmania University, Hyderabad.
 ISMAILZADE, I.H., YAKUPOV R.G. AND MELIK- SHANAZAROVA, T.A., (1971). Phys. Status Solidi 6 K85.
 JAMES, A.R., (1997). *Synthesis, impedance spectroscopy and mag-netic studies on some bismuth layer structured materials*, Ph.D. Thesis, Osmania University, Hyderabad.
 LING, R.; YOSHIDA, M.; Mariano, P. S. J. Org. Chem. 1996, 61, 4439–4449.
 GOERING, B. K. Ph.D. Dissertation, Cornell University, 1995.
- HASLAM, E. SHIKIMIC. *Acid Metabolism and Metabolites*, John Wiley & Sons: New York, 1993.
 BUCHANAN, J. G.; SABLE, H. Z. In *Selective Organic Transformations*; Thyagarajan, B. S., Ed.; Wiley- Interscience: New York, 1972; Vol. 2, pp 1–95.
 LYLE, F. R. U.S. Patent 5 973 257, 1985; Chem. Abstr. 1985, 65, 2870.
 KRAUS, W. & NOLZE, G, POWDER Cell - a program for the representation and manipulation of crystal structures and calculation of the resulting X-ray powder patterns, J. Appl. Cryst. 29 (1996) 301–303.
 LARSONA C. AND VON DREELE, R. B. (2004). *General Structure Analysis System (GSAS)*, Los Alamos National Laboratory Report LAUR 86-748.
 YU, G., et al., (2010). *Effect of phase structure on the dynamic hysteresis scaling behavior in (1 - x)BiScO₃-xPbTiO₃ bulk ceramics*. Journal of Alloys and Compounds. 500(1): p. 56-60.
 KIM, J.S. AND S.S. KIM, *Ferroelectric properties of Nd- substituted bismuth titanate thin films processed at low temperature*. Applied Physics A: Materials Science & Processing, 2005. 81(7): p. 1427-1430.

AUTORES

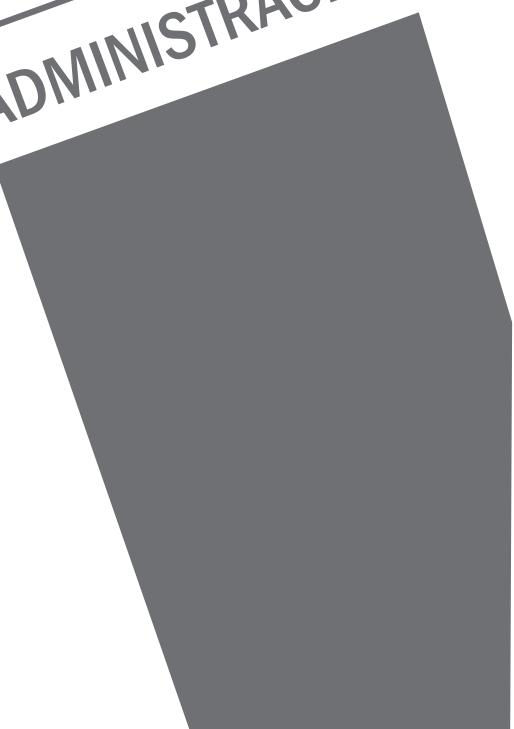
SAÚL BERTEL está con la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

ROGELIO ALVARADO MARTÍNEZ está con el Departamento de Física en la Universidad Nacional de Colombia, realizando trabajo de tesis y vinculado en calidad de becario auxiliar en la Facultad de Ciencias, trabajando en el curso Taller TIC y Educación Matemática impartido como electiva en la Maestría de la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. (e-mail: rmalvaradom@unal.edu.co).

Recibido en abril 15 de 2013. Aceptado en junio 12 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

BERTEL, S. & ALVARADO, R.M. (2013). *Electric morphologic and structural characterization of LaBi₅Fe₂Ti₃O₁₈ synthesized by solid state reaction*. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 34-41.



ADMINISTRACIÓN

ANÁLISIS PRELIMINAR EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ PARA DETECTAR LAS BRECHAS DE LOS RECURSOS HUMANOS CON RESPECTO A LAS COMPETENCIAS REQUERIDAS EN GUANAJUATO MÉXICO

PRELIMINARY ANALYSIS ON THE AUTOMOTIVE SECTOR TO DETECT BREACHES OF THE HUMAN RESOURCES REGARDING TO THE REQUIRED SKILLS IN GUANAJUATO MEXICO

Molina García María Guadalupe
Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.

RESUMEN

En este artículo, mediante una investigación formal documental, se busca determinar cuál es la importancia del sector automotriz en la economía regional para el estado de Guanajuato y a nivel nacional para detectar las brechas de los recursos humanos con respecto a las competencias requeridas en el sector, con un primer acercamiento, manejando los criterios de CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales) en México.

PALABRAS CLAVE: Sector automotriz, brechas, recursos humanos, competencias.

ABSTRACT

In this paper through a formal documentary investigation looks for determine the importance of the automotive industry in the regional economy for the state of Guanajuato and at national level to identify breaches in human resources with respect to the skills required in the sector, with a first approach, managing CONOCER criteria (National Council for Standardization and Certification of Labour Competencies) in Mexico.

KEYWORDS: Automotive sector, breaches, human resources, competencies.

I. INTRODUCCIÓN

LOS RETOS que tiene que solventar el mundo laboral ante los procesos de la post-globalización y la flexibilidad productiva, en contraste con el avance de la información, atender las demandas del mercado, los clientes, adicionalmente, el cambio en los puestos de trabajo, que en consecuencia exigen de manera exponencial más aptitudes, preparación específica lo cual representa contar con más y nuevas competencias.

Todo lo anterior, apunta a continuar en el esfuerzo por determinar en este caso, la importancia del sector automotriz en la economía mexicana, a partir de presentar de manera sucinta los antecedentes y la dinámica del sector e incoar con algunos de los elementos de competitividad, posteriormente se encuentra el análisis preliminar acerca de las brechas entre el recurso humano requerido y el recurso humano disponible y por último se parte de los criterios de CONOCER México.

Finalmente, se encuentran las conclusiones de la autora, más bien a modo de reflexiones y se propone una hipótesis alternativa para el estado de Guanajuato, México, ante un

nuevo ciclo de cambio y criticidad por expresarse al contar con bajos niveles de salarios y una rápida expansión del sector automotriz.

II. ANTECEDENTES

El sector automotriz en México actualmente representa el 3.6% del PIB. Significa 20.3% del PIB manufacturero, 28.4% de las exportaciones manufactureras del país, este sector se ha convertido en uno de los mayores empleadores con más de 550 mil empleos directos e indirectos (BBVA, 2012) y además representa una de las industrias más grandes e importantes en el mundo, constituyéndose así en uno de los nuevos paradigmas en el campo de la administración, la economía y otras áreas de la ciencia.

En cuanto a la producción de vehículos auto-motores se encuentra segmentada en pesados y ligeros, pero en sus inicios se llegó a considerar como una producción artesanal a fines del siglo XIX, a partir de los motores de vapor en Inglaterra se fue desarrollando el campo propicio

para la producción de motores de combustión entre los que destacan Daimler y Benz en Alemania o Peugeot en Francia, posteriormente, Ford incoa la producción en masa desde 1903, y las empresas existentes comienzan a buscar formas de aminorar los costos en la producción y aumentar el número de unidades para atender la demanda tan alta que se tenía, tanto interna como externa.

Por otra parte, en Estados Unidos en el año de 1925 el general Sloan formó la empresa General Motors en la cual, realizó modificaciones en la forma de organización, los sistemas, los procedimientos y otros aspectos con respecto a los se efectuaban en Ford, convirtiéndola en una empresa más rentable y posteriormente en 1928 se fundó la empresa Chrysler.

A partir de 1930 la industria automotriz a nivel global se ha posicionado como una de las más relevantes ha permitido el desarrollo tecnológico e industrial e inclusive hasta el siglo XXI. Actualmente, impone pautas al resto de los sectores por sus niveles de eficiencia en el trabajo, productividad, atracción de capitales, mejoras en investigación y desarrollo.

Por otra parte, después de la segunda guerra mundial se agudizó la imperiosa necesidad de cumplir exitosamente con una formación de recursos humanos calificados (Vargas, 2008), es entonces, que aparece el concepto de: competencia laboral, la cual ha evolucionado hasta las sociedades del conocimiento en esta era de la post-globalización, en la que nos encontramos. Por tanto, los desafíos a los que se enfrenta el mundo laboral se relacionan con los procesos de globalización productiva, con el avance de la información, con la necesidad de atender las demandas del cliente, con el cambio en los puestos de trabajo que exigen progresivamente más aptitudes y preparación específica, lo que se traduce en más y nuevas competencias (Vargas, 2008).

En este caso, se asume que el organismo que contribuye a consolidar en los entornos regionales dentro de la República Mexicana para desarrollar las competencias es CONOCER así como, contribuir con la competitividad económica, desarrollo educativo y al progreso social de todos los mexicanos. En definitiva es la entidad del Gobierno Federal responsable, de promover, coordinar y consolidar un Sistema Nacional de Competencias de las Personas.

III. MÉTODO

Antes que nada y de manera sucinta se presenta el método empleado en éste artículo: para alcanzar el objetivo general propuesto y resolver los cuestionamientos planteados en esta investigación preliminar en primer término se

presentan los antecedentes y la dinámica del sector, mediante el establecimiento de algunos de los elementos de competitividad para concluir con el análisis preliminar acerca de las brechas entre el recurso humano requerido y el recurso humano disponible.

Por último, para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales. Para tal efecto, se realizó una búsqueda a nivel global en las bases de datos Redalyc, DAENA Journals, Comunicaciones Papers, instituciones gubernamentales, investigaciones presentadas por organizaciones privadas, utilizando como criterios de búsqueda: importancia del sector automotriz o de la industria automotriz y CONOCER México; también, una búsqueda de tesis de grado en diferentes bibliotecas virtuales, posteriormente de referentes estadísticos en páginas Web gubernamentales. Los registros obtenidos fueron 44 y se ha efectuado una selección que aparece en este artículo.

IV. ACERCAMIENTO AL SECTOR AUTOMOTRIZ EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

El comportamiento del sector como ya se ha mencionado, es muy importante ya que México se ubica entre los diez principales productores de automóviles, camiones, partes y componentes del mundo, actualmente cuenta con 18 instalaciones productivas de vehículos ligeros y pesados, más de 300 proveedores de primer nivel y por ende, un sector de alta impacto a nivel global. Mercer, Colliers International, Economic Research Institute y Decisio (Citado por: Secretaría de Economía, 2011) y (Molina G, 2012).

Esto ha hecho posible, que en Guanajuato México 6 de las 10 armadoras líderes de vehículos en el mundo cuenten con plantas de ensamblaje (General Motors, Volkswagen, Toyota, Hino, Mazda, Honda y más de 200 proveedores de primer, segundo y tercer nivel) y en el país existen más de mil empresas de autopartes establecidas, la gran mayoría de ellas de origen extranjero. Adicionalmente, en nuestro país se cuenta con diferentes centros de inversiones por parte de las empresas del sector y que se mantienen en contacto con diferentes instituciones educativas (Molina G, 2012), como son: (ver figura 1)

Por otro lado, bajo este panorama, se desarrolla una hipótesis adicional en relación a un nuevo ciclo de cambio y criticidad por expresarse en los lugares de bajos salarios como lo es en el estado de Guanajuato y rápida expansión durante el presente siglo, específicamente en esta última década se ha requerido una gran especialización en ensamble y otras áreas al mismo

tiempo, que se pretende abarcar todo el espectro automotriz y de auto-partes incluyendo los laminados de acero, y que anteriormente solamente se producían en Coahuila y Nuevo León (Unger, 2010: 150-226). Por lo cual, de la suma de las características de todos estos tipos de clúster en México, destacan como la mayor ventaja competitiva en todo el país y una gran especialización regional (Molina G, 2012).

Por lo tanto, los diagnósticos de los mercados de trabajo, su seguimiento y análisis de tendencias, resultan fundamentales para el desarrollo de los sistemas de competencias laborales. En éste sentido, los distintos actores sociales tendrán sus respectivos intereses y roles que deberán conjugarse en el nuevo marco de acción. (Molina G, 2012), (Secretaría de Economía, 2012) y el sector posee una gran ventaja competitiva por la mano de obra calificada y colabora con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, entre otras por lo que, la industria automotriz en nuestro país se encuentra en pleno crecimiento y el desarrollo del capital humano juega un papel fundamental (Molina G, 2012).

Centro Regional de Ingeniería de General Motors (Toluca, Estado de México).
 Centro de Ingeniería y Diseño Automotriz de Chrysler (Ciudad de México).
 Centro Técnico de Delphi (Ciudad Juárez, Chihuahua).
 Centro de capacitación Volk's Wagen (Puebla y Silao, Guanajuato).
 Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en D.F. México.
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey) y UANL.
 Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia.
 Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
 Instituto Politécnico Nacional (Campus Guanajuato).
 Universidad Nacional Autónoma de México (Campus Guanajuato).
 Universidad del Valle de Atemajac y Volk's wagen.

Figura 1. Fuente actualizada de: (Molina G, 2012).

V. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS BRECHAS DE RECURSOS HUMANOS

A finales de 2009 el CONOCER en conjunto con AT Kearney S.A de C.V., efectuó un estudio de inteligencia de mercado para identificar entre otras cosas las competencias más relevantes en las personas en diferentes sectores, asimismo, describir las brechas entre el capital humano requerido y el disponible.

Durante el estudio se entrevistaron a empresas, asociaciones

del sector automotriz y de auto-partes, armadoras, cámaras y gremios agregados, incluyendo empleadores y trabajadores a nivel nacional.

Algunos de los resultados relevantes son que las empresas armadoras emplearon en 2009 cerca de 40,000 personas que representó el 11% de los empleos del sector INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística), de los cuales el 22% corresponde a personal administrativo y 78% a personal de línea, el escenario de producción media superará la expectativa alcanzando el sector 420 mil empleos para el 2015.

En cuanto a las brechas de recursos humanos se afirma que hay déficit de ingenieros metalúrgicos, de estampados y para procesos de manufactura muy especializados (en Guanajuato se considera alto déficit de profesionistas técnicos en áreas muy especializadas).

Por último, se consideró que a nivel nacional la oferta de operarios es alta, este grupo representa una alta rotación de empleo. Las brechas en competencias requeridas se identificaron mediante encuestas y entrevistas con directores del sector.

Los aspectos antes mencionados representan las brechas más amplias en las cuales aun cuando no es fácil encontrar personal competente se compensa con personal requerido hasta ahora y por la importación de personal competente de otras regiones o países.

Por último, las competencias genéricas que resultan más importantes para el sector son: resolución de problemas, liderazgo, manejo de lenguas extranjeras, computación y comunicación.

VI. CONCLUSIONES

El sector automotriz es muy importante, por su participación en el producto interno bruto del país y a nivel global también, por la cantidad de empleos tanto directos e indirectos como ya se ha mencionado, por los niveles de especialización que alcanzan las personas y las pautas que impone en los mercados de trabajo.

Las sinergias entre organismos gubernamentales, academia e industria son básicas y es imprescindible apoyar e impulsar al sector con el fin de contribuir al desarrollo económico y social a nivel regional, nacional y global.

Cabe señalar como una hipótesis adicional, que en el estado

de Guanajuato nos encontrarnos ante un nuevo esquema de alta criticidad a causa de los bajos salarios que reciben las personas a nivel operario y por ende, se debe considerar al sector automotriz como una industria para pobres.

Por tanto, es muy importante identificar las brechas entre el personal disponible y el requerido en los diferentes puestos de trabajo, incrementar los conocimientos y la productividad específica.

Se debe proporcionar mayor certeza, seguridad y formas de empleabilidad más equitativas, modelos flexibles y adaptables, que permitan describir comportamientos observables, pero simplificados, confiables y válidos para predecir el éxito en cada puesto de trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Sigo agradeciendo en todo lo que vale a: Dra Esther Álvarez M. y al Dr. Julio César León L.

REFERENCIAS

- BBVA, R. (2012). *Industria automotriz: Clave en el crecimiento económico de México*. México D.F.: BBVA.
- CONOCER, <http://www.conocer.org.mx>.
- INEGI. (2012). Empleos sector manufacturero. México: <http://www.inegi.gob.mx>.
- MOLINA G. M. G. (Abril de 2012). *DAENA Journal*. Recuperado el Junio de 2012, de www.daenajournal.org.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA disponible en: <http://www.economia-bruselas.gob.mx>, consultado en julio de 2012
- UNGER, K (2010). *Globalización y clusters regionales en México: un enfoque evolutivo*, D.F. México.: FCE.
- VARGAS, M. (2008). Proyecto de Competencias Profesionales. Tijuana, Baja California Norte, México: Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana.

AUTORA

M. G. MOLINA está con La Universidad de Guanajuato, México.
E-mail: molinagg@yahoo.com.mx, g.molina@ugto.mx
Colabora también en la empresa MAXPA S. de R. L. como gerente de operaciones.

Recibido en abril 15 de 2013. Aceptado en junio 12 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

MOLINA, M.G.(2013). Análisis preliminar en el sector automotriz para detectar las brechas de los recursos humanos con respecto a las competencias requeridas en Guanajuato México. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 43-46.



ARQUITECTURA

PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y SU ACCESIBILIDAD AL ENTORNO URBANO

PERSONS VISUALLY IMPAIRED AND THEIR ACCESSIBILITY TO THE URBAN ENVIRONMENT

Arq. Omar David Laverde Cabrera
Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Las configuraciones territoriales en las que tienen vigencia correlaciones positivas ajustadas entre los niveles de accesibilidad urbana derivan del transporte, el espacio urbano y las condiciones relativas del diseño que los edificios generan en contextos más eficaces y eficientes también en términos económicos y funcionales, con mejores potencialidades en términos de equidad y más altos niveles de sustentabilidad y en términos tanto ambientales como sociales.

El tipo de tejido físico de la ciudad asociado a sus edificaciones caracterizadas por urbanizaciones compactas - continuas y relativamente densas, centradas espacial y funcionalmente en torno a los núcleos de acceso a las grandes infraestructuras de transporte y edificaciones involucrando de manera privilegiada a aquellas actividades urbanas más altamente implicadas en demandas de utilización comunitaria hace hoy en día que las personas con alguna discapacidad acceda más fácil a ciertos espacios de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad, Ciudad, Equidad Discapacidad, Movilidad y Transporte.

ABSTRACT

The territorial configurations are valid positive correlations between the adjusted levels in the urban derived transport accessibility, urban space and the conditions that the buildings design contexts generate more effective and efficient also in economic and functional, with better potential in terms of equity and higher levels of sustainability and environmental and social terms.

The type of physical fabric of the city associated with its buildings characterized by compact developments - relatively dense continuous, spatially and functionally centered around the nuclei of access to major transport infrastructure and buildings so privileged involving those more urban activities highly involved in community use demands made today that people with disabilities easier access to certain areas of the city.

KEYWORDS: Accessibility, City, Equity, Disability, Mobility and Transportation.

I. INTRODUCCIÓN

A TRAVÉS DE LA HISTORIA las personas con discapacidad visual han sido discriminadas por su condición y han sido compadecidos e ignorados incluso hasta ocultados.

El espacio en el cual vivimos la mayor parte de la vida, el entorno urbano, ha sido pensado para que las personas se movilicen de un lado a otro con la plena utilización de la vista y todas sus extremidades.

En algunas ciudades de Europa se ha implementado dispositivos sonoros en los semáforos para percibir no solo el espacio en dimensiones sino en tiempo esta es solo una aproximación para establecer un espacio con características vivenciales en donde la limitación visual y física no presente

distanciamiento físico y espacial dentro de un medio urbano el cual lo hemos construido en un espacio principalmente visual donde la vivencia se desarrolla a partir de lo que vemos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años Colombia ha presentado avances con respecto a la atención de la población con limitaciones. A partir de la Constitución Política de 1991 se consagraron una serie de obligaciones del Estado en relación con las personas con limitaciones físicas, psíquicas, sensoriales o con capacidades excepcionales.

Pero a pesar de este avance para personas con limitación visual y en rehabilitación en los adultos, persisten problemas en el manejo de la integración por parte de los niños y jóvenes en aulas de apoyo especializado y la contratación por parte de las empresas a personas con limitación física ya rehabilitados.

Viendo la problemática en cifras nos encontramos que de acuerdo al censo de población del DANE de 2012, las proyecciones en el año 2013 Colombia cuenta con una población de 47.520,862 habitantes de los cuales el 0,08064% (345.015 personas) de este porcentaje el 74% son de baja visión (255.311 personas) y el porcentaje restante son ciegos (89.704).

La solución general plantea un modelo urbano en donde es necesario concebir la arquitectura y espacio para las personas invidentes desde el diseño universal. Esto con el fin de no adaptar lo existente a las condiciones que vive una persona con impedimento visual sino a proponer soluciones que desde su origen sean familiares a todos los usuarios incluyendo varios temas.

III. MARCO REFERENCIAL

El Decreto Ley 1955 de 1955 creó el INCI que se hallaba bajo el control y vigilancia del Ministerio de Salud Pública y con la inspección del Ministerio de Educación Nacional. Once años más tarde se definió el perfil del instituto como de utilidad común autónoma, de carácter técnico y administrativo y no de beneficencia; fue hasta 1972 que con el Decreto 2156 se determinó su carácter público como su inscripción al Ministerio de Educación Nacional y precisó las áreas de decisión del mismo: dirección, tecnológica e investigación. “Bajo estas premisas el instituto se dedicó en la prestación de servicios especiales a las personas con limitación visual. Mediante el Decreto 577 de 1978 se centró en aprobar y supervisar la organización y funcionamiento de todas las instituciones o entidades para limitados visuales del país y por tanto dejó en forma paulatina la prestación directa de servicios a la limitación visual”(Ley 13, 1982).

IV. METODOLOGÍA

La finalidad de este artículo es examinar las formas en que el sistema legal y urbanístico y constructivo ha tomado conciencia de los problemas de accesibilidad para todo tipo de personas ya que este enfoque en el sistema legal y del diseño tiene gran impacto sobre la movilidad y en general sobre la vida dentro de una edificación o la ciudad.

Se investiga las oportunidades de vida y laborales a través de empresas públicas y privadas, esto permite generar diversas situaciones de personas con alguna discapacidad física en diferentes entornos como por ejemplo: el acceso a una institución educativa, institución hospitalaria, el transporte y la vivienda. De tal forma se plantea un análisis de modelos nacionales e internacionales en cuanto soluciones de accesibilidad.

La estructura del trabajo se establece a partir de los actuales casos o problemáticas de accesibilidad y de ahí a un aproximamiento de los fenómenos o sectores que dan o pueden dar solución en un futuro a la incorporación social de este tipo de personas. Finalmente se detalla la forma de manejo y planificación de las soluciones a través de las políticas públicas y arquitectónicas.

V. DISEÑO UNIVERSAL

“Se entiende por Diseño Universal al diseño de productos y entornos aptos para el uso del mayor número de personas sin necesidad de adaptaciones ni de un diseño especializado”(Perez L. 2005).

El Diseño Universal busca estimular el diseño de productos atractivos y comerciales que sean utilizables por cualquier tipo de persona. Está orientado al diseño de soluciones ligadas a la construcción y los objetos que respondan a las necesidades de una amplia gama de usuarios.

Este diseño se proyecta para obtener una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos. Se basa en 7 principios básicos:

- Igualdad de uso.

El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas, independiente de sus capacidades y habilidades. Proporciona los medios más similares posibles para todos los usuarios, idéntico cuando es posible, equivalente cuando no lo es. Evita segregar a un tipo de usuario.

- Flexibilidad

El diseño se acomoda a una amplia gama y variedad de capacidades individuales. Acomoda alternativas de uso para diestros y zurdos.

- Uso simple y funcional

El funcionamiento del diseño debe ser simple de entender, sin importar la experiencia, conocimiento, idioma o nivel de concentración del individuo. Elimina la complejidad innecesaria. Es consecuente con las expecta-

tivas e intuiciones del usuario. El diseño es simple en instrucciones.

- Información comprensible

El diseño comunica la información necesaria al usuario, aunque éste posea una alteración sensorial. Utiliza distintas formas de información (gráfica, verbal, táctil). Proporciona un contraste adecuado entre la información y sus alrededores (uso del color). Maximiza la legibilidad de la información esencial. Proporciona dispositivos o ayudas técnicas para personas con limitaciones sensoriales.

- Tolerancia al error

El diseño reduce al mínimo los peligros y consecuencias adversas de acciones accidentales o involuntarias. Dispone los elementos de manera tal que se reduzcan las posibilidades de riesgos y errores (proteger, aislar o eliminar aquello que sea posible riesgo). Minimiza las posibilidades de realizar actos inconscientes que impliquen riesgos.

- Bajo esfuerzo físico

El diseño puede ser utilizado eficiente y cómodamente con un mínimo de fatiga física. Permite al usuario mantener una posición neutral del cuerpo mientras utiliza el elemento.

- Espacio y tamaño para el acercamiento y uso

Es necesario disponer espacios de tamaños adecuados para la aproximación, alcance, manipulación y uso, sin importar el tamaño, postura o movilidad del individuo. Otorga una línea clara de visión hacia los elementos tanto para quienes están de pie o sentados. El alcance de los elementos debe ser cómodo tanto como para personas de pie como sentadas. Adapta opciones para usar elementos con las manos de mayor o menor fuerza y tamaño. Algunos espacios consideran elementos extra de apoyo o para la asistencia de las personas.

VI. ACCESIBILIDAD

La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas. Es indispensable e imprescindible, ya que se trata de una condición necesaria para la participación de todas las personas independientemente de las posibles limitaciones funcionales que puedan tener.

Para promover la accesibilidad se hace uso de ciertas fa-

cilidades que ayudan a salvar los obstáculos o barreras de accesibilidad del entorno, consiguiendo que estas personas realicen la misma acción que pudiera llevar a cabo una persona sin ningún tipo de discapacidad. Estas facilidades son llamadas ayudas técnicas. Entre éstas se encuentran el alfabeto Braille, la lengua de señas, las sillas de ruedas, las señales auditivas de los semáforos, etc.

Existen algunas pautas para ser aplicados en los diseños inclusivos de manera de lograr soluciones arquitectónicas universales. Axioma primero de la accesibilidad: una solución que no es segura, no es accesible. Axioma segundo de la accesibilidad: un escalón, una rampa. Axioma tercero de la accesibilidad: la puerta del baño adaptado siempre abre hacia afuera del local. Axioma cuarto de la accesibilidad: el herraje tipo pomo no es considerado accesible.

En medicina es una de las características básicas de la atención primaria, la integralidad. La accesibilidad es la provisión eficiente de servicios sanitarios en relación con las barreras organizacionales, económicas, culturales y emocionales.

En el mundo de los videojuegos también se busca que los desarrolladores hagan accesibles los juegos. Recientemente se han publicado dos guías, una de ellas llamada Game Accessibility Guide que contiene un listado bastante completo de cosas a tener en cuenta en el desarrollo de un videojuego para que sea más accesible. Están divididas en tres grupos, según la complejidad de su implementación en el juego (básica, intermedia y avanzada) y dentro de cada grupo una subdivisión para las funcionalidades a las que van dirigidas (general, movilidad, cognitiva, visual, auditiva y habla).

La otra guía de accesibilidad se llama Includification. En la cabecera de la página web se puede acceder a movilidad, escucha, visión, cognitiva y otra llamada Random Thoughts que abarcan todas las discapacidades en general. Además, desde esta web se ha elaborado un pdf con los problemas de accesibilidad a los que se enfrentan las personas con discapacidad así como testimonios y ejemplos reales de los usuarios.

A. LA ACCESIBILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO

Las personas con limitación visual se encuentran con una gran dificultad para movilizarse en el espacio público debido a la deficiente planeación de las entidades pertinentes en cuanto a la obstaculización de objetos (bolardos, andenes mal diseñados o en malas condiciones... etc.) que impiden el libre tránsito por estas zonas. La utilización de texturas tal vez de forma insatisfactoria y/o insuficiente, para el reconocimiento de los cruces de vías y el espacio para las personas

ciegas es hasta hace muy poco tiempo, lo único que se ha tenido en cuenta a nivel metropolitano.

B. LA ACCESIBILIDAD A LOS EDIFICIOS

Este tema pretende incluir en el diseño, elaboración, desarrollo y construcción de entornos físicos, las condiciones necesarias para que todas las personas los puedan pasear, utilizar o acceder, incluidas dentro de ellas las personas con condiciones físicas y sensoriales distintas de las "estándar". El braille en sitios públicos para la nomenclatura de espacios es prácticamente desconocido, con la excepción de algunos edificios públicos no obstante la herramienta legal de gestión y exige que tanto en ciudad en materia de espacio público como el estado en el caso de edificios públicos que tomen medidas.

Estos temas tienen como resultado:

- La generación de mapas mentales que es el proceso de la formación de conceptos espaciales en la mente a partir de la información multimodal que implica la integración de los sentidos como herramienta transmisora de la información del entorno. El fomentar la interacción entre individuos videntes e invidentes en el espacio público por medio de la experimentación sensorial.
- El generar espacios lúdicos, naturales y artificiales, que incentiven la exploración de los sentidos individual y complementaria.
- Integrar los equipamientos de la estructura urbana en un modelo urbano que incentive la productividad e independencia del invidente.
- Brindar a las personas ciegas o con limitaciones visuales la oportunidad de desarrollar destrezas en el campo de la cultura, el deporte, artístico y talentos individuales.

VII. MOVILIDAD

Las personas con limitación visual durante su proceso de aprendizaje y adaptación a la sociedad han adoptado ciertas formas de movilizarse dentro de la ciudad.

- Desplazamiento con guía.

Muchos se refieren a la técnica de movilidad que implica caminar con otra persona como “Desplazamiento de guía vidente”. Sin embargo, no es necesario poder ver para ser un guía efectivo y por ello también se utilizan términos como “desplazamiento con guía” y “Guía humano”

- Técnicas de protección.

Las técnicas de protección hacen posible que los estudiantes se desplacen de forma independiente pero sin

riesgos, en lugares familiares permitiéndoles localizar objetos a la vez que protegen sus cuerpos.

- Rastreo.

Durante el rastreo una persona con discapacidad visual puede extender su brazo unos 45 grados, mantener el brazo al lado o ligeramente hacia adelante mientras mantiene contacto con una superficie, por ejemplo: una pared.

- Dispositivos de movilidad.

Hay muchos dispositivos de movilidad que pueden ser usados siempre que se utilicen adecuadamente genera a la persona con discapacidad la seguridad y eficiencia que se necesita para moverse de forma independiente. El dispositivo de movilidad mas conocido es el bastón blanco y existen otros mas.

- Perros guía.

Algunos individuos sordo-ciegos prefieren el uso de perros guía en vez de usar bastones. La crianza de perros guía se realiza en escuelas especializadas. La mayoría de escuelas trabajan con adultos ciegos pero también hay varias que ofrecen sus servicios a individuos sordo-ciegos.

- Transporte.

Las ayudas electrónicas para trasladarse con dispositivos portátiles que emiten señales de sonar o laser que son rebotadas de vuelta al usuario cuando se desplaza y se convierte en señales auditivas o táctiles.

- Andenes.

El decreto 190 en su artículo 8 sobre política de competitividad, estipula en el numeral 7 que “Para la planeación integral de un territorio competitivo y productivo se debe organizar programas para la formalización de actividades y ampliación de oportunidades para personas con limitaciones físicas y población vulnerable, con el fin de vincularlos a proyectos oficiales de obra pública y de servicios estatales: promover canales formales de comercialización de los productos y servicios para evitar a invasión del espacio público, la inseguridad y el trabajo infantil.

VIII. URBANISMO PARA TODAS LAS PERSONAS

Aplicar los conceptos de Accesibilidad Universal y Diseño para Todos al urbanismo, significa lograr que cualquier persona, con independencia de su capacidad o discapacidad, pueda acceder a una vía o un espacio público urbano, integrarse en él y comunicarse e interrelacionarse con sus contenidos.

“La accesibilidad es una cualidad del medio. Las situaciones relacionadas con las capacidades físicas, sensoriales o

cognitivas se han de tener en cuenta pero siempre desde un enfoque de globalidad, aplicando el enfoque del diseño para todas las personas, con el fin de satisfacer las expectativas y necesidades del conjunto de ciudadanos, sin que nadie pueda sentirse discriminado por no poder utilizar este espacio en condiciones de igualdad. La movilidad en el entorno urbano, así como su percepción y comprensión resultan más complicadas para aquellas personas con alguna deficiencia, física, psíquica o sensorial" (OMS 2001). Es frecuente la existencia de obstáculos que obligan al peatón a modificar sus recorridos, en muchos casos poniendo en juego su seguridad, situaciones que se agravan aún más si ese peatón presenta alguna discapacidad. Por ejemplo, vehículos mal aparcados en las aceras etc., se convierten en obstáculos difíciles para el peatón, en especial para aquél con discapacidad.

A. PROBLEMÁTICAS DE LA ACCESIBILIDAD EN COLOMBIA:

En Colombia los principales problemas para la movilidad y accesibilidad de las personas con alguna discapacidad son:

- Problemas estructurales derivados de la falta de consideración de la accesibilidad en la configuración de la ciudad y en los planes urbanísticos (existencia de escalones aislados, cambios de nivel, pendientes excesivas, aceras estrechas,...).
- Problemas de diseño urbano derivados de la falta de integración de la accesibilidad en los proyectos y ejecución de la urbanización de la ciudad (estrechamiento en aceras por elementos de mobiliario urbano o arbolado, pavimentación inadecuada, falta de rebaje en los cruces, elementos que limitan la altura libre de paso,...).
- Problemas de mantenimiento derivados de la falta de consideración de la accesibilidad en tareas de mantenimiento y gestión del espacio urbano (mal estado del pavimento, inadecuada poda de árboles,...).
- Problemas de incumplimiento cívico y normativo derivados de la falta de consideración de la accesibilidad en el uso de la ciudad y en las labores de policía y control por parte de la administración (vehículos mal aparcados, obras, terrazas, toldos,...).

B. CRITERIOS DE DISEÑO URBANO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

"El espacio público urbanizado comprende el conjunto de áreas peatonales y vehiculares, tanto de paso como de estancia y se considera parte del dominio público o están destinados al uso público de manera permanente o temporal. El espacio público permitirá al peatón desplazarse y mantenerse en un lugar de forma que utilizarlo sea la llave para comprender y vivir el medio urbano" (ONU, 1993).

Independientemente de su tipo o morfología, los entornos urbanos deberán cumplir con los requerimientos de accesibilidad comunes que se citan a continuación:

- *Integración del entorno urbano con los entornos arquitectónicos y de transporte será necesario actuar de manera integral*, considerando la interacción entre todos los entornos de manera natural y coherente, facilitando el acceso a edificios y transporte público.
- *Minimizar los recorridos* a llevar a cabo por el peatón y hacerlo siempre en las máximas condiciones de seguridad.
- *Desarrollo de soluciones integradas y normalizadas*, tratando de incluirlas en el propio diseño global del entorno *haciéndolo accesible a cualquier persona*, independientemente de su edad o capacidad física.
- *Organización clara y fácilmente interpretable de los diferentes flujos circulatorios*, delimitando claramente cada uno de ellos y prestando especial atención a los puntos de cruce entre ellos.
- *Consideración del mobiliario urbano* tanto por su diseño como por su ubicación.
- *Atención a la futura conservación, mantenimiento y limpieza*, aspectos clave para poder considerar como accesible un entorno urbano.

IX. DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA TODOS

"Cuando un proyecto arquitectónico se materializa en una realidad física y tangible, se entiende que las personas van a poder acceder al edificio ejecutado y hacer uso de sus instalaciones y dependencias. Pero ¿es realmente así? ¿Todo el mundo puede hacer uso de los servicios que se ofrecerán en ese edificio en las mismas condiciones de calidad y seguridad? ¿Se ha tenido en cuenta desde el comienzo del proceso del proyecto a los diferentes tipos de usuarios y sus necesidades?" (Raleigh, 1997),

En muchos casos, la respuesta es negativa o, cuando menos, parcialmente negativa. Porque cabría preguntarse, ¿cuándo es un edificio accesible? ¿Cuándo cumple con la normativa de accesibilidad vigente?... Un edificio, un entorno, un servicio, será accesible cuando haya sido pensado, ideado, desarrollado, ejecutado y mantenido para las personas, para todas las personas.

Ésta es la esencia del Diseño para Todos, tener en cuenta a todas las personas por igual, en igualdad de condiciones, para que se utilicen y disfruten los entornos de igual manera o de la manera más igualitaria posible, para conseguir entornos Universalmente Accesibles.

La Accesibilidad Universal será la consecuencia del uso del Diseño para todos en el proceso proyectual, la manera de asegurar el acceso y disfrute de los entornos construidos a todas las personas, sin que exista la necesidad de llevar a cabo adaptaciones posteriores para personas con necesidades específicas; adaptaciones más costosas y en muchos casos en contra de la definición espacial original de dicho entorno.

A. REQUISITOS DE ACCESIBILIDAD A EDIFICIOS.

Para alcanzar la Accesibilidad Universal en los edificios se requiere que el diseño tenga en cuenta la diversidad de las capacidades humanas. Los requisitos a considerar, teniendo en cuenta las capacidades y los grados de funcionalidad de las mismas, son tantos y tan variados que los criterios de diseño a aplicar serán igualmente múltiples y diversos, y dependerán del entorno, del producto, etc.

Los requisitos técnicos de accesibilidad varían de forma significativa en los distintos contenidos de las normativas.

Para esto, con el fin de sistematizar toda esta serie de parámetros, se utiliza en este texto la Norma UNE 170001 de Accesibilidad Universal, para facilitar el análisis de la accesibilidad universal de cualquier entorno construido de manera que permita su utilización a cualquier persona con independencia de su edad, sexo, origen cultural o capacidad.

En general son requisitos que facilitarían las acciones de Deambulación, Aprehensión, Localización y Comunicación, acciones sencillas y claras que sirven para explicar genéricamente las capacidades que las personas ponen en juego cuando realizan actividades ligadas al uso de cualquier entorno. Estos criterios se describen a continuación:

CRITERIOS DALCO	ACCIÓN QUE CONTEMPLA	ASPECTOS A ANALIZAR
Deambulación	Facultad de un usuario de desplazarse y llegar a los lugares y objetos a utilizar. El desplazamiento debe poderse realizar andando solo o acompañado -por otras personas (según el caso, y siempre debe ser posible ir acompañado por un asistente personal), perro-guía o de asistencia-; utilizando bastones, andador o silla de ruedas; llevando carrito de bebé, transportando objetos o carretillas, etc.; en definitiva, de la forma que cada persona precise en cada momento.	Accesos Zonas de circulación: reservas de espacios, dimensiones de pasillos, huecos de paso, puertas, mecanismos de cierre, mobiliario, etc. Espacios de aproximación y maniobra: diseño, dimensiones mínimas, obstáculos, mobiliario, etc. Cambios de plano: escalones, escaleras, rampas, ascensores, plataformas elevadoras, tapices rodantes, etc. Pavimentos: material, características, etc.

Aprehensión	Acción de manipular (operar con las manos, con otras partes del cuerpo o con instrumentos que se utilizan como producto de apoyo, cuando no es posible utilizar éstas). Es necesaria para el uso de los productos y servicios e incluye otras funciones, tales como asir, atrapar, girar, pulsar y la acción de transportar lo manipulado.	Alcance: ubicación, distribución, etc. Accionamiento: diseño, facilidad de uso, conveniencia, etc. Agarre: diseño, facilidad de uso, conveniencia, etc. Transporte: elementos de traslado de material o productos, diseño, etc.
Localización	Acción de determinar, averiguar o señalar el lugar o emplazamiento en que se halla alguien o algo.	Señalización Orientación Iluminación Otros medios

Figura 1. La Norma UNE 170001 está formada por dos partes bajo el título general "Accesibilidad Universal": 1) Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno; 2) Sistema de Gestión de la Accesibilidad. Esta norma se desarrolla posteriormente en uno de los capítulos del presente documento.

REFERENCIAS

- LEY 13/1982, de 7 de abril. Integración Social de los Minusválidos (LIS-MI). Gobierno de España, 1982.
 ONU, 1993. *Normas Uniformes de las Naciones Unidas sobre la Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad*. Nueva York.
 OMS. 2001. *"Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)"*. Madrid.
 PEREZ L 2005. *"Mejora de la accesibilidad universal a los entornos"*. CERMI. Madrid.
 RALEIGH, 1997. *"Universal Design Principles"*. Center for Universal Design. North Carolina State University.

AUTOR

LAVERDE O. Profesor investigador de urbanismo en INSUTEC y profesor de Cátedra en Arquitectura, Universidad Católica de Colombia. Email: **omar.laverde@insutec.edu.co**.

Recibido en junio 17 de 2013. Aceptado en junio 30 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

LAVERDE, O (2013). Personas con discapacidad visual y su accesibilidad al entorno urbano. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 48-53.

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA HECHA CON TIERRA EN COLOMBIA

CURRENT STATE OF RESEARCH DONE ON SOIL ARCHITECTURE IN COLOMBIA

D.M. González Reyes
Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

De la mano con nuevas tendencias contemporáneas ambientales asociadas al ahorro energético en la construcción, la arquitectura hecha con tierra retoma valor entre arquitectos y constructores ecológicos, a pesar de ser parte de la historia de nuestras civilizaciones durante miles de años. Actualmente y desde hace unos cuarenta años, se aborda desde diferentes perspectivas a nivel local y mundial. Por esta razón, es interesante saber en qué estado se encuentra la Investigación de este tipo de arquitectura en Colombia y hasta dónde su conocimiento puede llegar a ser un aporte a la creación de normatividad que la avale.

PALABRAS CLAVE: Arquitectura hecha con tierra, patrimonio arquitectónico, principios sostenibles, técnicas ancestrales

ABSTRACT

By the hand of the contemporary trends associated to the environmental energy saving in construction, the architecture made with soil takes value among architects and green builders, despite being part of the history of our civilizations for thousands of years. Currently, and for the past forty years, it has been approached from different perspectives to local and global level. For this reason, it is interesting to know in what state is the research of this type of architecture in Colombia and how far their knowledge can be a contribution to the creation of regulations which supports it.

KEYWORDS: Architecture made of soil, Architectural heritage, sustainable principles, ancestral techniques.

I. INTRODUCCIÓN

Partiendo de un material asequible, barato y manejable como lo es la tierra, la humanidad ha conseguido durante años enteros construir sus viviendas. Sin embargo, con el paso del tiempo, materiales como el concreto o el acero llamados actualmente convencionales, han desplazado vertiginosamente la construcción con tierra, olvidándose por completo de las ventajas que ésta posee e incluso de sus principios de sostenibilidad.

Aún en este escenario, existen interesados empíricos e investigadores profesionales, que no sólo ahondan en las capacidades y posibilidades de la tierra como material de construcción, si no que construyen bajo principios bioclimáticos y totalmente sostenibles haciendo un aporte a la conciencia ambiental que tanto requiere el planeta.

La investigación realizada incluye una sencilla contextualización del material a lo largo de la historia, haciendo énfasis

en la trayectoria del mismo en diversas etapas de la humanidad hasta la actualidad. Reconoce sus ventajas y propiedades como material de construcción en aras de lograr el confort necesario para los espacios construidos y explica las técnicas constructivas más utilizadas a nivel local como son la técnica de la tapia pisada y el adobe. Conocido el contenido se busca indagar quienes y en qué instituciones se están realizando investigaciones asociadas a la arquitectura y a la construcción hecha con tierra en Colombia, y especialmente cuáles son las áreas de investigación sobre el tema en el país.

II. LA TIERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

La tierra es uno de los materiales más antiguos de la historia de la humanidad. Las civilizaciones persas, asirias, egipcias y babilonias la han utilizado en abundancia, y los ejemplos que se conservan hoy, muestran que han perma-

necido en el tiempo en obras de tipo monumental. La arquitectura de tierra no es solamente una curiosidad arqueológica, puesto que se estima que hoy la mitad de la población del globo habita en casas hechas de tierra. Este material es representativo en casi toda el África, el Medio Oriente y América Latina (Guillaud, H., y Houben, H., 2006).

Está al alcance de todos y disponer de ella para construir disminuye los costes notablemente. Esto es aplicable tanto en Occidente como en países en vías de desarrollo, donde a menudo se importan materiales y tecnologías inadecuadas al medio ambiente y a las condiciones climáticas locales. El uso de la tierra, aparte de comportar un ahorro evidente, aparece como una alternativa de afirmación cultural al modelo de identificación impuesto por la economía y la política (Barbeta, G., 1997).

Las propiedades constructivas de la tierra permiten obtener igual o mejor que otros materiales, unas condiciones adecuadas de confort y sobre todo, garantiza una capacidad de aislamiento tanto térmico como acústico, muy por encima de los materiales convencionales. Gracias a su "masa térmica" la tierra tiene la facultad de calentarse y enfriarse muy lentamente, actuando como un acumulador que libera la temperatura poco a poco, en un efecto similar al del agua del mar, llamado Inercia térmica, suavizando los cambios climáticos entre la noche y el día, o entre las estaciones, sin gasto energético, de forma totalmente natural. No requiere transporte o explotación de los recursos geológicos a través de las canteras o yacimientos, permite trabajar con materiales autóctonos, sin necesidad de un gran desarrollo industrial o tecnológico, se integra plenamente con el paisaje ya que el color de la tierra es el mismo que el de su entorno, minimiza los residuos en la fabricación, es 100% recicitable, posibilita reciclar residuos de la construcción y agrícolas, y permite un ahorro energético considerable en la vivienda y en su construcción si ha habido un buen diseño bioclimático previo (Barbeta, G., 1997).

En Colombia, desde los años sesenta se construyó la Cinoram, una máquina sencilla y muy adelantada para su tiempo, capaz de compactar tierra para conformar ladrillos sin necesidad de suministrar energía externa más que la fuerza humana. Nace en el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento CINVA de la Universidad Nacional de Colombia como respuesta a la necesidad de permitir a las personas de más escasos recursos levantar sus propios muros utilizando el material más económico, asequible y trabajable a lo largo de la historia, la tierra.

A pesar de que esta máquina ha realizado numerosos aportes a la construcción con tierra en diferentes partes del mun-

do, la construcción con tierra se ha desarrollado mediante diversas técnicas que vienen desde la época precolombina hasta la actualidad, hablando particularmente de América.

III. TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

Existen aproximadamente unas veinte técnicas constructivas de la tierra. Dentro de las más representativas se encuentran las siguientes:

La Tapia Pisada. Es una técnica heredada de los españoles a nuestras ciudades americanas, que quizás, a su vez provenga de otras culturas ancestrales. La tapia pisada se llama a la compactación de tierra en moldes de aproximadamente un metro o metro y medio de longitud por setenta centímetros de altura y cuarenta o cincuenta de fondo. La tierra se compacta por un pisón manual, en tongadas o capas de unos diez o veinte centímetros. La máxima capacidad de compactación depende del tipo de tierra y se establece con el ensayo de Próctor o Próctor modificado. Por lo general, y en ejercicios de autoconstrucción, las personas carecen del tipo de ensayos necesarios para caracterizar una tierra o un material, sin embargo debido a la experiencia y a la cultura heredada generación tras generación, terminan utilizando exactamente la técnica correspondiente al tipo de tierra del lugar. Precisamente para utilizar la técnica de la tapia pisada se requiere tierra con poca humedad. La cultura popular dice que la gran mayoría de las casas construidas en Barichara, Santander, se han humedecido con el sudor del trabajador. Y esta cantidad es justo la que la tierra necesita para ser compactada en estos grandes moldes.

El tamaño del molde también corresponde a la medida de un cajón que pueda ser transportado por dos personas. Este molde recibe el nombre de tapial, por eso en algunos lugares esta técnica se conoce como tapial. Las paredes que se construyen con esta técnica son paredes gruesas de cuarenta o cincuenta centímetros de ancho que aislan térmica y acústicamente el espacio interior del exterior, evitando así la utilización de mecanismos para el calentamiento o el enfriamiento de estos espacios. Sin embargo, y con las tendencias actuales, existen arquitectos que trabajan con paredes de veinte o treinta centímetros de ancho, con iguales o por lo menos similares características térmicas y acústicas.

La tapia pisada en nuestro contexto colombiano, se ve muy bien representada en Barichara, Santander, cuya construcción en tapia pisada lo ha hecho un laboratorio técnico para autóctonos y visitantes en aras de construir con criterios sostenibles, consecuentes con un clima cálido que permite

mantener una temperatura de confort agradable sin recurrir a aires acondicionados.

Otra técnica muy conocida es la del Adobe. El adobe es un ladrillo de barro (mezcla entre tierra y suficiente cantidad de agua) capaz de aumentar la plasticidad del material para moldearlo en unos pequeños cubículos o moldes de veinte o veinticinco centímetros de longitud por ocho de alto, por doce de ancho aproximadamente. Las medidas de los ladrillos dependen también de la medida de las manos de los trabajadores. Esto es aplicable tanto para los adobes como para los ladrillos de cerámica cocida utilizados para la mampostería tradicional. En Cataluña por ejemplo estos ladrillos son más grandes que los conocidos en el resto de España y en América. Las técnicas constructivas dependen entonces, de las facilidades del lugar, de sus recursos y de la mano de obra capaz de dar solución a las mismas.

Se mezcla este barro con un poco de paja y se pone en los moldes con la forma del ladrillo convencional. Luego se deja secar al sol. En este caso la cantidad de agua es muy importante porque ésta va a ser evaporada en el proceso del secado generando espacios entre la mezcla que pueden provocar la rotura del mismo. Por esta razón es importante que la mezcla contenga paja para que sus hilos conformen una estructura capaz de cohesionar el barro. Uno a uno, los ladrillos de adobe se aparejan para conformar paredes.

La tierra para cualquiera de las dos técnicas debe tener unas características especiales. Para la tapia, menor cantidad de agua, para el adobe más. La cohesión de las partículas o granos depende de la cantidad que haya de cada tamaño de los mismos. El ensayo que sirve para determinar si existe una similitud entre las cantidades de los tamaños se llama Granulometría y se realiza de manera mecánica con tamices cuyas mallas con agujeros estandarizados y de diferentes tamaños permiten separar los granos para identificar estas cantidades. Existe una curva granulométrica perfecta para cada tipo de técnica. Mientras en la tapia pisada el número de finos prevalece en el adobe se pueden mantener gravas un poco más grandes.

Sin embargo existen algunos inconvenientes. En la tapia pisada, la aparición de fisuras generadas en el proceso de retracción cuyo comportamiento químico hace que queden vacíos puede dar un aspecto desagradable que aunque no altera para nada la estabilidad de la pared si puede generar inquietud para el cliente. Muchas de estas fisuras pueden producirse por errores en el diseño, o por problemas en la mezcla (excesiva cantidad de agua o pocos finos, entre otras hipótesis) o por aceleración en el proceso del secado. Sin embargo la problemática más importante correspon-

de a los problemas de sismo resistencia, que aunque han sido motivo de diversas investigaciones especialmente en el Perú, también ha sido primordial para que no exista suficiente normativa a nivel mundial que permita el desarrollo de estas técnicas, la solicitud de subsidios de vivienda, la normalización de materiales, etc. En este sentido, es evidente que mientras no exista un respaldo político dirigido a la normalización actual del material no es clara su difusión, ni su enseñanza a pesar de todos los beneficios explicados previamente. Por ello mismo, y debido a que la normalización es un acto seguido de la investigación, es primordial enfocarse en ésta última para realizar un aporte que vaya encaminado a la creación de un marco legal.

Una técnica que ha cobrado mucho espacio, es la construcción con bloques de tierra comprimida estabilizados con cal o con cemento en algunos casos. Debido a que se trata de una técnica en donde se aparejan materiales, es más fácil constituir una estructura mucho más estable con elementos pequeños que se agrupan formando un todo. La estabilización consiste en adicionar un material que haga que el comportamiento de la mezcla cambie.

Otras técnicas conocidas y muy utilizadas son la construcción de entramados en bahareque y recubiertos con bolas de barro y actualmente la combinación de botellas PET con tierra, bien sea recubriendo paredes o directamente dentro de las mismas.

A la hora de investigar la tierra como material de construcción en un contexto específico, se podría abordar el estudio desde diferentes enfoques teniendo en cuenta las escalas de la arquitectura, pasando por el urbanismo, el diseño arquitectónico, la ejecución de obra, los materiales utilizados y toda la parte social y cultural que ello conlleva como lo es la constitución del patrimonio humano y arquitectónico.

IV. RECONOCIMIENTO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la misión de Colciencias, cuyo objetivo se centra en fomentar la Ciencia y la Tecnología en Colombia, realizaron una evaluación acerca de los Grupos de investigación, su producción e identificación tanto geográfica como en número de investigadores, estableciendo un modelo de medición que permite ayudar a los expertos de los comités de evaluación en la selección de grupos para el otorgamiento de apoyos de tipo económico.

Este modelo de medición se ha ido modificando de acuerdo con las convocatorias realizadas para precisar el peso de los

productos, y en general los índices y perfiles estadísticos específicos que reflejan los resultados de su actividad.

Según el documento de Medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación del año 2008 aprobado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Colciencias, la definición de Grupo de Investigación es “El conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación de una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión.” Aclara también que para que el grupo persista en el tiempo debe haber una producción continua que se evaluará en las diferentes convocatorias dando un peso específico a los productos según la tabla estipulada en donde se da mayor valor a Libros publicados o Patentes, y menor valor a Artículos publicados en revistas del subtipo O.

Sin embargo, a partir de marzo de 2013, mediante una nueva actualización, se modificó el modelo de medición para incluir indicadores en diversas áreas que permitiera que los grupos no fuesen medidos por un sólo indicador, principalmente porque en consecuencia con su actividad los productos podrían ser de un tipo o de otro y no podrían ser medidos todos de la misma manera.

Los Grupos que se registran en Colciencias y cumplen con los mínimos para ser reconocidos que se mencionan en el primer documento, son los que tienen visibilidad dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Entonces, aunque haya otros Grupos que actualmente inicien investigaciones en el tema, sobre estos solo se conocerá una vez sean reconocidos.

Los temas sobre los cuales podrían existir temas interesantes de Investigaciones relacionadas con Arquitectura hecha con Tierra en Colombia son:

- Patrimonio arquitectónico hecho con tierra
- Desarrollo del material, su caracterización y su comportamiento
- Conocimiento de las técnicas constructivas utilizadas en Colombia
- Patrimonio cultural y desarrollo local a través de la construcción con tierra
- Mejoramiento de las condiciones técnicas para evitar retracciones del material
- Comportamiento ante la sismo resistencia
- Desarrollo de la normativa

Dentro de los objetivos se quiere indagar en los posibles

temas de investigación relacionados con la tierra como material de construcción además de establecer un Estado del arte sobre los grupos de Investigación actuales reconocidos por Colciencias que trabajan con el material tierra y su arquitectura, identificar qué tipos de artículos se han publicado y quienes están a cargo de estas investigaciones, así como conocer la ubicación geográfica de estos grupos o campos de acción.

V. METODOLOGÍA

En la base de datos de Colciencias, se realiza una búsqueda de Grupos de Investigación, por Área del conocimiento enfocada a la Arquitectura. Esta búsqueda ha arrojado 72 resultados. Se realiza una Tabla de recopilación de datos para identificar cuáles de estos grupos realizan investigación en arquitectura hecha con tierra. Los datos tomados de estos 72 grupos son:

Nombre de Grupo
Institución
Ciudad
Líder
Número de Investigadores
Estudiantes adscritos
Año de Inicio
Publicaciones relacionadas con la tierra como material de construcción

Una vez que se han identificado los grupos que investigan en tierra se ahonda en cada uno de ellos para ampliar la información, conocer los títulos de los artículos y determinar la temática de cada uno de ellos.

VI. RESULTADOS

De los 72 grupos, sólo 6 investigan en temas relacionados con la tierra como material de construcción. Cabe anotar que aun perteneciendo a un grupo, los investigadores en general, trabajan de manera aislada. Es el caso de los Investigadores Cecilia López Pérez, Santiago Rivero o Clara Eugenia Sánchez.

De los 72 grupos, 14 son de la Universidad Nacional de Colombia. De estos 72 grupos, 38 se ubican en Bogotá y 61 incluyen en sus investigaciones a estudiantes de las universidades e institutos a los cuales pertenecen. De estos 72 grupos, sólo 3 se crearon entre 1977 y 1993, lo cual indica que había menos interés por la creación de grupos de investigación o la información estaba mucho menos difundida

que ahora. Existió un fuerte auge en la década del 2000 en donde se crearon la mayoría de grupos. Sin embargo desde 2011 no se ha creado ningún grupo nuevo.

VII. CONCLUSIONES

En Colombia, solo hay 6 grupos que trabajan en la arquitectura con tierra.

Estos grupos se ubican principalmente en Bogotá y están adscritos en su mayoría a universidades públicas.

Los temas que abordan principalmente están relacionados con el Patrimonio arquitectónico, es decir lo ya construido, lo que hace parte de la historia y requiere una rehabilitación desde el punto de vista arquitectónico. Sin embargo, es claro que una rehabilitación no se puede realizar sin el conocimiento del comportamiento químico y físico del material como punto de partida. De este enfoque investigativo se deduce que las profesiones interesadas en la investigación en arquitectura hecha con tierra corresponden al perfil del arquitecto. Verificando los CvLac de la página de Colciencias (Curriculum personales de los investigadores, sus productos y publicaciones) se encuentra que la gran mayoría de ellos son arquitectos, con lo cual es consecuente que la investigación se centre en el patrimonio, el diseño y la configuración cultural de las técnicas constructivas, siendo necesaria la vinculación de geólogos o ingenieros químicos que estudien la tierra como material para poder hacer uso de ella con mayor conocimiento y propiedad, y así trabajar de forma multidisciplinaria.

El objetivo primordial de las investigaciones hechas con tierra y de la investigación en general es realizar aportaciones valiosas para construir una normativa. En este trabajo se encuentran también otros países, con lo cual es necesario generar redes de conocimiento no sólo a nivel nacional si no iberoamericano e internacional. Países como Perú, Venezuela, España, siguen continuamente en la investigación ardua de estos temas con el mismo objetivo y Colombia no puede ni debe mantenerse al margen. Los principales problemas que ralentizan la posibilidad de normalizar la construcción con tierra se asocian directamente con el riesgo sísmico de nuestras regiones, el comportamiento de la tierra frente a estos movimientos y la retracción de la misma. Con mayor investigación y participación de personal investigador colombiano en los eventos y congresos mundiales que se preocupan por estar a la vanguardia en investigación y difusión de estos temas se puede avanzar en la consecución de este objetivo general que es normalizar la tierra como material de construcción y sus técnicas constructivas para

solicitar préstamos, subsidios, licencias y posicionarla como un material más que ofrece el mercado.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Santiago Rivero y a Gabi Barbeta quienes me hablaron con pasión de este tema y a Julio César León porque me presentó el escenario para crear este artículo.

REFERENCIAS

- BARBETA, G., 1997. *Curso de Técnicas Constructivas con Tierra Estabilizada, Ecoarquitectura*. Universidad de Girona, Abril 1997.
- GUILLAUD, H., y HOUBEN, H., 2006. *Traité de construction en terre*, Parenthèses.

AUTORA

D. M. GONZÁLEZ REYES estaba con *La Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia*, (*e-mail: marcelagonzalezreyes@yahoo.com*)

Recibido en junio 10 de 2013. Aceptado en junio 30 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

GONZÁLEZ, D.M. (2013). Estado actual de la investigación en arquitectura hecha con tierra en Colombia. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 54-63.

ANEXOS
TABLA 1

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS EN EL ÁREA DE ARQUITECTURA.

N	NOMBRE DE GRUPO	INSTITUCIÓN	CIUDAD	LIDER	INVESTIGADORES	AÑO CREADIÓN	TIERRA
1	Grupo Arquitectura UCP - Hábitat, Cultura y Región	Universidad Católica de Pereira	Pereira	Carlos Eduardo Rincón	13	2003	NO
2	Grupo de Investigaciones en Materiales y Estructuras GRIME	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Cecilia López Pérez	12 y 7 estudiantes	2002	SI
3	Grupo de Investigación sobre temas de arte y arquitectura en Latinoamérica - GISTAL	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Silvia Mercedes Arango de Jaramillo	14 y 10 estudiantes	1998	NO
4	Arquitectura Bioclimática	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Alfredo de Jesús Arrieta	13, 8 estudiantes y 2 técnicos	2002	SI
5	LUPA - Laboratorio de Urbanismo, patrimonio y arquitectura	Universidad Católica de Manizales	Manizales	Luis Davis Cardona Jiménez	16, 1 estudiante y 6 técnicos	2004	NO
6	Investigación proyectual en Arquitectura	Universidad Católica de Colombia	Bogotá	Germán Dario Correal Pachón	11	2004	NO
7	ARS - Arquitectura y Sostenibilidad	Universidad de Los Andes	Bogotá	Mauricio Pinilla Acevedo	6	2000	NO
8	Gestión del Territorio	Universidad La Gran Colombia y Corporación Universidad Piloto de Colombia	Armenia	Edgar Arbeláez González	11 y 14 estudiantes	2003	NO
9	Grupo de Investigación en Construcción	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	John de Jesús Muñoz Echavarria	21 y 5 estudiantes	1998	NO
10	Escuela de Arquitectura Sostenible - EAS	Universidad La Gran Colombia	Armenia	Barney Ríos Ocampo	17 y 28 estudiantes	2004	NO
11	EKISTICS	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Salvador Nicolás Coronado	8 y 3 estudiantes	2007	NO
12	ARCUS Arquitectura Construcción y Urbanismo Sostenibles	Colegio Mayor del Cauca Institución Universitaria	Popayán	Sory Alexander Morales Fernández	4	2010	NO
13	Gestión y Diseño de Vivienda	Universidad de Los Andes	Bogotá	Stefano Anzellini Fajardo	11	2000	NO
14	Medios de Expresión y Comunicación	Universidad Nacional de Colombia	Manizales	Juan Gabriel Ocampo Hurtado	7, 1 estudiante y 4 técnicos	2000	NO

15	Urbanismo antes Centro de Investigaciones Fac Arquitectura	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	Nora Elena Mesa Sánchez	16 y 16 estudiantes	1977	NO
16	Colectivo de Investigaciones Territorio Ciudad y Espacio	Universidad del Valle	Cali	Ricardo Hincapié Aristizábal	13, 2 estudiantes y 1 técnico	1985	NO
17	Calidad y Habitabilidad de la vivienda	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Olga Lucía Ceballos Ramos	8	1996	NO
18	LEET Laboratorio de Estudios y Experimentación Técnica en Arquitectura	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Angela Medina Correa	6 y 2 técnicos	2002	SI
19	Grupo de Investigación Estructuras Adaptables	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	Misael Ricardo Franco Medina	8, 5 estudiantes y 1 técnico	2006	NO
20	Ecoedificación	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Bogotá	Nieves Lucely Hernández Castro	13	2008	NO
21	Madera y Guadua	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Jorge Enrique Lozano Peña	12, 16 estudiantes y 1 técnico	1999	NO
22	Pensar ciudad, Tecnologías del Hábitat	Universidad Nacional de Colombia y Politécnico Jaime Isaza Cadavid	Medellín	Fabian Adolfo Beethoven Zuleta	29 y 2 estudiantes	1999	NO
23	Diseño y Gestión del Hábitat Territorial	Universidad La Gran Colombia	Bogotá	Andrea Bibiana Reyes Guarnizo	16 y 9 estudiantes	2007	NO
24	Grupo de Estudios del paisaje GREP	Fundación Universitaria de Popayán	Popayán	Magda Yised Erazo Muñoz	11 y 4 estudiantes	2004	NO
25	Estética de las nuevas tecnologías	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Iliana Hernández García	5, 1 estudiante y 1 técnico	1998	NO
26	ARQUNIDOS	Corporación Universidad del Sinú	Montería	Elias José Sánchez Torrecilla	17 y 6 estudiantes	2004	NO
27	Hábitat y Vivienda	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Carlos Alberto Tórres Tovar	22 y 11 estudiantes	2000	SI
28	Grupo de Investigación en temas de arquitectura	Universidad Santo Tomás	Tunja	Jairo Edilso Tórres Martínez	28 y 9 estudiantes	2003	NO
29	Patrimonio, Historia y ciudad	Universidad de La Salle	Bogotá	María Isabel Tello Fernández	11 y 3 estudiantes	2004	NO
30	Grupo de Investigación sobre espacio urbano y territorial EUT	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Juan Carlos del Castillo Daza	14 y 3 estudiantes	2005	NO
31	Marginalidad, espacialidad y desarrollo sostenible	Universidad de La Salle y Corporación GEMCI	Bogotá	Andrés Cuesta Belén	17, 20 estudiantes y 1 técnico	1999	NO

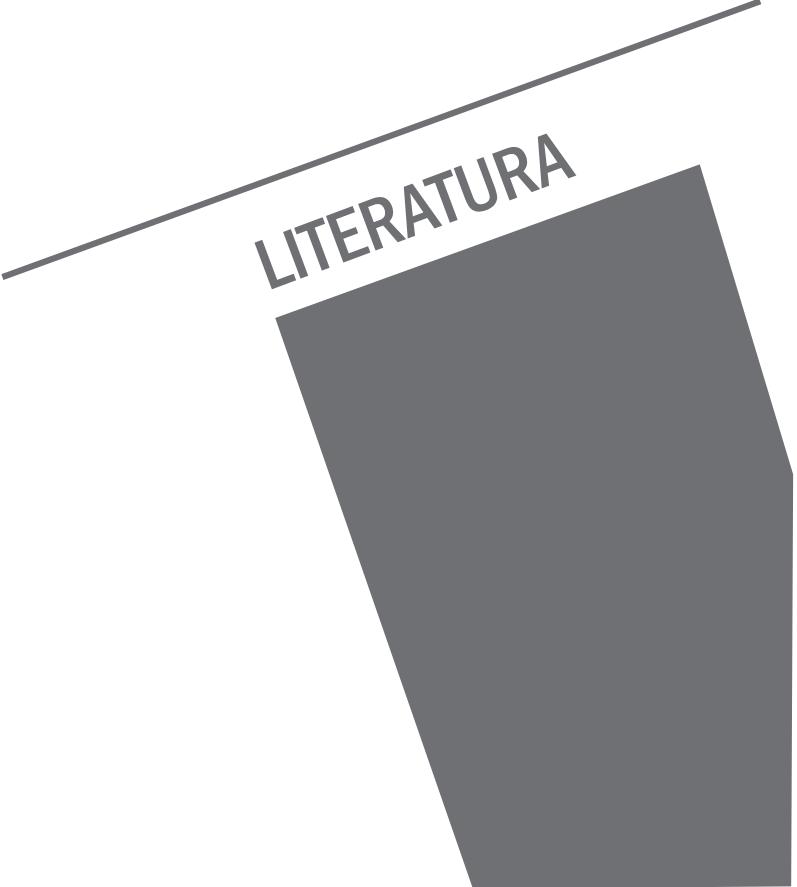
32	Teoría e Historia de la Arquitectura y la ciudad	Corporación Universitaria del Caribe	Sincelejo	Pedro Arturo Martínez Osorio	6 y 3 estudiantes	2005	NO
33	Arquitectura, Urbanismo y Estética	Universidad de San Buenaventura	Cali	Juber Galeano Loaiza	15	2010	NO
34	Construcción de lo público	Universidad de Los Andes	Bogotá	Isabel Cristina Arteaga Redondo	7	2000	NO
35	Urbanismo	Universidad Nacional de Colombia	Manizales	Luis Fernando Acevedo Restrepo	14, 5 estudiantes y 1 técnico	1993	NO
36	Urbania: Historia Urbana y regional del oriente Colombiano	Universidad de Pamplona	Pamplona	Huber Giraldo Giraldo	9, 9 estudiantes y 1 técnico	2004	NO
37	Estudios en arquitectura y urbanística	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	Nathalie Montoya Arango	27, 22 estudiantes y 1 técnico	2001	NO
38	HD + i Hábitat Diseño e Infraestructura	Corporación Universidad Piloto de Colombia	Bogotá	Edgar José Camacho Camacho	62 y 25 estudiantes	2002	NO
39	Arquitectura simultánea: Grupo de estudios en teoría y proyecto	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Beatriz Elena Giraldo Echeverri	4 y 2 estudiantes	1999	NO
40	Territorio y Habitabilidad	Fundación Universidad de América	Bogotá	Germán Andrés Pernett Feria	14 y 5 estudiantes	2004	NO
41	Arquitectura Ciudad y Territorio	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Patricia Rincón Avellaneda	7 y 14 estudiantes	2005	NO
42	Grupo Buenaventura de Arquitectura tropical	Universidad del Pacífico	Cali	Jorge Enrique Arango Mejía	6	2008	NO
43	Habitec	Universidad de La Salle	Bogotá	Jairo Alberto Coronado Ruiz	8 y 4 estudiantes	2005	NO
44	Observatorio de Arquitectura y Urbanismo contemporáneos	Universidad del Valle	Cali	Angela María Franco Calderón	6 y 3 estudiantes	2007	NO
45	Fibra Interior	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Giovanni Giuseppe de Piccoli Córdoba	9 y 2 estudiantes	2009	NO
46	Grupo de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás	Universidad Santo Tomás	Bucaramanga	Néstor José Rueda Gómez	13 y 1 técnico	1998	NO
47	NO DOS Arquitectura y Bellas Artes	Universidad de Boyacá	Tunja	Adriana Hidalgo Guerrero	18, 12 estudiantes y 1 técnico	2000	NO
48	Diseño y Calidad Urbana	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Ioannis Aris Alixeau	3 y 4 estudiantes	2004	NO

49	Laboratorio de arquitectura y urbanismo	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Patricia Schnitter Castellanos	9 y 3 técnicos	1998	NO
50	Memoria + arquitectura + niños	Universidad de Los Andes	Bogotá	Marc Jané Mas	6	2007	NO
51	Proyecto y Arquitectura	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Rodrigo Marcelo Cortés Solano	15, 43 estudiantes y 1 técnico	2000	NO
52	Proyecto Urbano y Arquitectura del Territorio	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Henry Valdemar Talavera Dávila	11 y 15 estudiantes	2010	NO
53	Patrimonio construido: Texto y contexto	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Bogotá	Sergio Adrián Garcés Corzo	6	2011	NO
54	Morfología □structural	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Maria Claudia Villate Matíz	12, 6 estudiantes y 1 técnico	2000	NO
55	Proyecto, arquitectura y ciudad	Universidad de Los Andes	Bogotá	Maria Cecilia O□Byne	9 y 3 técnicos	2000	NO
56	□stituto de □vestigaciones □stéticas	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	□gerto Bermúdez Cuña	22 y 1 estudiante	1978	NO
57	Arquitectura Ciudad y □dicaci□n	Universidad de Los Andes	Bogotá	□abioRestre□o Hernández	4	2000	NO
58	Gru□o de □studios de Arquitectura Bioclimática	Universidad del Atlántico	Barranquilla	Orlando Jiménez González	7 y 11 estudiantes	2000	NO
59	Patrimonio construido colombiano	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Gloria Mercedes □uluaga Lozada	12 y 1 estudiante	2001	S□
60	Ciudad, medio ambiente y Hábitat □ódar	Universidad Antonio Nariño	Bogotá	Luis □ernando Molina Prieto	16 y 10 estudiantes	2002	NO
61	CAU Arquitectura y Urbanismo	Universidad Pontificia Bolivariana	Montería	Lina María Muñoz Camilo	6	2006	NO
62	Arquitectura, Cultura y Discurso	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	Alfredo Montaño Bello	7	2007	NO
63	Diseño y didáctica	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	Victoria □ugenia Mena Rodríguez	4 y 2 estudiantes	2006	NO
64	Hábitat Sociocultural	Universidad La Gran Colombia	Bogotá	Martha □abel Triviño Rodríguez	11	2006	NO
65	Sostenibilidad, Medio ambiente y tecnología	Universidad Católica de Colombia	Bogotá	Rolando Arturo Cubillos González	6	2010	NO
66	Construcci□ny gesti□n en arquitectura	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Bogotá	Mario Perilla Perilla	15 y 3 estudiantes	2000	NO

67	Hábitat y Desarrollo sostenible	Universidad del Valle	Cali	Oswaldo López Bernal	14 y 6 estudiantes	2004	NO
68	Cultura, espacio y medio ambiente urbano	Universidad Católica de Colombia	Bogotá	Juan Carlos Pérgolis	10	2004	NO
69	Estudios Ambientales y del Hábitat	Universidad del Tolima	Ibagué	Hernando Carvajal Morales	5	2008	NO
70	Proyecto arquitectónico y ciudad	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	Victoria Eugenia Mena Rodríguez	14	2006	NO
71	ARUCO - CUC	Corporación Universitaria de la Costa	Barranquilla	Carmen Elena Meza Estrada	17	2008	NO
72	Fgrupo de Investigación en patrimonio y territorio PATER	Corporación Universitaria del Meta	Villavicencio	Carlos Alberto Días Riveros	5 y 28 estudiantes	2009	SI

TABLA 2
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS EN EL ÁREA DE ARQUITECTURA, QUE INVESTIGAN EN ARQUITECTURA HECHA CON TIERRA.

N	NOMBRE DE GRUPO	INSTITUCIÓN	CIUDAD	LIDER	INVESTIGADORES	AÑOCREACIÓN	TIERRA
2	Grupo de Investigaciones en Materiales y Estructuras GRIME	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Cecilia López Pérez	12 y 7 estudiantes	2002	SI
4	Arquitectura Bioclimática	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Alfredo de Jesús Arrieta	13, 8 estudiantes y 2 técnicos	2002	SI
18	LEET Laboratorio de Estudios y Experimentación Técnica en Arquitectura	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Angela Medina Correa	6 y 2 técnicos	2002	SI
27	Hábitat y Vivienda	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Carlos Alberto Torres Tovar	22 y 11 estudiantes	2000	SI
59	Patrimonio construido colombiano	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Gloria Mercedes Zuluaga Lozada	12 y 1 estudiante	2001	SI
72	Grupo de Investigación en patrimonio y territorio PATER	Corporación Universitaria del Meta	Villavicencio	Carlos Alberto Días Riveros	5 y 28 estudiantes	2009	SI



LITERATURA

INMACULADA O LOS PLACERES DE LA INOCENCIA: EL EROTISMO COMO PRETEXTO

INMACULADA O LOS PLACERES DE LA INOCENCIA: EROTISM AS A PRETEXT

R. Olarte-Dussán
Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

En este artículo breve se presentará un análisis de la novela *Inmaculada o los placeres de la inocencia*, del mexicano Juan García Ponce. El aspecto principal a tratar es cómo a través del uso del erotismo se logra develar la identidad de los personajes creados en la novela. Para lo anterior, se citarán apartes de *Inmaculada*, y se ofrecerá una interpretación de los mismos.

PALABRAS CLAVE: : Juan García Ponce, Erotismo en literatura, Literatura filosófica, Autores mexicanos.

ABSTRACT

In this brief paper an analysis of the novel *Inmaculada o los placeres de la inocencia*, by the Mexican author Juan García Ponce, will be presented. The main aspect analyzed is how it is possible to reveal the characters' identities through the eroticism. In order to do so, fragments from the novel will be quoted and interpreted.

KEYWORDS: Juan García Ponce, Eroticism in literature, Philosophical literature, Mexican authors.

I. INTRODUCCIÓN

"Inmaculada, sobre el camino de grava roja, resultaba seria e infantil al mismo tiempo,矛盾地而同时地 dueña de sí misma en medio de su total irracionalidad, de pie frente a ellos, como los árboles del parque detrás."

Juan García Ponce. *Inmaculada o los placeres de la inocencia*

La vida de Juan García Ponce parece haber sido la de un hombre al que las experiencias más fuertes le llegan pronto. Su agresiva enfermedad, esclerosis múltiple, diagnosticada cuando García Ponce contaba con 35 años, lo sitúa bajo la opinión médica de sólo un año más de vida. Sin embargo, con la misma ferocidad de una enfermedad que lo consume, se impone la determinación del autor por permanecer vitaliciamente en el camino de la literatura. Su primer esfuerzo, en jaque contra un padre hábil en los negocios que pretende que su hijo mayor lo sustituya en la dirección de la empresa familiar, consiste en inscribirse en la Universidad Autónoma de México para titularse como Profesor de Letras Alemanas.

De allí en adelante, García Ponce parece guardarle fidelidad

únicamente a esa pasión: la literatura, que considerada por él mismo como inaprensible en su extensión, le mantendrá ocupado hasta la fecha de su muerte en diciembre de 2003, a los 71 años de edad. Para ese año, su obra se extiende a cinco libros de cuentos, catorce novelas, veintiséis ensayos, entre otros textos menormente difundidos, en la que parece repetirse escribiendo una obra idéntica y a la vez distinta: sus obsesiones en conexión con los universales humanos (el arte, el erotismo, la búsqueda de la identidad, la muerte, la locura, el amor y la percepción humana del tiempo).

En la obra de García Ponce resalta, además, su preocupación por la imposibilidad de atrapar la existencia al intentar retratarla (en una obra, por ejemplo). El reconocimiento de la insuficiencia de las palabras para dar cuenta total de la existencia, desemboca en la ausencia de un final cerrado en los relatos y hace que el narrador deambule en diversas reflexiones sobre lo que sucede, más que concentrarse en la narración de los actos per se. Esta es una de las características fundamentales de la escritura de García Ponce, y lo que nos ofrece la primera intuición acerca de que tras el erotismo de las escenas descritas, se encuentra realmente una preocupación existencial, una reflexión filosófico-literaria.

Tal es el caso en Inmaculada o los placeres de la inocencia. Novela corta, publicada en 1989 por el Fondo de Cultura Económica, en la que García Ponce relata un fragmento de la vida de Inmaculada. Esta joven mujer atraviesa diversos avatares sexuales, después de su huida de la casa paterna cuando es presionada para casarse con un joven. El libro ahondará en descripciones minuciosas de encuentros sexuales entre Inmaculada y algunos hombres y mujeres.

Lamentablemente, varios análisis literarios se han centrado en catalogar (y demostrar) la obra de García Ponce como literatura erótica, más que en explicar qué asuntos posibilita el uso de este recurso. Se exceptúan, principalmente, los textos escritos por Magda Díaz y Morales, tales como “El erotismo perverso de Juan García Ponce”, “El arte y el erotismo en la tarde de otro escritor” y “El lenguaje erótico del cuerpo en la escritura”. En general, se ha caído en la mención del erotismo por sí mismo, más que en develar el modo en que se construye la identidad y la intimidad existencial de los personajes a través de este pretexto; Por lo anterior, el presente artículo pretende ser un aporte original a las interpretaciones de la escritura de García Ponce.

II. ANÁLISIS

Una de las primeras ocasiones en la que el erotismo alude a la configuración del personaje, y no a la narración de los actos en sí mismos, aparece en la página 31 de la edición de la novela del año 2008 (edición que utilizaremos para todas las citas):

- *Podrías meterme eso entre las piernas. Hazlo. Quiero saber qué se siente - le dijo Joaquina. Inmaculada miró el obole en su mano.*
 - *Es muy grande. Te va a doler. Me da miedo - contestó.*
 - *No importa. Yo quiero sentirlo. Hazlo. Obedéce-me, acuérdate, no sé montar a caballo, pero te he enseñado todo - dijo Joaquina abriendo las piernas y cerrando los ojos.*
- Con los ojos cerrados, era como si estuviera allí sin estarlo, su pedido resultaba una orden para Inmaculada, era una súplica y era la prueba de su superioridad.*

Como señala el narrador en las últimas líneas de la cita, aunque la petición de Joaquina alude a un asunto sexual, en realidad está develando que es superior a Inmaculada en tanto puede entregarse con total desenvoltura a perder el control sobre su cuerpo (dejarse llevar), y sobre la situación, pues simplemente se dejará hacer por Inmaculada. De

hecho cierra los ojos, como muestra de desentendimiento total de su mundo exterior. De igual manera, Joaquina expone su superioridad cuando consigue despertar el deseo de Inmaculada, y provocar con ello que la obedezca y satisfaga sexualmente.

Otro ejemplo de la revelación de la identidad del personaje, a través del erotismo, se da en la página 122, como sigue:

Fermín Espíndola se apartó del pezón de Inmaculada sin que sus manos dejaran de acariciar su cuerpo.

- *Adelante - dijo.*

Entró un mesero con una bandeja en el brazo derecho, levantada hasta la altura de su cara. Inmaculada lo observó sin que él pareciese mirar nada de lo que ocurría en el sofá aunque ella sabía que debería estarla viendo desnuda en las piernas de Fermín Espíndola. Allí, desnuda, en las piernas de alguien que acababa de conocerla, tuvo por primera vez la disolvente sensación de ser mirada sin que su voluntad pareciese intervenir, de que la contemplaran como si no existiera y por eso la hiciesen existir más que nunca.

Aunque se describe una escena sexual, de fondo se desarrolla una reflexión acerca de cómo Inmaculada puede ser más ella misma, existir más que nunca. Este planteamiento se sostiene en que no se establece una conexión entre quien observa y la observada, pues uno de los elementos siempre fingirá estar ausente o inconsciente de la presencia del otro, hará como si no estuviera allí o como si no viera; esa distancia, o esa impersonalidad, es justo lo que se requiere para que, en este caso Inmaculada, se manifieste en su expresión más natural y verdadera. Dicho de otro modo, esa mirada del otro, que intenta hacerse ajeno a la situación, posibilita la versión más auténtica del observado. Esta idea es reiterativa en la novela y se presenta siempre a partir del relato erótico.

Con el avance de la novela, los fragmentos eróticos están con mayor frecuencia acompañados de reflexiones en torno a la identidad:

Una mano de Miguel dejó la nalga de Inmaculada, tomó la mano de ella, volvió a besar la yema del pulgar y después se metió los otros dedos en la boca, los sacó, besó la yema del pulgar, se metió mucho tiempo ese dedo en la boca y lo chupó mientras Inmaculada suspiraba en su cuello y sus nalgas empezaban a moverse ligeramente con la mano de

él sobre una de ellas... Luego la soltó, con sus dos manos tomó la cara de Inmaculada y la levantó poniéndola frente a la suya.

- *¿Sabes lo que iba a decir de tu dedo pulgar? Son tus manos, en general, pero esos dos dedos en especial te delatan más que nada. Corresponden a tu aspecto, a cada uno de tus movimientos, a como te sientas, a como te vistes. Tus dedos pulgares se curvan hacia atrás de una manera que te define...*

Tal como se da en esta cita de la página 150, son repetidas las ocasiones en las que García Ponce relata una escena erótica y luego hace explícito cómo la mención del cuerpo, de un miembro, de un movimiento del mismo, en realidad está develando una forma de ser particular. Es decir, en el ejemplo de la mano de Inmaculada, la descripción de Miguel chupando los dedos de ella, no persigue solamente el fin de tratar el universal erótico por parte del autor, sino que permite, con lo que no se dice, poner en evidencia lo que Inmaculada es, más que cómo se comporta.

III. CONCLUSIONES

Podría decirse, en general, que los relatos de escenas eróticas, son en Inmaculada o los placeres de la inocencia, una exposición sobre lo que el personaje es, no sobre lo que el personaje hace. Es decir, como si tras las palabras que narran esa sexualidad, se invitara al lector a comprender la identidad humana que se revela a partir del acto erótico. Una lectura sesgada de la obra, nos haría considerar que se trata meramente del relato de diversas experiencias sexuales que amenizan una historia, pero más bien, este tipo de “novela filosófica” nos invita a transitar de la expresión física sexual, a la configuración trascendente de la identidad humana.

El ahondamiento en este tipo de lectura de la obra, además, posibilitaría ampliar la significación literaria de la obra de Juan García Ponce, e impulsaría el reconocimiento de un autor que al controvertir la opinión médica, le roba 35 años a la muerte, para entregárnoslos convertidos en literatura.

REFERENCIAS

- AGUSTÍN, Santo (1985), Confesiones, Madrid, Sarpe.
 ARISTÓTELES (2004), Poética, Buenos Aires, Quadrata.
 GARCÍA PONCE, Juan (2001), Obras reunidas V: Novelas, México D.F., Fondo de Cultura Económica.
 _____ (1996), Personas, lugares y anexas, México D.F., Ed. Joaquín Mortiz.
 RICOEUR, Paul (2004), Tiempo y narración I: Configuración del tiempo

- en el relato histórico, México D.F., Siglo XXI editores.
 _____ (2004), Tiempo y narración II: Configuración del tiempo en el relato de ficción, México D.F., Siglo XXI editores.
 _____ (2004), Tiempo y narración III: El tiempo narrado, México D.F., Siglo XXI editores.
 Curso de Técnicas Constructivas con Tierra Estabilizada, Ecoarquitectura. Universidad de Girona, Abril 1997.
 GUILLAUD, H., y Houben, H., 2006. Traité de construction en terre, Parenthèses.

FUENTES DE INTERNET

- Aparecen al genio de Juan García Ponce. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/homenajes/aparecen.html> Islas, Mariana.
 El erotismo perverso de Juan García Ponce. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: http://apostillasnotas.blogspot.com/2006/08/el-erotismo-perverso-de-juan-garca_24.html. Diaz y Morales, Magda.
 El arte y el erotismo en la tarde de otro escritor. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: http://www.buap.mx/portal_pprd/work/sites/escritos/resources/LocalContent/26/1/magdadiaz.pdf. Diaz y Morales, Magda.
 Juan García Ponce: Polígrafo total. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/entrevistas/mdm.html> Diaz y Morales, Magda.
 Juan García Ponce y el placer de la diferencia. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/lecturas/ensgliemmo04.pdf> Gliemmo, Graciela.
 La mirada de Juan García Ponce. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/entrevistas/fl.html> León, Francisco.
 Las metamorfosis de Juan García Ponce. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/entrevistas/cp.html> Posadas, Claudia.
 Mesa redonda entrada en materia con Juan García Ponce. Descargado el 29 de agosto de 2012. En: <http://www.garciaponce.com/homenajes/mesar.html> Morales, Enrique.

AUTORA

R. OLARTE-DUSSÁN está con *La Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia, (e-mail: rocio.dussan@insutec.edu.co)*.

Recibido en junio 4 de 2013. Aceptado en junio 21 de 2013. Publicado en junio 30 de 2013.

Citar este artículo como:

OLARTE-DUSSÁN, R. (2013). *Inmaculada o los placeres de la inocencia: el erotismo como pretexto*. Revista TECKNE, vol. 11, n. 1, p. 65-67.

POLÍTICA EDITORIAL

A continuación se presentan las consideraciones principales en relación con la política editorial de la Revista TECKNE. El objetivo principal de la Revista es publicar resultados de investigación en las áreas de:

- Electrónica y telecomunicaciones.
- Procesos industriales.
- Computación y Sistemas.
- Arquitectura.
- Diseño gráfico.
- Diseño de modas.
- Administración.
- Hotelería y turismo.
- Salud ocupacional y seguridad industrial.
- Educación.
- Ciencias básicas.
- Tecnologías de la información y la comunicación.
- Comunicación oral y escrita.

Solo se aceptan artículos de acuerdo a la siguiente clasificación¹:

1. Artículo de investigación científica y tecnológica. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.
2. Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
3. Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

ORIENTACIONES GENERALES

Los artículos que se presenten a consideración del Comité Editorial de la Revista TECKNE, deben seguir las siguientes orientaciones:

El formato de presentación de artículos debe ser solicitado al correo RevistaTeckne@insutec.edu.co. En éste se encuentran recomendaciones puntuales respecto a la forma del documento.

- Junto con el artículo debe enviarse el formato de transferencias de derechos, que será enviado al solicitar el formato de presentación.
- El material enviado debe ser original.
- Los idiomas oficiales para presentar artículos son español, inglés y portugués. La redacción debe ser de carácter científico en todos los casos, acorde a las normas gramaticales que aplican en cada caso.
- Mínimo 3 páginas y máximo 10 incluyendo todas las secciones del artículo.
- El material gráfico deberá ser entregado en formato de alta calidad y resolución (jpeg, TIFF, o

BMP).

- Todo el material gráfico debe incluir título y numeración en el orden de aparición.
- Todas las figuras y tablas deben ir nombradas y referenciadas en el artículo en estricto orden.
- Las citas y referencias bibliográficas deben realizarse acorde a las orientaciones contenidas en el formato de presentación de artículos.
- Dar a conocer los datos de contacto del autor: nombre completo, formación académica, filiación institucional, cargo y correo electrónico.

Todos los artículos deberán incluir:

1. Título: debe ser breve pero descriptivo del contenido de artículo. De fácil comprensión para el lector no especializado.
2. Autores: nombre del(os) autor(es), ciudad, nivel de escolaridad, filiación institucional actual, cargo, dirección, correo electrónico, ciudad y país.
3. Resumen: descripción breve del tópico central del artículo con máximo 10 líneas.
4. Palabras clave.
5. Introducción: presentación de los objetivos generales del trabajo con respecto a los objetivos planteados y discusión breve del futuro de la problemática tratada.
6. Desarrollo del tema por puntos.
7. Conclusiones: descripción de los logros del trabajo con respecto a los objetivos planteados y discusión breve del futuro de la problemática tratada.
8. Agradecimientos. Esta sección es opcional.
9. Referencias: acordes a la temática tratada y citadas en su totalidad. El formato de presentación de artículos describe detalladamente, e incluye ejemplos de la norma.

EVALUACIÓN DE ARTÍCULOS

Después de la recepción del artículo, el editor verificará la pertinencia del mismo y el cumplimiento de las normas para preparación de contribuciones. Seguidamente, el Comité Editorial someterá el documento a evaluación. Este proceso consiste en una preselección de los artículos y posteriormente una evaluación por parte de pares especializados en el tema. El concepto emitido por los pares es tenido en cuenta por el Comité para decidir sobre la publicación del artículo considerando: si se acepta con modificaciones, el editor devolverá el documento al autor correspondiente para que realice las correcciones a que haya lugar. Una vez se reciba el artículo modificado, el Comité Editorial revisará ésta y tomará una decisión final. Si el artículo es rechazado, el editor lo devuelve al autor correspondiente y se reserva el derecho a informar las razones para su no publicación.

La recepción de contribuciones no implica la obligatoriedad de su publicación.

La responsabilidad de preparar un artículo en forma apropiada para publicación, incluyendo la ortografía, recae en los autores.

INSUTEC no será responsable de los conceptos emitidos en las publicaciones y contra ella no podrá proceder ningún reclamo. La responsabilidad de los conceptos es exclusivamente de su(s) autor(es).

¹Documento Guía: Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas.

PARA ESTUDIAR LO ÚNICO QUE SE NECESITA SON GANAS

¡échale Ganas!

Seguridad e Higiene Industrial SNIES 2337

Procesos Ambientales SNIES 101489

Procesos Financieros y Bancarios SNIES 101506

Procesos de Comercio Exterior SNIES 101348

Operación Turística y Hotelera SNIES 54637

Sistemas Informáticos SNIES 54262

Procesos Industriales SNIES 54508

Procesos de Mercadeo SNIES 101818

Procesos Administrativos SNIES 101349

Construcción de Obra SNIES 91421

Diseño de Modas SNIES 2976

Diseño Gráfico SNIES 54470

Inglés para un mundo globalizado

Res. No.12-0459 SED de Octubre de 2012

CALLE 69 # 14 - 30 DIAGONAL A LA
ESTACIÓN DE TRANSMILENIO "FLORES"



facebook.com/insutec

@InsutecBogota

PBX: 743 7270
Bogotá D.C. - Colombia
www.insutec.edu.co


INSUTEC
Fundación de Educación Superior
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
SUJETA A INSPECCIÓN Y VIGILANCIA POR EL M.E.N.