Universidad Tecnológica
de Pereira

Vicerrectoría de
Investigaciones, Innovación
y Extensión

Apropiación Social del Conocimiento “Investigación, Innovación y Extensión” en 2017

Editorial UTP

Apropiación Social del Conocimiento “Investigación, Innovación y Extensión” en 2017

Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
Universidad Tecnológica de Pereira
2018

Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
Apropiación social del conocimiento “Investigación,
Innovación, y Extensión” en 2017 / Vicerrectoría de Investiga-
ciones, Innovación y Extensión. – Pereira : Universidad
Tecnológica de Pereira, 2018.
206 páginas.

ISBN: 978-958-722-306-4

1. Ensayos 2. Hongos - Biotecnología 3. Energías renovables
4. Sector energético 5. Literatura Colombiana 6. Literatura y
cultura 7. Escritura universitaria 8. Facultad de Ciencias de la
Educación – Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)

CDD 370.1

©Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión

©Universidad Tecnológica de Pereira

ISBN Obra independiente: 978-958-722-306-4

Título: Apropiación Social del Conocimiento “Investigación, Innovación y Extensión” en 2017

Primera edición

Universidad Tecnológica de Pereira

Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión

Editorial Universidad Tecnológica de Pereira

Coordinador editorial:

Luis Miguel Vargas Valencia

luismvargas@utp.edu.co

Compilador

Luis Miguel Vargas Valencia

Montaje y producción:

Universidad Tecnológica de Pereira

Recursos Informáticos y Educativos- CRIE

CONTENIDO

METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ENZIMÁTICA Y NEUROPROTECTORA IN VITRO E IN VIVO DE PRODUCTOS NATURALES	9
Dayana Lysee Piedrahita González Katherine Martínez García	
SISTEMA ENERGÉTICO CON INTERCONEXIÓN A RED (ON GRID).....	15
Edgar Salazar	
HERENCIA DE BARRICADA: LA AGONÍA DE UN ESTILO EN LA LITERATURA COLOMBIANA DEL SIGLO XX	21
Rigoberto Gil Montoya	
VALIDACIÓN DEL NUEVO PARADIGMA PARA REDES DE DATOS SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORKING) APLICADO A REDES NÚCLEO DE OPERADORES DE SERVICIO DE INTERNET Y DATOS	27
Miller Ramírez Giraldo Ana María López Echeverry	
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UTP. 50 AÑOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO EDUCATIVO PARA UNA NUEVA REGIÓN.(1967-2017)	55
Jhon Jaime Correa Ramírez Natalia Agudelo Castañeda Christian Javier Niño Posada	

**FÁRMACOS CON POTENCIAL ANTICOLINÉRGICO Y
RIESGO DE CAÍDAS CON FRACTURA DE CADERA EN
ANCIANOS: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES61**

Manuel E. Machado Duque
Juan Pablo Castaño Montoya
Diego A. Medina Morales
Alejandro Castro Rodríguez
Alexandra González Montoya
Jorge E Machado Alba

**CONSTRUCCIÓN DE UN VECTOR PARA EXPRESIÓN
DE PROTEÍNAS HUMANAS EN BOMBYX MORI L67**

Diana María Gil Villa
Juan David Anacona Montilla
Lida Inés Mancilla Estacio
Enrique Aguilar Fernadez
Juan Carlos Sepúlveda Arias

**EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA HEMAGLUTININA-NEURAMINIDASA
DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE
EN CALLOS DE MORUS ALBA73**

Manuel Felipe Villalba Miranda
Leidy Arladis Palechor Ocampo
Luis Gonzaga Gutiérrez López
Enrique Aguilar Fernández
Lida Ines Mancilla Estacio
Juan Carlos Sepúlveda Arias

**PURIFICACIÓN DE LA ENZIMA SERRATIOPEPTIDASA
PRODUCIDA POR LA BACTERIA SERRATIA
MARCESCENSAISLADA DEL INTESTINO DEL GUSANO
DE SEDA (BOMBYX MORI).....79**

Jenny Marcela Vélez Gómez
Jhon Jairo Melchor Moncada
Luz Angela Veloza Castiblanco
Juan Carlos Sepúlveda Arias

**CARACTERIZACIÓN DE LAS MANIFESTACIONES DEL
PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL ASOCIADAS
A LAS COCINAS TRADICIONALES PARA SU INCLUSIÓN
EN PROCESOS TURÍSTICOS SOSTENIBLES DE BASE
COMUNITARIA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL
SALADO DE CONSOTÁ87**

Juan Camilo Rivera Aranzazu

PERCEPCIONES DE PROFESORES Y ESTUDIANTES FRENTE A LA RETROALIMENTACIÓN CORRECTIVA ORAL EN UN PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LENGUA INGLESA	107
---	------------

Dolly Ramos Gallego
Nathalia Marín Palacio
Miguel Antonio Caro Gutiérrez

SISTEMA PARA EL CONTROL, OPERACIÓN Y GESTIÓN COMUNITARIA DE INVERNADEROS Y/O CULTIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS Y SISTEMAS SCADA	125
---	------------

William Prado Martínez,
Hernán Alberto Quintero
Osiel Arbeláez Salazar

INHIBICIÓN QUORUM SENSING DE EXTRACTOS DE ACETONA DE RUBUS GLAUCUS BENTH EN SUS SEIS GRADOS DE MADUREZ	145
---	------------

Lady Johana Ruiz Bonilla

ÍNDICE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y FITOQUÍMICA.....	153
--	------------

Oscar M. Mosquera

TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN DEL DISCURSO PEDAGÓGICO ALEMÁN EN COLOMBIA: EL CASO DE LA REVISTA EDUCACIÓN DEL INSTITUTO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA DE TÜBINGEN-ALEMANIA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CONTENIDO DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS ELABORADOS POR LA TERCERA MISIÓN PEDAGÓGICA ALEMANA EN COLOMBIA (1968-1978)	159
--	------------

María Victoria Alzate Piedrahita

BIOPROSPECCIÓN DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD CITOTÓXICA EN LAS FAMILIAS ROSACEAE, LAURACEAE Y ANNONACEAE.	165
---	------------

Ana Isabel Giraldo Rivera
Nathaly Villa Pulgarín
Nathalia Cardona Hurtado
Gloria Edith Guerrero Alvarez
Kimberly Benedetti Vega

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ORBITALES DE ASTEROIDES Y COMETAS DESDE EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA UTP.....	173
Edwin Andrés Quintero Salazar Jairo Alberto Aguirre Galvis Santiago Jiménez Villarraga	
EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN DE ALTA FIDELIDAD CON ARTES DRAMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE LA VALORACIÓN EN TRAUMA DE ESTUDIANTES DE ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.....	179
Sandra Bedoya Gaviria Giovanni García Castro Johana Méndez Timana Yamileth Estrada Berrio	
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE AISLAMIENTOS DE BOTRYTIS CINEREA PERS. EN COLOMBIA, AGENTE CAUSAL DE MOHO GRIS EN MORA DE CASTILLA	185
Liliana Isaza Marta Leonor Marulanda Yenni Paola Zuluaga	
EL JUEGO CON EL PASADO: LA HISTORIA ENTRE VERDAD Y FICCIÓN. UNA INTRODUCCIÓN A LA OBRA HISTÓRICA DE LUCIAN BOIA Y EL CASO DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA.....	191
Miguel Ángel Gómez Mendoza	
ENSEÑAR A ENSEÑAR LINGÜÍSTICA ESCOLAR: DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA A LA EXPERIENCIA PROFESORAL EN DIDÁCTICA DE LA LENGUA MATERNA	197
Mireya Cisneros Estupiñán	
ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD LÉXICA EN PROFESIONALES RELACIONADOS CON EL ÁREA DE LA LINGÜÍSTICA	203
Mireya Cisneros Estupiñán	

**METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ENZIMÁTICA
Y NEUROPROTECTORA *IN VITRO* E *IN VIVO* DE
PRODUCTOS NATURALES**

METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ENZIMÁTICA Y NEUROPROTECTORA *IN VITRO* E *IN VIVO* DE PRODUCTOS NATURALES

**Dayana Lysee Piedrahita González
Katherine Martínez García**

Grupo Biotecnología-Productos Naturales, Escuela de Química,
Facultad de Tecnología
Dayana608@utp.edu.co
Kathemartinez@utp.edu.co

RESUMEN

Las plantas, organismos autótrofos, además del metabolismo primario presente en todos los seres vivos, poseen un metabolismo secundario que les permite producir y acumular compuestos de naturaleza química diversa. Estos compuestos derivados del metabolismo secundario se denominan metabolitos secundarios, se distribuyen diferencialmente entre grupos taxonómicos, presentan propiedades biológicas, muchos desempeñan funciones ecológicas y se caracterizan por sus diferentes usos y aplicaciones como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes o colorantes, entre otros.

La investigación de productos naturales se ha convertido en un fuerte campo de estudios relacionado con la búsqueda de nuevas moléculas con actividades biológicas diversas. Partiendo de ello, las fuentes potenciales para la búsqueda de dichos componentes se han diversificado enormemente comprometiendo la investigación de plantas hasta el estudio de organismos marinos y fuentes endófitas.

En el presente trabajo se pretende divulgar la implementación del ensayo

de actividad neuroprotectora *in vivo* en el Laboratorio de Biotecnología y Bioensayos del Instituto de Química de la Universidad Federal de Minas Gerais-Brasil; y así mismo, presentar otras metodologías de evaluación *in vitro* de actividades y desarrolladas de forma rutinaria en el laboratorio, para implementarlas en el Grupo de Biotecnología-Productos Naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira, relacionada con el mantenimiento e investigación en hongos endófitos.

Palabras Claves: Actividades biológicas, Bioensayos, Hongos, metabolitos secundarios

ABSTRACT

Plants, autotrophic organisms, in addition to the primary metabolism present in all living beings, have a secondary metabolism that allows them to produce and accumulate compounds of diverse chemical nature. These secondary metabolism compounds are termed secondary metabolites, differentially distributed among taxonomic groups, exhibit biological properties, many perform ecological functions and are characterized by their different uses and applications as medicines, insecticides, herbicides, perfumes or dyes, among others.

Research into natural products has become a strong field of research related to the search for new molecules with diverse biological activities. From this, the potential sources for the search of these components have diversified enormously compromising the research of plants to the study of marine organisms and endophyte sources.

This paper intends to divulge results of academic aspects of a research internship in Brazil with a duration of two months, through which a neuroprotective activity test was implemented in the Biotechnology and Bioassay Laboratory of the Chemistry Institute of the Federal University of Minas Gerais-Brasil; and also to expose of *in vitro* methodology others activities and developed routinely in the laboratory, to implement them in the Biotechnology-Natural Products Group of the Technological University of Pereira, related to the maintenance and research in endophytic fungi.

Keywords: Biological activity, Bioassay, Fungi, Secondary metabolites.

SISTEMA ENERGÉTICO CON INTERCONEXIÓN A RED (ON GRID)

SISTEMA ENERGÉTICO CON INTERCONEXIÓN A RED (ON GRID)

ENERGY SYSTEM WITH NET INTERCONNECTION (ON GRID)

Edgar Salazar

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Tecnología

edgarsalazar@utp.edu.co

RESUMEN

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de gestión energética que permite el aprovechamiento de la energía solar con el propósito de transformar al usuario en un agente activo que puede no solo suplir sus necesidades energéticas sino también aportar energía para otros usuarios, gracias a la integración de un sistema informático de telegestión con tecnologías on-grid y off-grid, que ofrece la posibilidad de gestionar la conexión y la fuente de energía a usar.

Palabras Claves: Eficiencia Energética, energías renovables, plataforma de tele gestión.

ABSTRACT

This project consists in the development of an energy management system, that allows the use of solar energy, with the purpose of transforming the user into an active agent, that can not only supply their energy needs but also provide energy for other users due to the integration of a remote management computer system, with on-grid and off-grid technologies, which offers the possibility of managing the connection and the energy source to be used.

Keywords: Energetic efficiency, Renewable energies, energy management platform.

Para la sustentación: La ponencia deberá sustentarse por medio de diapositivas que puedan presentarse en Power Point, Prezi, Flash o Slideshare, con tiempo asignado de quince minutos para la exposición y cinco minutos para resolver preguntas del público.

**HERENCIA DE BARRICADA:
LA AGONÍA DE UN ESTILO EN LA LITERATURA
COLOMBIANA DEL SIGLO XX**

**HERENCIA DE BARRICADA:
LA AGONÍA DE UN ESTILO EN LA LITERATURA COLOMBIANA
DEL SIGLO XX**

**BARRICADE HERITAGE: THE AGONY OF A STYLE IN THE
COLOMBIAN LITERATURE OF THE 20TH CENTURY**

Rigoberto Gil Montoya

Universidad Tecnológica de Pereira
rigoroso@utp.edu.co

RESUMEN

El proyecto de investigación se pregunta por el devenir de la tradición literaria colombiana del siglo XX, qué transformaciones de carácter estético y discursivo afrontó, de qué modo se conectó con los fenómenos de las vanguardias de los años veinte en América Latina, qué rupturas propuso frente al romanticismo decimonónico y la Generación del Centenario, y en qué medida la naciente crítica literaria aportó a la construcción de una noción de literatura que pudiera aclarar su pertinencia en un contexto social, político y cultural.

Desde esta perspectiva, el proyecto interpreta el malestar expresado por Gabriel García Márquez a comienzos de los años cincuenta, frente al tipo de literatura que se hacía en Colombia, en esa breve tradición que ubicamos entre la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. Al situar ese malestar en un contexto histórico, se busca comprender algunas posturas de quienes iniciaron la crítica literaria en el país: Baldomero Sanín, Rafael Maya, Eduardo Carranza, Antonio Curcio Altamar y Hernando Téllez. Actualizamos aquí el tópico en torno a los procesos literarios que se vivieron en Colombia antes de la propuesta narrativa que impulsaron García Márquez

y algunos miembros del Grupo de Barranquilla. De paso revaluamos una serie de prejuicios sobre el llamado fenómeno del “Grecoquimbayismo”, que se suele desdeñar desplazándolo hacia la región del Gran Caldas. Así, se desconoce su influencia en los imaginarios culturales de un país centralista y se menosprecia el dominio de un grupo que fundió la política y las aspiraciones literarias en un solo discurso de resonancia nacional: Los Leopardos.

Asimismo, nos preguntamos si en realidad lo *grecolatino*, *grecoquimbaya* o *grecocaldense* no obedecía más bien a un fenómeno de carácter territorial, como síntoma de unas prácticas literarias inherentes a las dinámicas impuestas por unas élites cultas bogotanas, en el espectro de un país de regiones, incomunicado y exótico en sus referentes simbólicos, en aquello que Rafael Gutiérrez Girardot apodó en su momento la “cultura de viñeta”, propia de la “impostura” y “simulación” de un entramado social, en el que la literatura constituye uno de sus síntomas más complejos y dicientes.

Palabras clave: Tradición literaria; Gabriel García Márquez; grecoquimbayismo; Los Leopardos; exotismo; cultura colombiana

ABSTRACT

This research project inquires after the upcoming of the Colombian literary tradition of the 20th century, the esthetic and discursive transformations it faced, the way it connected with the vanguard phenomena of the 20's in Latin America, the ruptures proposed in front of 19th century romanticism and the Centennial Generation, and the extent to which the emerging literary criticism contributed to the construction of a notion of literature that could clarify its pertinence in a social, political, and cultural context.

From this perspective, the project interprets the indisposition expressed by Gabriel García Márquez at the beginning of the 50's, in front of the type of literature made in Colombia, in that brief tradition we situate between the second half of the 19th century and the first half of the 20th century. On

placing this indisposition within a historic context, we attempt to understand some positions from those who began the literary criticism in the country: Baldomero Sanín, Rafael Maya, Eduardo Carranza, Antonio Curcio Altamar and Hernando Tellez. We are here updating the issue around the literary processes which were current in Colombia before the narrative proposal encouraged by Garcia Marquez and some members of the Barranquilla Group. We incidentally reevaluate a series of prejudices concerning, the so-called “Grecoquimbayismo” phenomenon, which is often underestimated, displacing it to the Gran Caldas region. Thus, its influence on the cultural imaginaries of a centralist country is unknown, while there also is disdain for the dominance of a group that fused the politics and the literary aspirations in a single discourse of national resonance: The Leopards.

Likewise, we ask ourselves whether the grecolatino, grecoquimbaya, or grecocaldense did not rather obey to a phenomenon of territorial character, as a symptom of some literary practices inherent to the dynamics imposed by some cultured Bogotano’s elites, in the spectrum of a country of regions, isolated and exotic in its symbolic referents, in what Rafael Gutierrez Girardot at its time coined the “vignette culture,” marked by the “imposture”, and the “simulation” of a social truss, where literature constitutes one of its most complex and self-explanatory symptoms.

Key words: Literary tradition, Gabriel Garcia Marquez, grecoquimbayismo, the Leopards, exotism, Colombian culture.

Grupo de investigación: Estudios Regionales sobre Literatura y Cultura.

**VALIDACIÓN DEL NUEVO PARADIGMA PARA
REDES DE DATOS SDN (SOFTWARE DEFINED
NETWORKING) APLICADO A REDES NÚCLEO DE
OPERADORES DE SERVICIO DE
INTERNET Y DATOS**

“VALIDACIÓN DEL NUEVO PARADIGMA PARA REDES DE DATOS SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORKING) APLICADO A REDES NÚCLEO DE OPERADORES DE SERVICIO DE INTERNET Y DATOS”.

VALIDATION OF THE NEW PARADIGM FOR DATA NETWORKS SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORKING) APPLIED TO CORE NETWORKS FOR OPERATORS OF INTERNET SERVICE AND DATA

Miller Ramírez Giraldo
Ana María López Echeverry

miller@utp.edu.co
anamayi@utp.edu.co
Universidad Tecnológica de Pereira

RESUMEN

El proyecto para validación del nuevo paradigma sobre Software Defined Networking consiste en determinar si es posible o no y bajo qué condiciones implementar este nuevo paradigma para trasladar una red convencional tipo core de operador de servicios a este nuevo modelo, y acceder a los beneficios de todas las ventajas teóricas propuestas. El concepto de Software Defined Networking ha sido propuesto y desarrollado desde los años 90’ pero ha experimentado en sus fases iniciales un rechazo por parte de los principales fabricantes de dispositivos y equipos para telecomunicaciones, ya que implicaba contar con una hardware simple y realizar actualizaciones solamente a través de un upgrade en el software (aspecto que podría afectar directamente el volumen de ventas para los fabricantes). En los últimos años el concepto ha presentado una

buena adopción y aceptación por parte de los principales fabricantes y empresas líderes en el sector de las TICs (Cisco Systems, Juniper Networks, Huawei, Alcatel, Intel, IBM, Oracle, Ericsson, Telefónica, Fujitsu, Tiler, Xilinx, etc), al observar que las ventajas y flexibilidades que ofrece este nuevo modelo realmente no pueden ser ofrecidos y cubiertos por el paradigma convencional.

El proyecto consiste en la implementación de una topología tipo de operador de servicio bajo el modelo convencional de protocolos BGP y MPLS pero implementada bajo el nuevo paradigma SDN, realizando aprovisionamiento de servicios tipo y tomando mediciones de los parámetros de calidad de servicio que permitan determinar la pertinencia de este nuevo modelo para este tipo de redes de datos y servicios. Se realizará un levantamiento de la información desde las principales bases de datos científicas (IEEE, Science Direct, ACM, Proquest, etc) para contar con el estado del arte en el paradigma SDN, realizando la implementación del controlador principal en sincronización con los nodos SDN de la red y documentando todos los procesos de aprovisionamiento de servicios, monitoreo y mediciones de variables asociadas a la transmisión de datos.

Una vez finalizado el proyecto, se espera obtener un informe que permita observar para cada servicio y caso de uso, los parámetros de calidad de servicio en cada paradigma (modelo convencional versus modelo SDN), que permita determinar si es posible o no y bajo qué condiciones trasladar completamente una red core tipo de ISP del modelo convencional sobre protocolos BGP-MPLS, al nuevo paradigma de las redes definidas por software. Con estos resultados se podrá argumentar técnicamente a los operadores de servicio sobre el nuevo rumbo a tomar en relación a la infraestructura y paradigma que soportará a futuro su modelo de negocio.

Palabras Claves: Paradigma, Software, Networking, Core, Protocolos.

ABSTRACT

This project is to validate the new paradigm on Software Defined Networking and its possibility to determine if is possible or not and under what conditions to implement this new paradigm to transfer a conventional ISP core network

to this new model and access the benefits of all the theoretical advantages proposed.

The concept of Software Defined Networking has been proposed and developed since the 1990s but has experienced in its initial stages a rejection by the main manufacturers of devices and equipment for telecommunications, since it implied to have simple hardware and to make updates only through an upgrade in the software (an aspect that could directly affect the volume of sales for the manufacturers).

In recent years the concept has been well adopted and accepted by leading manufacturers and companies in the ICT sector (Cisco Systems, Juniper Networks, Huawei, Alcatel, Intel, IBM, Oracle, Ericsson, Telefonica, Fujitsu, Tiler, Xilinx, etc.), observing that the advantages and flexibilities offered by this new model can not really be offered and covered by the conventional paradigm.

The project consists in the implementation of a ISP core topology type under the conventional model of BGP and MPLS protocols but implemented under the new SDN paradigm, providing provision of services and taking measurements of quality of service parameters to determine the relevance of this new model for this type of data and service networks. A survey of the information from the main scientific databases (IEEE, Science Direct, ACM, Proquest, etc.) will be carried out to obtain the state of the art in the SDN paradigm, implementing the main controller in synchronization with the network SDN nodes and documenting all processes of service provisioning, monitoring and measurement of variables associated with data transmission.

Once the project is completed, it is expected to obtain a report that allows to observe for each service and use case, the quality of service parameters in each paradigm (conventional model versus SDN model), to determine if it is possible or not and under what conditions completely transfer a core network type ISP from the conventional model over BGP-MPLS protocols, to the new software defined networking paradigm. With these results it will be possible to technically argue the service operators on the new course to take in relation to the infrastructure and paradigm that will support their business model in the future.

Keywords: Paradigm, Software, Networking, Core, Protocols.

INTRODUCCIÓN

Después de la aparición del nuevo paradigma de redes de datos definidas por software se plantea la posibilidad de poder implementar una red de datos completamente en este modelo permitiendo pasar por una etapa de transición que genere la menor cantidad de traumatismos posibles. Existen redes de diferentes categorías como son las redes de área local, extensa y de operadores de servicios de internet. Para este proyecto se pretende estudiar si las herramientas que ofrece actualmente SDN permiten considerar migrar una red típica de un ISP.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente las redes de datos que soportan todo el tráfico y transporte de información se basan en la implementación del paradigma convencional apoyado en protocolos de enrutamiento estándar ampliamente conocidos (IGPs, BGP y MPLS). Estas redes pueden soportar adecuadamente la cantidad de tráfico y velocidades demandadas para la gran variedad de aplicaciones y servicios en línea que en la actualidad todos los usuarios demandan. El inconveniente que se presenta en este tipo de redes es la poca flexibilidad y la necesidad de ajustarse a los mecanismos de configuración asociados a los sistemas operativos y protocolos usados. Es importante entender que las redes de datos actuales no son programables, es decir, se pueden configurar hasta unos niveles muy avanzados de implementaciones, pero los ingenieros de red como tal no pueden crear algoritmos particulares y con desarrollos propios para poder imprimir una flexibilidad real sobre el comportamiento y tratamiento de la información por parte de la red de datos[1]. El gran ecosistema de aplicaciones y arquitecturas demandan una amplia flexibilidad en las tecnologías de comunicación y transporte.

En este punto es donde nacen los paradigmas basados en el concepto “Software Defined”. Software Defined Storage, Software Defined Radios, Software

Defined Data Centers y Software Defined Networking [2] (soportados y apoyados por empresas como HP, NEC, Google, Facebook, Pica8, . Este concepto consiste en permitir que a través de desarrollos en el software se pueda permitir una flexibilidad y dinamismo que no son posibles de alcanzar con los paradigmas actuales. Para dar un ejemplo que permita entender mejor el concepto piense en las tecnologías o generaciones de redes para teléfonos celulares. En este caso es necesario que cada vez que se presenta un avance a una nueva generación (3G a 4G a 5G) sea necesario para los operadores cambiar totalmente los dispositivos radio bases de comunicaciones o BTSs (Base Telecommunication System), lo que implica no solo una inversión significativa de dinero sino en los tiempos de afectación del servicio cuando se van a realizar las actualizaciones (en caso que no se despliegan ambas al tiempo). Lo que plantea para este caso específico Software Defined Radios, es que se implemente un hardware general y simplemente a través de la implementación de un nuevo software, una BTS pueda convertirse en una radio base de 3G a 4G o a 5G con simplemente una actualización en el software, reduciendo costos de inversión en infraestructura y generando un ambiente para implementaciones propias que permitan también aportar desarrollos libres a la comunidad.

El enfoque para este proyecto es en el concepto de Software Defined Networking apoyado por el grupo de Investigación Nyquist del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.

El problema que se desea abordar, debido a las discusiones que se presentan entre expertos sobre estos nuevos paradigmas[4], es identificar bajo qué situaciones o circunstancias es más adecuada la implementación de una red de datos a través del nuevo paradigma SDN. El problema consiste en determinar si el paradigma SDN puede presentar una opción paralela y/o mejorada a una red núcleo de operador de servicio que corre sobre un esquema convencional a través de los protocolos BGP y MPLS (estos dos protocolos son los únicos que actualmente usan las redes núcleo de los operadores de servicio). En conclusión lo que se busca es determinar si este nuevo paradigma puede ser usado para reemplazar una red núcleo de operador de servicio y lograr plantear una propuesta significativa en temas de inversión, flexibilidad, calidad de servicio y escalabilidad, que hasta el momento no pueden ser garantizados en su totalidad por ningún operador de servicios[9].

Se plantea entonces la pregunta de la investigación así:

¿Será posible que a través del estudio y la implementación de una red bajo el nuevo paradigma SDN se puedan garantizar las mismas capacidades y despliegues que se pueden tener en la actualidad bajo una red convencional sobre protocolos BGP y MPLS, o en caso de igualar las capacidades, será posible además comprobar que se pueden obtener otros beneficios?

La justificación de esta propuesta está soportada en aspectos como nuevos conocimientos, nuevas tecnologías, flexibilidad, reducción de costos, independencia del fabricante y medio ambiente:

- **Nuevos conocimientos:**

Al tratarse de la generación de nuevos conocimientos, esto permitirá que a la finalización del proyecto se pueda contar con un desarrollo de contenidos teóricos y prácticos que faciliten la actualización de los contenidos en cursos relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones, específicamente para el programa de ingeniería de sistemas y computación en los cursos de Comunicaciones I, Comunicaciones II, Comunicaciones III y las electivas asociadas, convirtiendo estos contenidos en elementos acordes a las demandas en conocimientos reales, aplicados y futuros de la industria de las TICs.

- **Nuevas tecnologías:**

A través del laboratorio mediante el cual se realizarán las implementaciones, se podrá contar con una plataforma real y actualizada donde los estudiantes podrán poner a prueba la implementación de sus algoritmos para que su comportamiento pueda ser monitoreado y comprobado en un ambiente real. Cabe mencionar que la plataforma siempre podrá mantenerse actualizada, ya que con un simple cambio de software en los dispositivos, se mantendrá el laboratorio actualizado, sin la necesidad de adquirir nuevas máquinas físicas (que es en lo que se basa este nuevo paradigma).

- **Flexibilidad:**

Permite a los ingenieros de red implementar sus propios algoritmos y

verificar el tratamiento que pueden realizar para cada paquete de datos que se transmite por la red, permitiendo que cada paquete pueda ser tratado con base en los criterios de cada una de las capas aplicables del modelo OSI, permitiendo incluso aplicar políticas de conmutación o enrutamiento para cada aplicación, paquete o intervalo de tiempo. La implementación de los algoritmos tiene como principal objetivo programar el comportamiento deseado para cada flujo de comunicación, algo que no es posible con las tecnologías actuales como BGP y MPLS.

- **Reducción de costos:**

Ya que este modelo se basa en contar con un hardware genérico y upgrades a través del software, se garantiza que para mantener actualizada la plataforma de comunicaciones, no será necesaria la adquisición de nuevos equipos para soportar nuevas implementaciones, ya que con una simple actualización del software, los dispositivos existentes podrán estar disponibles para soportarlas. El dinero que anteriormente se usaba para realizar actualizaciones en la plataforma se podrá destinar ahora para el crecimiento del tamaño de la red o para soportar un mayor número de usuarios y anchos de banda, no solo para soportar nuevas tecnologías.

- **Independencia del fabricante:**

Al tratarse de un software estándar y abierto que debe ser soportado por todos los fabricantes de equipos de Networking, permite a la academia y a la industria no tener ataduras con fabricantes específicos, lo que permite la instalación de un variado ecosistema de fabricantes y una interoperabilidad completa. Para el caso específico de la Universidad Tecnológica de Pereira, permitirá que los cursos de networking no estén atados al fabricante Cisco Systems, teniendo la posibilidad de utilizar cualquier variedad de fabricantes y dispositivos.

- **Medio ambiente:**

Al garantizar que sólo se necesitarán de actualizaciones de software para estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías, el ciclo constante de **adquisición de maquinas - desecho - adquisición de nuevas máquinas** se reduce, generando un impacto positivo al medio ambiente, ya que

no será necesaria la renovación constante del componente físico de la infraestructura de telecomunicaciones.

Por los puntos anteriores se considera pertinente y necesaria la investigación en este nuevo paradigma, que será el único que soportará la creciente variedad de aplicaciones y demandas de flexibilidad en las redes de telecomunicaciones.

OBJETIVOS.

Objetivo general

Evaluar la posibilidad de migrar una red core de proveedor de servicio BGP-MPLS a una red implementada mediante el nuevo paradigma SDN.

Objetivos específicos

- Realizar una construcción del estado del arte del conocimiento en las redes definidas por software
- Determinar mediante un comparativo cuáles son los controladores y lenguajes de programación más adecuados para la implementación de una red SDN
- Diseñar y realizar encuestas a los operadores de servicio para determinar las topologías físicas y lógicas más comunes que actualmente ejecutan en sus redes núcleo, así como los servicios que son aprovisionados sobre esta red.
- Diseñar la topología física y lógica a implementar en los nodos de la red
- Implementar el componente controlador como un servicio que se ejecuta en una computadora de uso convencional
- Integrar el controlador con los nodos de red a través del protocolo estándar para SDN

- Diseñar y programar los algoritmos para modelar el comportamiento de la red tipo core
- Medir y documentar el comportamiento de la red basado en los principios de la ingeniería de tráfico para redes de datos

REFERENTE TEÓRICO

Antes del establecimiento de SDN como un paradigma prometedor e innovador la industria de red y los centros de investigación realizaron aportes tecnológicos en busca del mejoramiento de las redes tradicionales con tecnologías como Ipsilon's General Switch Management Protocol de ATM, Path Computation Element y The Tempest que buscaban automatizar las redes de telecomunicaciones. Además, otros aportes importantes fueron el mejoramiento del rendimiento del hardware y el desarrollo de medios de transmisión de alta capacidad y velocidad como la fibra óptica. Aplicaciones como Vlans, VPN y MPLS han sido formas tempranas de virtualizar las redes y optimizar los recursos, sin embargo, las redes padecían de osificación y su desarrollo avanzaba lentamente en comparación a otras áreas como los sistemas distribuidos y los DataCenters. El camino a SDN se puede establecer en 3 etapas que inician desde mediados de los años 90 hasta la actualidad [12]:

ACTIVE NETWORKING

A mediados de los años noventa Active Networking representó un enfoque radical para el control de las redes conceptualizando una interfaz programable (API) donde los dispositivos de red no solo procesan paquetes de datos sino que también ejecutan tareas de alto nivel en base a código transportado en los paquetes, este paradigma acuñó por primera vez características programables y flexibles en las redes de telecomunicaciones [13]. La flexibilidad permite que los dispositivos puedan adoptar nuevos protocolos y servicios, además, de la posibilidad de personalizar el comportamiento general de la red. Esta tecnología contradice la simplicidad de las redes tradicionales al albergar mayor complejidad tanto en nodos como en paquetes.

Existen dos modelos para el concepto de Active Networking:

- El modelo capsula: los paquetes transportan código para ser ejecutado en los nodos, estos pasan de ser equipos de procesamiento dedicado a ser dispositivos de procesamiento de alto nivel como los computadores. Los enrutadores procesan paquetes activos en vez de procesar paquetes pasivos como se realiza en las redes tradicionales.
- El modelo router/switch programable: a diferencia del modelo anterior, el código está establecido en los mecanismos de los router/switches y no en los paquetes.

Martin Casado, autor del enfoque SDN, afirma que Active Networking se ha centrado más en la flexibilidad idealizada que en el sentido práctico como lo hace ATM [14]. El concepto Active Networking a pesar de contar con muchos esfuerzos investigativos no tuvo un desarrollo comercial que lo posicionara como una tecnología prometedora pero aporta varias ideas para el enfoque SDN.

SEPARACIÓN DEL PLANO DE DATOS Y DE CONTROL

Los dispositivos de red operan en base a un plano de control que administra los diferentes protocolos y funcionalidades del dispositivo de red y un plano de datos que se encarga del reenvío de paquetes según lo determine el plano de control. A partir del año 2000 la comunidad académica e industrial de red se centró en la separación del plano de datos y de control con el objetivo de simplificar los procesos de administración, flexibilizar los sistemas de comunicación, mejorar la seguridad, automatizar el funcionamiento e impulsar el desarrollo de tecnologías de red de nueva generación. Además, La separación de los planos busca adoptar las ventajas de los sistemas distribuidos y la simplicidad de un sistema centralizado.

El artículo titulado “The Case for Separating Routing from Routers” en el año 2004 [15] es un importante ejemplo del esfuerzo temprano para separar las funcionalidades de enrutamiento de los routers, este artículo propone RCP (Remote Control Platform) como mecanismo para alcanzar una adecuada

separación de funcionalidades de red.

La arquitectura 4D [16] fue presentada en 2005 como un rediseño que separa lógicamente las funcionalidades y propósitos de un dispositivo de red, esta arquitectura está compuesta por el plano de decisión, diseminación, descubrimiento y de datos. Como objetivos la arquitectura 4D buscaba mejorar el control y administración de la red, ser compatible con el formato de paquetes de datos de las redes tradicionales e incentivar la innovación en las redes de telecomunicación; objetivos que inspiraron tecnologías actuales como SDN.

SDN - SOFTWARE DEFINED NETWORKING

OpenFlow es un protocolo que materializó en el año 2007 el concepto de SDN y comercializó una aplicación real para alcanzar las características de flexibilidad, centralización y automatización; separó el plano de control y el plano de datos centralizando el control en un dispositivo de alto nivel nombrado controller ofreciendo flexibilidad y una visión global de la red. Además, generalizó el manejo de hardware de cualquier fabricante por medio de la estandarización de una API que comunica el hardware de los dispositivos de red con el controller. La abstracción es otro valor agregado en el que se basa OpenFlow, actualmente este protocolo está siendo desarrollado por la ONF (Open Networking Foundation).

La virtualización de las redes es un factor paralelo a las anteriores etapas descritas: Active Networking, separación de planos y OpenFlow. La virtualización ha jugado un papel muy importante en el aporte de ideas para el desarrollo de SDN.

VIRTUALIZACIÓN DE REDES DE DATOS

La virtualización de las redes es un enfoque que busca flexibilizar la operación de las redes de telecomunicaciones apuntando hacia el desarrollo de tecnologías de nueva generación y el acceso a un entorno de red de mayor rendimiento, fácil administración y mayor aprovechamiento de los recursos físico-tecnológicos. Este enfoque fue el primer desarrollo para construir una plataforma de red que permitiera a los investigadores crear redes personalizables con el fin de evaluar nuevas tecnologías y arquitecturas de

red [17]. La virtualización es una propuesta de solución a la osificación de las redes, este endurecimiento se ha originado por la ausencia de cooperación entre las partes interesadas (Fabricantes, ISP), lo cual no ha permitido cambios radicales en la arquitectura de internet. La NV (virtualización de las redes) ha surgido como una idea innovadora que permite múltiples redes heterogéneas coexistir en un sustrato físico compartido [18] y permite el desacoplamiento de algunas funciones en la operación de las redes.

La NV está definida por el desacoplamiento entre el aprovisionamiento de los servicios y los mecanismos específicos de transporte de datos, es decir, usa los recursos asignados de una infraestructura física subyacente para ofrecer servicios de red personalizables de extremo a extremo. Cada red virtual es una colección de nodos virtuales conectados por un conjunto de enlaces virtuales que forman una topología virtual, la cual es esencialmente un subconjunto de la topología física subyacente [19]. La NV es una estrategia para crear un número determinado de plataformas o recursos independientes (máquinas virtuales) a partir de un mismo recurso o plataforma física (Anfitrión o host) buscando como objetivo albergar diferentes sistemas o funcionalidades y la integración de varias plataformas o recursos físicos como un solo sistema [20].

En la NV se presenta el desacoplamiento de los roles tradicionales de los proveedores de servicios (ISP) en 2 entidades independientes: proveedores de infraestructura (InPs); quienes administran la infraestructura física y los proveedores de servicios (SPs); quienes gestionan las redes virtuales (VNs) ofreciendo servicios de extremo a extremo aprovechando los recursos de múltiples

InPs [21] [22]. En la parte inferior de la Figura 3. Infraestructura de red virtualizada se observa los dispositivos y enlaces de la capa física de red y 3 redes virtuales.

La virtualización de las redes está relacionada con la abstracción de recursos físicos y su representación lógica siendo descrita como una metodología para dividir los recursos físicos (dispositivos, memoria, almacenaje, red, etc.) en diferentes ambientes de ejecución. La tecnología de virtualización puede encontrarse basada en software teniendo como desventajas una significativa

latencia, degradación del servicio y retos en el rendimiento. Las redes virtuales basadas en hardware ofrecen un soporte especial de rendimiento, sin embargo, tienen como desventaja la complejidad y falta de flexibilidad correspondiente a un ambiente programable.

En la industria los modelos típicos de virtualización [23] [24] son:

- **Emulación:** enfoque de software que imita completamente una capa física con el objetivo de correr software diseñado específicamente para un hardware diferente al del host anfitrión.
- **Virtualización por Hardware Asistido:** esta tecnología está basada en la arquitectura de hardware, especialmente por soporte de un procesador especializado.
- **Paravirtualización:** esta técnica de virtualización permite que cada máquina virtual obtenga un normal acceso a los recursos del hardware subyacente. Provee una interfaz (API) para ofrecer las características de un hardware compartido.

Figura 3. Infraestructura de red virtualizada

- **Virtualización basada en sistemas operativos:** esta virtualización está basada en el concepto de contenedor, alberga en una misma máquina varios sistemas operativos corriendo al mismo tiempo. Este método de virtualización es implementado al agregar recursos de administración y mecanismos de separación dentro de la infraestructura de administración de procesos existentes para sistemas operativos Linux.

- **Virtualización de redes:** es un paradigma con el objetivo de operar una red lógica independiente a una capa física, ofreciendo características de flexibilidad, abstracción, automatización y optimización de recursos físicos.

En las redes de telecomunicación el enfoque de virtualización es más reciente a la virtualización de computadores. El artículo [25] hace una analogía entre un sistema operativo y una red: el sistema operativo es el software que controla los recursos físicos y ofrece una plataforma para las aplicaciones. Las redes son una plataforma física que por medio de protocolos permite la comunicación de datos de extremo a extremo. Tanto el sistema operativo como la red tienen consumo de recursos físicos, administrados por controladores o gestores. La diferencia entre ambos sistemas es el grado de flexibilidad donde las redes carecen en gran proporción de este parámetro.

Existen dos paradigmas de la virtualización de redes [26]:

- **Nativas:** están basadas en el enfoque de Redes Definidas por Software (SDN); este separa el plano de control y de datos y centraliza la administración de la red en un controller basado en software.
- **No nativas:** las cuales se basan en la creación de capas lógicas de recursos heterogéneos.

Relación de NV con SDN: NV no requiere de SDN, de igual forma SDN no implica una virtualización de red. Una simbiosis entre la NV y SDN ha emergido impulsando nuevas áreas de investigación.

Estos enfoques se relacionan de 3 formas:

Primero, SDN es un habilitador de la tecnología de virtualización de redes. La computación en la nube contiene virtualización de redes ya que los proveedores necesitan formas de permitir múltiples redes personalizables que compartan una misma infraestructura.

Segundo, NV para evaluación y pruebas de SDN. La capacidad de desacoplar una aplicación de control SDN desde el substrato del plano de datos hace posible probar y evaluar SDN en ambientes virtualizados antes de su despliegue.

Tercero, virtualizando (Slicing) SDN. En las redes convencionales, virtualizar un router o switch es complicado, porque cada componente necesita correr su propia instancia de plano de control. En contraste, virtualizar un switch SDN es más simple. El uso de capas en los dos enfoques permite una mejor organización, despliegue, simplicidad y especialización de las funciones de dichos slices.

METODOLOGÍA

Unidad de Análisis

La unidad de análisis corresponde a una red Core de Proveedor de servicio tipo.

Unidad de Muestreo

Los escenarios de prueba con servicios tipo implementados.

Criterio de validez y confiabilidad

Para garantizar la validez de los datos obtenidos, se llevarán a cabo 10 mediciones de cada uno de los parámetros de tráfico establecidos para cada escenario de prueba, contando así con resultados promedio que permiten generar conclusiones para situaciones específicas de operación de la red.

Hipótesis

¿Será posible que mediante la evaluación de parámetros de operación de la

red Core SDN establecer la posibilidad de migrar la red Core de Proveedores de Servicio del modelo convencional a una red Core SDN?

Tipo de investigación

La propuesta de investigación es de tipo cuantitativo, que permite validar mediante resultados concretos los parámetros de operación de la red SDN.

Población

Redes Core de Proveedor de Servicio y aprovisionamientos simulados en laboratorio.

Implementación Piloto Red Tipo en Condiciones Controladas

A través de ésta implementación se espera medir parámetros de operación de la red en un entorno controlado que permita determinar la viabilidad de la implementación de una red Core de Proveedor de Servicio con tecnología SDN.

Para alcanzar adecuadamente cada uno de los objetivos se describe la forma de ejecución:

Para el levantamiento del estado del arte en el nuevo paradigma SDN, se procederá a realizar una búsqueda de los artículos científicos más relevantes, pertinentes y actualizados desde las principales bases de datos científicas a través del convenio de la universidad con IEEE, Science Direct, Proquest, ACM, etc garantizando que la información obtenida es verás y certificada

Para la determinación de los mejores lenguajes de programación y software principal para el controlador, se revisará igualmente a través de las bases de datos científicas.

En cuanto a las topologías tipo, físicas y lógicas, de operador de servicios, se diseñará una encuesta que será aplicada directamente al personal del área de redes y tecnología de por lo menos tres ISP que presten servicios de canales de datos e internet. Esta información recolectada servirá para diseñar la mejor topología física y lógica que represente adecuadamente una red real de producción.

Una vez determinado el mejor software a implementar como controlador

principal[32], se procederá a realizar la instalación en una computadora de laboratorio, realizando pruebas de servicio y documentando tanto el proceso de instalación como las pruebas de funcionamiento.

Después de tener en correcto funcionamiento el controlador principal, se procederá a la instalación y conexión física de los nodos de red (3 Switches HP 3500 o 3500 yl - de 24 puertos - Con soporte completo (full) para SDN) conectados a través de cables de red UTP. Cuando los nodos se encuentren conectados entre sí y hacia el controlador, se realizará una parametrización del protocolo estándar para SDN conocido como OpenFlow, que permita realizar unas pruebas básicas de integración entre cada nodo y el controlador principal. Todas las actividades de instalación y verificación de funcionamiento serán debidamente documentadas.

Teniendo la plataforma desplegada en sincronización con el controlador principal, se procederá a diseñar y desarrollar los algoritmos que modelarán el comportamiento de la red SDN. Estos algoritmos serán desarrollados en el lenguaje de programación seleccionado procurando documentar el código fuente de la manera más apropiada. Se instalarán los algoritmos sobre la red SDN para tratar de realizar el paralelo con una red core de ISP bajo los protocolos BGP y MPLS. Se mantendrá un repositorio al interior de los equipos de cómputo del Laboratorio Nyquist con los códigos fuentes desarrollados. Para cada uno de los desarrollos se realizará la respectiva puesta en marcha, monitoreo y documentación del comportamiento y los servicios desplegados sobre la red SDN. Se usarán herramientas para el monitoreo y análisis inherente a los paquetes de datos mediante la herramienta Wireshark. Todos los archivos producto del monitoreo de los paquetes y servicios sobre la red de datos SDN (latencias, etapas y tiempos de conmutación y convergencia) serán documentados y almacenados en los repositorios de los equipos de cómputo disponibles en el laboratorio Nyquist.

Una vez la red SDN se encuentre en ejecución modelando el paralelo de una red convencional sobre BGP y MPLS, se procederá a realizar el aprovisionamiento de los servicios tipo recolectados en las encuestas a los ISP. Se realizará un monitoreo de todo el comportamiento de cada servicio y de los servicios como conjunto. Todos los datos del comportamiento de los servicios serán documentados y almacenados en los repositorios del Lab Nyquist.

El procedimiento seleccionado para aprovisionar un servicio y monitorear su comportamiento estará compuesto por los siguientes puntos:

- Instalación del servicio a través de los algoritmos y el controlador principal
- Conexión de equipos de computo convencionales a la red SDN que permitan actuar en función a de clientes y servidores (para aplicaciones como servidores Web, FTP, SSH, aplicaciones del Stack Full MEAN, servicios de voz sobre IP - VoIP, Storage, etc) que permitan verificar si el aprovisionamiento del servicio es adecuado para las aplicaciones demandadas.
- Para cada servicio verificar si la red SDN cumple con las mismas garantías ofrecidas por una red convencional bajo los protocolos BGP y MPLS (garantías respecto a disponibilidad, QoS (calidad de servicio), ancho de banda y escalabilidad).
- Para comprobar el punto anterior se realizarán cortes voluntarios sobre los enlaces principales de la red, se comprobará la capacidad de cada uno de los enlaces con la generación de tráfico mediante herramientas libres para tal fin y se medirán los tiempos de conmutación de los paquetes para cada nodo dentro de la red SDN. Todos los datos serán debidamente registrados y documentados.
- Una vez registrados los datos se procederá a realizar el análisis en comparación con los datos de una red convencional sobre protocolos BGP y MPLS. Los datos y parámetros medidos sobre una red convencional bajo BGP y MPLS serán solicitados a los operadores de servicio bajo solicitud directa y al proyecto de «Plataforma de Emulación para Redes de Datos sobre Protocolos BGP y MPLS» que se desarrolla actualmente a través del CIDT de la universidad tecnológica de Pereira.

Para el registro y administración de la documentación y códigos fuentes de todo el proyecto, se realizarán copias en los equipos del Lab Nyquist sincronizados con los repositorios gratuitos en la nube como GitLab, que ofrece una plataforma completa para llevar un control de versiones para los documentos y códigos fuentes.

RESULTADOS (PARCIALES)

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron varias actividades y pruebas de laboratorio con los siguientes resultados:

- Investigación sobre controladores y protocolos southbound disponibles:

Después de los estudios comparativos se determina que ONOS y OpenFlow son las mejores alternativas como controlador y protocolo southbound respectivamente para la implementación de una red core SDN.

- Implementación de virtualización de la red de datos:

Se implementó la virtualización de recursos de red con la API del controlador ONOS llamada VNET, encontrando que los procesos de virtualización son correctos y consecuentes pero en la mayoría de los casos las rutas de los flujos de datos presentaban incoherencias y no se lograba una correcta comunicación entre los nodos de prueba.

- Implementación de BGP sobre una red core SDN:

Se realiza una implementación exitosa de BGP en una red core SDN integrada con una red convencional, traduciendo rutas BGP típicas de los enrutadores clásicos a entradas en las tablas de flujo de los switches SDN y viceversa.

- Implementación de VPLS sobre una red core SDN:

Se realiza una implementación exitosa de VPLS con diferentes redes simulando sedes de clientes corporativos mediante identificación de flujos con Ids de VLAN, MPLS y etiquetas vacías, logrando una conectividad exitosa e independiente sobre el core SDN para las diferentes redes. Se observa total coherencia en los mapas internos para la construcción de los flujos de datos.

- Programación de flujos de datos sobre una red core SDN:

Se revisa la posibilidad de implementar la programación o descripción

de flujos de datos mediante XML. Se encuentra que está soportado actualmente en controladores como OpenDaylight y Brocade, ofreciendo la libertad de revisar todas las cabeceras de un paquete de datos y tomar decisiones para cada switch de la red tales como a qué puerto conmutarlo, si se desea eliminar o enviar de regreso al controlador. Actualmente ONOS no soporta esta característica pero se encuentra trabajando en ello a través del Framework NBI basado en YANG. Será soportado en futuros releases de ONOS.

CONCLUSIONES

La conclusión más importante del proyecto es que una vez se logren superar los errores en la API de virtualización de recursos de red y el soporte de la programación de flujos este presente en el controlador ONOS, los operadores de servicios de internet y datos deben considerar seriamente a SDN como el futuro a implementar en sus redes núcleo por aspectos de flexibilidad, economía, agilidad, independencia y soporte de nuevas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA.

1. J. Metzler y S. Taylor, «NetworkWorld,» 08 06 2011. [En línea]. Available: <http://www.networkworld.com/article/2177684/lan-wan/the-growth-in-east-west-traffic.html>.
2. R. Narayanan, S. Kotha, G. Lin , A. Khan, S. Rizvi, W. Javed, H. Khan y A. Syed, «Macroflows and Microflows: Enabling Rapid Network Innovation through a Split SDN Data Plane,» IEEE CONFERENCE PUBLICATIONS, pp. 79-84, 2012.
3. A. Deylic, J. Wolfgang y P. Skoldstrom, «A use-case based analysis of network management functions in the ONF SDN model,» IEEE CONFERENCE PUBLICATIONS, pp. 85-90, 2012.
4. D. Kreutz , F. M. V. Ramos y P. Verissimo, «Towards secure and dependable software-defined networks,» de HotSDN '13 Proceedings

- of the second ACM SIGCOMM workshop on Hot topics in software defined networking, Hong Kong, China, 2013.
5. O. A. Gerometta, Apunte rápido CCNA R&S v5.0 CCNA 200-120, Biblioteca CCNA®, 2013.
 6. W. J. E. Shotts, The Linux Command Line, A LinuxCommand.org Book, 2013.
 7. M. Lutz, Learning Python, Estados Unidos: O'Really, 2009.
 8. A. Downey, Think Python, Needham, Massachusetts: Green Tea Press, 2015.
 9. A. S. Tanenbaum, Sistemas operativos modernos, Mexico: PEARSON EDUCACIÓN, 2009.
 10. A. S. Tanenbaum, Sistemas Operativos Distribuidos, Mexico: PRENTICE HALL HISPANOAMERICA S.A..
 11. B. Golden, Virtualization for Dummies, Hoboken: Wiley publishing, 2008.
 12. N. Feamster, J. Rexford y E. Zegura, «The Road to SDN,» Queue - Large-Scale Implementations Volumen 11, p. 20, 2013.
 13. M. Calderon, M. Sedano y S. Eibe Garcia, «Principios y Aplicaciones de las Redes Activas,» Proc. of JITEL, pp. 311-318, 1999.
 14. M. Casado, T. Koponen , S. Shenker y A. Tootoonchian, «Fabric: A Restrospective on Evolving SDN,» de HotSDN '12 Proceedings of the first workshop on Hot topics in software defined networks, Helsinki, Finland, 2013
 15. N. Feamster, H. Balakrishnam, J. Rexford , A. Shaikh y J. Van der Merwe, «The case for separating routing from routers,» de FDNA '04 Proceedings of the ACM SIGCOMM workshop on Future directions in network architecture, Portland Oregon, 2004.
 16. A. Greenberg , G. Hjalmtysson, D. A. Maltz, A. Myers, J. Rexford, G.

- Xie, H. Yan, J. Zhan y H. Zhang, «A clean slate 4D approach to network control and management,» ACM SIGCOMM Computer Communication, vol. 35, nº 5, pp. 41-54, 2005.
17. D. Unnikrishnan, J. Lu, G. Lixin y R. Tessier, «ReClick - A Modular Dataplane Design Framework for FPGA-Based Network Virtualization,» de Architectures for Networking and Communications Systems (ANCS), 2011 Seventh ACM/IEEE Symposium on, Brooklyn, NY, 2011.
 18. J. F. Botero y X. Hesselbach, «The Bottlenecked Virtual Network Problem in Bandwidth Allocation for Network Virtualization,» de Communications, 2009. LATINCOM '09. IEEE Latin-American Conference on , Medellin, 2009.
 19. Q. Duan, «Resource Allocation in Buffered Crossbar Switches for Supporting Network Virtualization,» de High Performance Switching and Routing (HPSR), 2010 International Conference on , Richardson, TX, 2010.
 20. Y. Zhang, C. Wang y Y. Gao , «A QoS-Oriented Network Architecture based on Virtualization,» de Education Technology and Computer Science, 2009. ETCS '09. First International Workshop on, Wuhan, Hubei, 2009.
 21. N. M. M. K. Chowdhury y R. Boutaba, «Network virtualization: state of the art and research challenges,» Communications Magazine, IEEE (Volume:47 , Issue: 7), pp. 20-26, 2009.
 22. Q. Duan, «Modeling and Performance Analysis on Network Virtualization for Composite Network-Cloud Service Provisioning,» de Services (SERVICES), 2011 IEEE World Congress on , Washington, DC, 2011.
 23. A. C. Risdianto y E. Mulyana, «Implementation and Analysis of Control and forwarding plane for SDN,» de Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA), 2012 7th International Conference on, Bali, 2012.
 24. Z. Wan, «Fast messaging network based network virtualization,» de

- Electrical Communications and Computers (CONIELECOMP), 2012
22nd International Conference on , Cholula, 2012.
25. A. Khan, A. Zugenmaier, D. Jurca y W. Kellerer, «Network Virtualization: A Hypervisor for the Internet?»,» Communications Magazine, IEEE (Volume:50 , Issue: 1), pp. 136-143, 2012.
 26. P. Donadio y G. Parladori, «Network virtualization in the cloud computing era,» de Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium (NETWORKS), 2012 XVth International , Rome, 2012.
 27. R. Nejabati, E. Escalona, S. Peng y D. Simeonidou, «Optical Network Virtualization (Invited),» de Optical Network Design and Modeling (ONDM), 2011 15th International Conference on , Bologna, 2011.
 28. E. Watts, M. Merabti y A. Taleb-Bendiab, «A Control Plane Architecture to Enhance Network Appliance Agility through Automatic Functionality,» de Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2007, AINAW '07. 21st International Conference on , Niagara Falls, Ont., 2007.
 29. S. Basu, S. Graupner, J. Pruyne y S. Singhal, «Control Plane Integration for Cloud Services,» de Middleware Industrial Track '10 Proceedings of the 11th International Middleware Conference Industrial track, Bangalore, India, 2010.
 30. S. Shanbhag y T. Wolf, «Enforcement of Data-Plane Policies in Next-Generation Networks,» de Policies for Distributed Systems and Networks (POLICY), 2010 IEEE International Symposium on , Fairfax, VA, 2010.
 31. K. L. Byeong y K. J. Lizy, «A NpBench: A Benchmark suite for control and data plane applications for network processors,» de Computer Design, 2003. Proceedings. 21st International Conference on, Washington, DC, USA, 2003.
 32. HP, «HP VAN SDN Controller Software,» 14 Febrero 2015. [En línea]. Available: http://h17007.www1.hp.com/us/en/networking/products/network-management/HP_VAN_SDN_Controller_Software/index.

aspx#.VN-qVvmG_9x.

33. A. Gelberger, N. Yemini y R. Giladi, «Performance Analysis of Software-Defined Networking (SDN),» de Modeling, Analysis & Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS), 2013 IEEE 21st International Symposium on , San Francisco, CA, 2013.
34. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch Specification v1.0,» 31 Diciembre 2009. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-spec-v1.0.0.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].
35. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch Specification v1.1,» 28 Febrero 2011. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-spec-v1.1.0.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].
36. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch Specification v1.2,» 5 Diciembre 2011. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-spec-v1.2.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].
37. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch Specification v1.3,» 25 Junio 2012. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-spec-v1.3.0.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].
38. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch Specification v1.4,» 14 Octubre 2013. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-spec-v1.4.0.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].
39. OPEN NETWORKING FOUNDATION, «OpenFlow Switch

Specification v1.5,» 19 Diciembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-switch-v1.5.0.noipr.pdf>. [Último acceso: 27 Abril 2015].

40. J. Naous, D. Eikson, G. A. Covington, G. Appenzeller y N. Mckeown, «Implementing an OpenFlow Switch on the NetFPGA platform,» de ANCS '08 Proceedings of the 4th ACM/IEEE Symposium on Architectures for Networking and Communications Systems, Marina del Rey, CA, USA, 2008.

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DE LA UTP. 50 AÑOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE
UN PROYECTO EDUCATIVO PARA UNA NUEVA
REGIÓN. (1967-2017)**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UTP. 50
AÑOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO EDUCATIVO
PARA UNA NUEVA REGIÓN.
(1967-2017)**

**Dr. Jhon Jaime Correa Ramírez
Natalia Agudelo Castañeda
Christian Javier Niño Posada**

Maestría en Historia
Universidad Tecnológica de Pereira
jjcorrea@utp.edu.co; nataagudelo@utp.edu.co; cjnino@utp.edu.co.

RESUMEN

Este proyecto de investigación se pregunta por cómo ha sido el proceso de desarrollo institucional-académico de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, durante sus 50 años de existencia. Por ello, se analizaron en perspectiva histórica las características del proceso de institucionalización, de formación de los programas académicos, la consolidación de diversas comunidades académicas dentro de la misma facultad, los roles desempeñados por profesores y estudiantes, la incidencia de las políticas internacionales, las repercusiones de las reformas educativas y políticas que tuvieron lugar en ella, y las diversas formas de organización interna de la Facultad de Ciencias de la Educación y sus estamentos entre 1967, año de su puesta en marcha, y 2017, año en que se inicia la conmemoración del cincuentenario. Para esta indagación se acudió al archivo general de la UTP, en el que se pudieron consultar las actas de los consejos directivo, académico, Superior y de Facultad, documentos que dan cuenta de toda una

serie de decisiones y situación en las que se desenvolvía la cotidianidad de esta dependencia académica. También se realizaron entrevistas orales de quienes otrora fueran sus protagonistas –decanos, docentes y egresados–. De otro lado, por medio de la elaboración de un balance historiográfico, fue posible ubicar a la FCE en el escenario nacional –respecto a otras facultades de educación– e internacional en el que se pudo dar cuenta de las políticas intervencionistas elaboradas en función de la formación docente y de modo más general de un proyecto educativo en un sistema económico y político cambiante.

Palabras Claves: Facultad de Ciencias de la Educación UTP, Historia de la Educación y la pedagogía, formación docente.

Para la sustentación: La ponencia deberá sustentarse por medio de diapositivas que puedan presentarse en Power Point, Prezi, Flash o Slideshare, con tiempo asignado de quince minutos para la exposición y cinco minutos para resolver preguntas del público.

**FÁRMACOS CON POTENCIAL
ANTICOLINÉRGICO Y RIESGO DE CAÍDAS CON
FRACTURA DE CADERA EN ANCIANOS:
UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES**

FÁRMACOS CON POTENCIAL ANTICOLINÉRGICO Y RIESGO DE CAÍDAS CON FRACTURA DE CADERA EN ANCIANOS: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES

DRUGS WITH ANTICHOLINERGIC POTENTIAL AND RISK OF FALLS WITH HIP FRACTURE IN THE ELDERLY: A CASE-CONTROL STUDY

Manuel E Machado-Duque, Juan Pablo Castaño-Montoya, Diego A Medina-Morales, Alejandro Castro-Rodríguez, Alexandra González-Montoya, Jorge E Machado-Alba

Manuel E Machado-Duque

Institución: Docente catedrático Farmacología. Facultad Ciencias de la Salud. Programa de Medicina. Universidad Tecnológica de Pereira
memachado@utp.edu.co

RESUMEN

Importancia: Los estudios han mostrado asociación entre el uso de medicamentos con potencial anticolinérgico y caídas con fractura de cadera.

OBJETIVO

Determinar la asociación entre el uso de medicamentos anticolinérgicos y el riesgo de caídas con fractura de cadera en población mayor de 60 años en Colombia.

Diseño, Escenario y Participantes: Estudio de casos y controles, en pacientes mayores de 60 años de edad con diagnóstico de fractura de cadera en 2015. Se obtuvieron dos controles por caso y fueron pareados por edad, sexo y fecha del evento. Se identificó la totalidad de medicamentos dispensados en los 30 días previos. Se analizaron variables sociodemográficas, clínicas,

farmacológicas (medicamentos según escala de riesgo anticolinérgico) y polifarmacia. Se realizó análisis multivariado.

Exposición: Medicamentos con potencial anticolinérgico 30 días antes.

Desenlace principal y medición: Caída con fractura de cadera y tipo de medicamento según escala de riesgo anticolinérgico (ERA).

RESULTADOS

Se incluyeron 300 pacientes con fractura de cadera y 600 controles. La edad media fue $81,6 \pm 8,9$ años con predominio femenino (71,3%). El uso de medicamentos con puntaje en la ERA de riesgo bajo en el mes previo a la caída no produjo un aumento significativo del riesgo de fractura, pero en aquellos que recibieron fármacos con puntuación de riesgo moderado (OR:1,97: IC95%:1,19-3,27) o alto (OR:1,83: IC 95%:1,13-2,96) aumentó la probabilidad de fractura. Los medicamentos asociados a incremento del riesgo fueron inhibidores de bomba de protones (OR:1,58: IC95%:1,08-2,32), corticosteroides sistémico (OR:1,81: IC95%:1,01-3,24) y antipsicóticos clásicos (OR:3,30: IC95%:1,13-9,63)

CONCLUSIONES Y RELEVANCIA

Existe asociación entre el uso de medicamentos con propiedades anticolinérgicas y el riesgo de fractura de cadera en pacientes ancianos, y se pudo establecer el nivel de riesgo. Es necesario definir políticas en salud pública y fortalecer los programas de formación médica, buscando la prescripción adecuada de medicamentos en población geriátrica.

Palabras Claves: Antagonistas Colinérgicos; Accidentes por caídas; Fracturas de Cadera; Anciano Frágil; Prescripción inadecuada.

ABSTRACT

Importance: Studies have shown an association between the use of drugs

with anticholinergic potential and falls with hip fracture.

Objective: To determine the association between the use of anticholinergic drugs and the risk of falls with hip fracture in a population older than 60 years in Colombia.

Design, Setting, and Participants: A case-control study was performed in 2015 in patients over 60 years of age with a diagnosis of hip fracture. Two controls were obtained per case and were paired by age, sex, and date of the event. All drugs dispensed during the previous 30 days were identified. Sociodemographic, clinical, pharmacological (drugs according to the anticholinergic risk scale [ARS]), and polypharmacy variables were analyzed. Multivariate analysis was performed.

Exposure: Drugs with anticholinergic potential 30 days before.

Main Outcomes and Measures: Fall with hip fracture and type of drug according to the ARS.

Results: A total of 300 patients with hip fracture and 600 controls were included. The mean age was 81.6 ± 8.9 years, with female predominance (71.3%). The use of drugs with low ARS scores in the month prior to the fall did not result in a significant increase in fracture risk, but in those who received drugs with moderate (odds ratio [OR]:1.97, 95% confidence interval [CI]:1.19–3.27) or high scores (OR:1.83, 95%CI:1.13–2.96), there was an increased probability of fracture. The drugs associated with increased risk were proton pump inhibitors (OR:1.58, 95%CI:1.08–2.32), systemic corticosteroids (OR:1.81, 95%CI:1.01–3, 24), and conventional antipsychotics (OR:3.30, 95%CI:1.13–9.63).

Conclusions and Relevance: There was an association between the use of drugs with anticholinergic properties and the risk of hip fracture in elderly patients, and it was possible to establish the level of risk. It is necessary to define policies in public health and to strengthen medical training programs, seeking the appropriate prescription of drugs in the geriatric population.

Keywords: Anticholinergic Agents; Falls; Hip Fractures; Frail Elderly; Inappropriate Prescribing.

**CONSTRUCCIÓN DE UN VECTOR PARA
EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS HUMANAS EN
BOMBYX MORI L.**

CONSTRUCCIÓN DE UN VECTOR PARA EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS HUMANAS EN *BOMBYX MORI* L.

CONSTRUCTION OF A VECTOR FOR EXPRESSION OF HUMAN PROTEINS IN *BOMBYX MORI* L.

**Diana María Gil Villa, Juan David Anacona Montilla, Lida Inés
Mancilla Estacio, Enrique Aguilar Fernadez, Juan Carlos Sepúlveda-
Arias**

Universidad Tecnológica de Pereira

diana.gil_v@utp.edu.co, jdmontilla24@gmail.com, l.mancilla@utp.edu.co,
eaf578@utp.edu.co, jcsepulv@utp.edu.co

RESUMEN

La eritropoyetina (EPO) es una hormona humana producida en el riñón que estimula la producción de glóbulos rojos. Esta proteína se emplea como medicamento en personas con anemia causada por problemas renales o tratamientos agresivos de quimioterapia en cáncer. Por su similitud en el procesamiento de proteínas, el gusano de seda (*Bombyx mori* L.) produce proteínas recombinantes con las mismas características que las nativas, condición necesaria para obtener proteínas de uso farmacológico. En el presente proyecto se plantea la construcción de un vector para la expresión eficiente y adecuada de eritropoyetina humana en el capullo del gusano de seda (*Bombyx mori* L.) con el fin de desarrollar un organismo genéticamente transformado que permita la expresión de proteínas animales con un alto grado de pureza y bioseguridad. Con este fin, se está construyendo un vector que presenta secuencias que controlan la expresión de la proteína fibroína del capullo de *B. mori* y el gen que codifica por la proteína EPO. Para lograr esto se clonó el promotor del gen de la cadena pesada de fibroína (FH) de *B.*

mori en un vector diseñado para transformación de insectos, debido a que presenta regiones denominadas transposones que permiten la recombinación en el material genético de esta clase de animales. El promotor FH se aisló del material genético del gusano de seda empleando la técnica de amplificación enzimática o PCR con iniciadores específicos para FH que contienen secuencias de reconocimiento para dos enzimas de restricción. El promotor amplificado fue aislado y purificado posteriormente para su ligación con el vector de expresión. La molécula recombinante fue introducida a células de *Escherichia coli* de la cepa DH5 α a través de la membrana celular por pulsos eléctricos o electroporación. Las células que incorporaron la molécula recombinante fueron identificadas por su capacidad para crecer en medio con antibiótico. El ADN de las colonias bacterianas transformadas fue purificado y la presencia del promotor FH fue confirmada utilizando enzimas que generan patrones diferentes para las moléculas recombinantes y por amplificación por PCR. Un total de 63 colonias bacterianas mostraron resistencia al antibiótico como señal de presentar el vector recombinante, en ocho de las cuales se logró confirmar la presencia del fragmento correspondiente al promotor. Actualmente se adelanta la estandarización del aislamiento del gen que codifica por la proteína EPO a partir de un vector comercial. El vector con el gen EPO fue purificado de células de *E. coli* previamente transformadas y su estructura se caracterizó empleando enzimas de restricción. El gen EPO fue también amplificado por PCR a partir del ADN del vector extraído de las colonias recombinantes, empleando iniciadores universales con sitio de reconocimiento en el vector. Paralelamente, se han diseñado 5 pares de iniciadores específicos para la amplificación del gen EPO por PCR a partir de ADN de muestras de sangre humana y de células de la línea HEK-293. Finalmente es importante resaltar que este trabajo constituye un acercamiento al uso de *B. mori* como biofábrica para la producción de proteínas humanas.

Palabras Claves: Proteínas, producción, clonación, *Bombyx mori* L., PCR, transgénesis.

ABSTRACT

Erythropoietin (EPO) is a human hormone produced in the kidney in order to stimulate the production of red blood cells. This protein is used in the treatment of patients with anemia produced as a consequence of kidney

diseases or in hemotherapy for cancer. Because in the Silkworm (*Bombyx mori*) the mechanisms to obtain mature proteins are similar to human cells, this insect can be used to produce proteins of pharmacological interest. The aim of this work is the construction of a vector for efficient and adequate human erythropoietin expression in the silkworm cocoon in order to generate a genetically modified organism able to express human proteins with higher level of purity and biosafety. We are working in the construction of a vector that contains sequences to regulate the expression of both, fibroin and EPO in the cocoon of *B. mori*. In order to obtain this vector, the promoter for the heavy chain fibroin gene (FH) of *B. mori* was cloned into a vector that contains transposons regions for insect transformation through genetic recombination. The FH promoter was isolated from silkworm genomic DNA by PCR using FH specific primers with recognition sequences for two restriction enzymes at the ends. The amplified promoter was isolated, purified and ligated into the expression vector. The construct was introduced into *Escherichia coli* DH5 α strain by electroporation. Transformed cells were identified by their capacity to growth in selective medium with ampicillin. The DNA of transformed bacterial colonies was recovered and the presence of the FH promoter was confirmed using digestion with restriction enzymes. The restriction pattern was compared with the obtained for the empty vector. The promoter was also amplified from the DNA of recombinant clones by PCR using specific primers. 63 bacterial colonies displayed antibiotic resistance indicating the presence of the vector. In eight colonies, the promoter was amplified by PCR. We are working in the isolation of The EPO gene from a commercial vector. The EPO containing vector was purified from *E. coli* cells previously transformed and characterized using restriction enzymes and the EPO gene was amplified from this vector using universal primers.. At the same time we designed five pairs of specific primers to amplify the EPO gene by PCR from genomic DNA of human blood samples and RNA from the HEK-293 cell line. Finally is important to mention that this project represents close up to on the use of *B. mori* as a biofactory for the production of human recombinant proteins.

Keywords: Proteins, production, cloning, *Bombyx mori* L., transgenesis.

**EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA HEMAGLUTININA-
NEURAMINIDASA DEL VIRUS DE LA
ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN
CALLOS DE *MORUS ALBA*.**

EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA HEMAGLUTININA-NEURAMINIDASA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN CALLOS DE *MORUS ALBA*.

EXPRESSION OF HEMAGGLUTININ-NEURAMINIDASE PROTEIN FROM NEWCASTLE DISEASE VIRUS IN *MORUS ALBA* CALLUS.

Manuel Felipe Villalba-Miranda, Leidy Arladis Palechor-Ocampo, Luis Gonzaga Gutiérrez-López, Enrique Aguilar-Fernández, Lida Ines Mancilla-Estacio, Juan Carlos Sepúlveda-Arias

Universidad Tecnológica de Pereira

mfvillalba@utp.edu.co, leidy.palechor@utp.edu.co, luisgon@utp.edu.co, eaf578@utp.edu.co, l.mancilla@utp.edu.co, jcsepulv@utp.edu.co.

RESUMEN

En la actualidad el crecimiento de la industria avícola se ve amenazado por el virus de la Enfermedad de Newcastle (VEN), cuyo agente causal es un Paramixovirus. El material genético de este virus es ARN que codifica por seis proteínas estructurales, de las cuales la proteína de fusión (F) y la Hemaglutinina-Neuraminidasa (HN) están directamente relacionadas con el proceso de infección e inducción de la respuesta inmune. El VEN se clasifica en patotipos lentogénicos, mesogénicos y velogénicos de acuerdo a la gravedad de la enfermedad en las aves de corral, siendo este último el patotipo más grave. Aunque la vacunación es el mecanismo más efectivo para tratar esta enfermedad, es difícil su aplicación uniforme y completamente efectiva en lugares de grandes producciones. Adicionalmente, debido a que las vacunas son elaboradas con cepas lentogénicas o mesogénicas, la protección contra las velogénicas es muy baja y existe el riesgo de infección y altas pérdidas económicas. Por lo tanto, es necesario producir proteínas que induzcan una respuesta inmune eficaz y duradera, además de facilitar la administración

masiva. Actualmente la producción de inmunógenos experimentales en plantas transgénicas como sistema de expresión de antígenos ha venido en incremento, debido a su menor costo y posibilidad de producción a gran escala. El uso de estas plataformas para la producción de vacunas como la de VEN podría además facilitar su administración en la industria avícola. El objetivo de este trabajo es expresar la proteína HN del VEN de una cepa velogénica aislada del territorio colombiano en un sistema de regeneración in vitro de la planta morera (*Morus alba*). Para esto se requiere la construcción de un vehículo que porte el gen HN de VEN introducido en la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* que será empleada como agente transformante. El material genético del VEN fue aislado a partir de muestras de aves infectadas con cepas velogénicas y empleado para la amplificación del gen viral HN mediante RT-PCR. El producto amplificado se purificó y secuenció empleando iniciadores específicos. De forma paralela se adelanta la estandarización de la regeneración in vitro de plantas de *M. alba*. Se logró la identificación del segmento de la planta y condiciones adecuadas para la regeneración en medios de cultivo de *M. alba* a partir de material germinado in vitro. Una vez obtenido el gen se ligará al vector comercial que contiene secuencias para complementar la transformación en *A. tumefaciens* (vector binario) previamente linealizado. El vector recombinante se empleará para transformar *A. tumefaciens* y realizar la transgénesis del *M. alba* mediante co-cultivo y posterior regeneración in vitro. Como paso final se evaluará la correcta transformación de la planta a través de la amplificación del gen por PCR y de la determinación de la presencia del gen viral en el tejido vegetal por Southern blot. La expresión adecuada de la proteína HN viral se determinará a mediante el uso de anticuerpos específicos y la detección de la expresión del gen por PCRq.

Palabras Claves: Hemaglutinina-Neuraminidasa, organogénesis indirecta, transgénesis, virus de la enfermedad de Newcastle.

ABSTRACT

Currently, the growth of the poultry industry is threatened by the presence of the Newcastle Disease Virus (NDV), a Paramyxovirus. The genetic material of this ARN virus encodes six structural proteins. The Fusion and the Hemagglutinin-Neuraminidase (HN) proteins are directly related

with infection and immunity. This virus is classified in three pathotypes (lentogenic, mesogenic, velogenic) depending on the severity of the disease caused, being the velogenic pathotype the most severe. Although vaccination is the most effective measure to control this disease, its regular administration on large yards is difficult. Additionally, because these vaccines are derived from lentogenic and mesogenic viruses they elicit low protection against velogenic viruses with the consequent risk of infection and high economic losses. Therefore, it is required to produce recombinant proteins that can be easily administered to large populations and can efficiently elicit a protective and long-lasting immune response. Nowadays, the production of experimental antigens using transgenic plants as expression systems has been increasing because of its lower cost and scalability. Using these platforms for vaccine production, like NDV vaccine, could help making easier its administration to poultry. The aim of this work is to express the HN protein derived from a velogenic NDV isolate from Colombia, using an in-vitro regeneration system in *Morus alba*. For this, the construction of an expression vector with the HN gene is required. The expression vector will be introduced into *Agrobacterium tumefaciens* and this bacterium will be used to transform the target plant. The genetic material has been isolated from samples infected with a velogenic NDV. The HN gene was amplified using RT-PCR. The PCR product was purified and sequenced using specific primers. At the same time, the in-vitro regeneration process was standardized. The adequate plant segment required as well as the conditions for in-vitro regeneration of *M. alba* have been established. The HN gene will be ligated into a commercial vector for later transformation of *A. tumefaciens*, and it will be co-cultivated with *M. alba* for transgenesis. After that, the plant will be regenerated. Finally, the plant transformation will be assessed using PCR and Southernblot and the gene expression will be evaluated using specific antibodies and qPCR.

Keywords: Hemagglutinin-Neuraminidase, callusgenesis, transgenesis, Newcastle disease virus.

**PURIFICACIÓN DE LA ENZIMA
SERRATIOPEPTIDASA PRODUCIDA POR LA
BACTERIA *SERRATIA MARCESCENS* AISLADA DEL
INTESTINO DEL GUSANO DE SEDA
(*BOMBYX MORI*).**

**PURIFICACIÓN DE LA ENZIMA SERRATIOPEPTIDASA
PRODUCIDA POR LA BACTERIA *SERRATIA MARCESCENS*
AISLADA DEL INTESTINO DEL GUSANO DE SEDA (*BOMBYX
MORI*).**

PURIFICATION OF THE SERRATIOPEPTIDASE ENZYME
PRODUCED BY *SERRATIA MARCESCENS* ISOLATED FROM THE
SILKWORM GUT (*BOMBYX MORI*).

**Jenny Marcela Vélez-Gómez, Jhon Jairo Melchor-Moncada, Luz
Angela Veloza-Castiblanco, Juan Carlos Sepúlveda-Arias**

Universidad Tecnológica de Pereira
jmvelez@utp.edu.co, jjmelchor@utp.edu.co, lveloza@utp.edu.co,
jcsepulv@utp.edu.co.

RESUMEN.

La serratiopeptidasa es una metaloproteasa producida por la bacteria *Serratia marcescens*, éste microorganismo fue originalmente aislado a partir del sistema digestivo del gusano de seda, siendo mayor la producción de la proteasa por ésta cepa que en otras cepas de referencia. Esta enzima se ha utilizado como agente anti-inflamatorio y fibrinolítico, sin embargo, es importante purificar la enzima para confirmar su actividad biológica. El presente trabajo se centró en la purificación de Serratiopeptidasa producida a partir de un aislado de *Serratia marcescens* obtenido de un híbrido de gusano de seda colombiano. La bacteria se cultivó en un medio basado en caseína. La mezcla se incubó a 28 °C durante 36 horas en un agitador rotatorio

(180 rpm). Después, se centrifugó a 15500 xg, 4°C, durante 30 minutos. El sobrenadante se filtró (0,45 µm y 0,22 µm), obteniéndose un extracto crudo libre de bacterias. La actividad de la proteasa se midió por el ensayo de la azocaseína y el contenido de proteína se determinó usando el ensayo de Bradford.

El extracto crudo libre de bacterias se concentró utilizando dos métodos: ultrafiltración con Macrosep (10 KDa) y salado (salting out) con sulfato de amonio (55% de saturación). La fracción con un peso molecular superior a 10 KDa y el precipitado resuspendido y dializado, se cargaron por separado en una columna de intercambio aniónico débil (Bio-Scale Macro-Prep DEAE) previamente equilibrada con tampón A (Tris-HCl 25 mM + CaCl₂ 1 mM, pH = 8). Las proteínas afines a la columna se eluyeron con el Tampón A + NaCl 1M. Posteriormente, las fracciones con actividad proteolítica, se corrieron en una columna de exclusión molecular (ENrich SEC 70) con tampón A y se colectó la fracción correspondiente a la enzima pura para los dos métodos usados. El peso molecular se determinó por SDS-PAGE. La actividad específica de las muestras fue de $9830,3 \pm 139,1$ U/mg de proteína y $14289,3 \pm 1487,9$ U/mg de proteína luego de la concentración con precipitación con sulfato de amonio y ultrafiltración, respectivamente. El rendimiento fue similar en ambos métodos (aproximadamente 98%), sin embargo, el factor de purificación fue mayor después de la ultrafiltración (3,17) en comparación con la precipitación con sulfato de amonio (2,25). El aislamiento de serratiopeptidasa utilizando cromatografía aniónica débil mostró el mayor rendimiento (55%) en muestras concentradas por ultrafiltración, además de un factor de purificación de 4,27. Las fracciones activas se agruparon, se concentraron y se purificaron por cromatografía de exclusión molecular. Este paso incrementó el factor de purificación (5,41) en muestras sometidas a ultrafiltración, así como la actividad específica (24384 ± 453 U/mg de proteína). Los resultados indican que la concentración de la enzima es un paso determinante durante el proceso de purificación. El peso molecular obtenido para la enzima pura fue de 50 KDa. Este valor es similar a los datos reportados en la literatura. En este trabajo, se logró estandarizar con éxito un método para aislar y purificar serratiopeptidasa de *Serratia marcescens*.

Palabras Claves: Purificación, serratiopeptidasa, cromatografía, actividad proteolítica.

ABSTRACT

Serratiopeptidase is a metalloprotease produced by a strain of *Serratia marcescens*. This microorganism was originally isolated from the digestive system of silkworm. The production of the protease by this strain is higher compared to reference strains. This enzyme has been used as an anti-inflammatory and fibrinolytic agent. However, it is important to purify the enzyme in order to confirm its biological activity. The present work focused on the purification of Serratiopeptidase produced from the isolate of *Serratia marcescens* obtained from a Colombian silkworm hybrid. The bacteria were cultured on a medium composed based in casein. The mixture was incubated at 28 °C during 36 hours on a rotary shaker. Then, the mixture was centrifuged at 15.500 x g, at 4 °C for 30 minutes. The supernatant was filtered (0,45 µm and 0,22 µm) and referred as cell-free crude extract. The protease activity was measured by the azocasein method and the protein content was determined using the Bradford method.

The crude protease was concentrated using two methods: ultrafiltration with Macrosep (10 KDa) and ammonium sulphate precipitation (55% saturation). The fraction with a molecular weight higher than 10 KDa was collected and loaded into a weak anion exchange column (Bio-Scale Macro-Prep DEAE) pre-equilibrated with buffer A (Tris-HCl 25 mM + CaCl₂ 1 mM, pH = 8). Protein that bind to column were eluted with buffer A + NaCl 1M. The active fractions were applied into a molecular exclusion column (ENrich SEC 70) with buffer A and the fraction corresponding to the pure enzyme was collected. The molecular weight was determined by SDS-PAGE. The specific activity of the samples was $9,830.3 \pm 139.1$ U/mg protein and $14,289.3 \pm 1487.9$ U/mg protein after concentration with ammonium sulphate precipitation and ultrafiltration, respectively. The yield was similar in both methods (approximately 98%), however, the purification fold was higher after ultrafiltration (3.17) compared with ammonium sulphate precipitation (2.25). Isolation of serratiopeptidase using weak anion chromatography displayed the highest yield (55%) and purification fold (4.27) in samples concentrated by ultrafiltration. Active fractions were pooled, concentrated and purified by exclusion chromatography. This step increased the purification fold (5.41) in samples submitted to ultrafiltration as well as the specific activity (24.384 ± 453 U / mg protein). The results indicate that protein concentration is a

determinant step during the purification process. The molecular weight of serratiopeptidase is 50 KDa. This value is similar to data reported previously. In this work, we did successfully standardized a chromatographic method to isolate and purify serratiopeptidase from *Serratia marcescens*.

Keywords: Purification, serratiopeptidase, chromatography, proteolytic activity.

**CARACTERIZACIÓN DE LAS MANIFESTACIONES
DEL PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL
ASOCIADAS A LAS COCINAS TRADICIONALES
PARA SU INCLUSIÓN EN PROCESOS TURÍSTICOS
SOSTENIBLES DE BASE COMUNITARIA EN LA
ZONA DE INFLUENCIA DEL
SALADO DE CONSOTÁ**

CARACTERIZACIÓN DE LAS MANIFESTACIONES DEL PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL ASOCIADAS A LAS COCINAS TRADICIONALES PARA SU INCLUSIÓN EN PROCESOS TURÍSTICOS SOSTENIBLES DE BASE COMUNITARIA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL SALADO DE CONSOTÁ

Juan Camilo Rivera Aranzazu

Universidad Tecnológica de Pereira, Escuela de Turismo Sostenible
juan.rivera@utp.edu.co

RESUMEN

Los resultados presentados en esta ponencia corresponden al proyecto de investigación titulado “Caracterización de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial asociadas a las cocinas tradicionales para su inclusión en procesos turísticos sostenibles de base comunitaria en la zona de influencia del Bien de Interés Cultural Salado de Consotá”, ejecutado en el año 2016 y financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira y ejecutado por el Grupo de Investigación en Gestión en Cultura y Educación Ambiental, con el apoyo del Grupo de Investigación de Turismo Sostenible de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El proyecto se formuló en tres fases en correspondencia con los objetivos específicos: las dos primeras consistieron en la identificación y documentación de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial asociadas a las cocinas tradicionales, la tercera en la determinación de oportunidades

turísticas para la inclusión de las cocinas tradicionales en la prestación de servicios gastronómicos en el Bien de Interés Cultural Salado de Consotá. A nivel metodológico el proyecto tuvo como referente el enfoque de diálogo de saberes y la investigación participativa con el uso de técnicas de investigación cualitativas y mixtas.

Como resultados de este proceso que contó con la participación de al menos 20 cocineros tradicionales, pertenecientes al grupos de la tercera edad la Primavera, se realizó la construcción colectiva del concepto de cocina tradicional y se identificaron 109 recetas de cocina típica, cocina tradicional y cocina internacional, de las cuales 32 fueron consideradas como tradicionales por parte de los cocineros de Tribunas, además de la documentación de 11 recetas y la realización del festival gastronómico “Sabores y saberes”.

Keywords: Intangible Cultural Heritage, Traditional cuisines, Sustainable Tourism, corregimiento de Tribunas.

ABSTRACT

The results presented in this paper correspond to the research project entitled “Characterization of the manifestations of intangible cultural heritage associated with traditional cuisines for inclusion in sustainable community-based tourism processes in the area of influence of the Salado de Consotá”, executed in 2016 and funded by the Vice-Rectoría of Research, Innovation and Extension of the Universidad Tecnológica de Pereira and executed by the Research Group on Gestión en Cultura y Educación Ambiental, with the support of the Turismo Sostenible Research Group of the Facultad de Ciencias Ambientales of the Universidad Tecnológica de Pereira

The project was formulated in three phases in correspondence with the specific objectives: the first consisted in the identification and documentation of the manifestations of the intangible cultural heritage associated with the traditional cuisines, the third in the determination of tourist opportunities for the inclusion of the traditional cuisines in the provision of gastronomic services in the Salado de Consotá. At the methodological level, the project was based on the knowledge dialogue approach and participatory research

with the use of qualitative and mixed research techniques.

As a result of this process, which involved the participation of at least 20 traditional chefs, belonging to groups of the third age and other social organizations of the district of Tribunas, the collective construction of the concept of traditional cuisine was carried out and 109 recipes were identified Typical, traditional cuisine and international cuisine, of which 32 were considered traditional by the chefs of Tribunas, in addition to the documentation of 11 recipes and the realization of the gastronomic festival “Flavors and knowledge”.

INTRODUCCIÓN

A nivel territorial la propuesta se enmarca en la zona de influencia del Salado de Consotá, el cual está ubicado en la cuenca alta del río Consota, integrado por los corregimientos de La Bella y Tribunas, los cuales tienen 11 y 15 veredas respectivamente. La cuenca del río Consota se encuentra ubicada sobre la vertiente occidental de la cordillera Central, al sur-oriente del departamento de Risaralda en el municipio de Pereira. Con un área de 16.374 Ha. y una extensión aproximada de 132 Km², el río Consota nace en la vereda el Manzano a 2.150 m.s.n.m., pasa por el costado sur del tramo urbano de Pereira, atravesando la ciudad de oriente a occidente, para desembocar en el río La Vieja a una altura de 930 m.s.n.m. entre Cerritos y Cartago. (CARDER, 2010) Además, el río Consota en su parte alta se constituye no solo en un límite geográfico entre los dos corregimientos sino también como un punto de encuentro entre los mismos, pues comparten muchas expresiones culturales ya que tanto para los habitantes de Tribunas como para los de La Bella, el río Consota es un referente territorial muy importante.

La presente investigación se desarrolló en el corregimiento de Tribunas-Córcega ubicado en la margen izquierda del río Consota, y se encuentra ubicado en el sur oriente de Pereira, sobre la vía que conduce a Armenia con una extensión de 108km². Este corregimiento limita al oriente con el corregimiento de La Bella y La Florida, al sur con el municipio de Salento y

Filandia (por donde se encuentra el Camino de Salento y el Camino Real), al occidente con el corregimiento de Altagracia y Arabia, y al norte con la zona urbana de Pereira.

Foto 1. Mapa patrimonial corregimiento de Tribunas-Córcega.

Fuente: Fundación Ambiental y cultural Wandra (2015)

En el corregimiento de Tribunas se encuentra ubicado el Bien de Interés Cultural Salado de Consotá, un sitio arqueológico en el límite del perímetro urbano de la ciudad de Pereira. Toma su nombre de un manantial de agua salobre ubicado entre la confluencia de dos cuerpos de agua, la quebrada El Chocho y el río Consotá. Este sitio ha sido declarado como Zona de Influencia Arqueológica mediante resolución 097 de 2004 expedida por el Instituto Colombiano de Arqueología e Historia – ICANH, aunque previamente el sitio ya había sido protegido por el Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira (2000) al ser declarado como suelo de protección para la recuperación y defensa del paisaje y el patrimonio cultural; también ha sido declarado mediante resolución 0998 de 2004 por el Ministerio de Cultura como Bien de Interés Cultural del orden nacional.

OBJETIVOS.

General:

Caracterizar las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial asociadas a las cocinas tradicionales para incluirlas en procesos turísticos sostenibles de base comunitaria” en la zona de influencia del bien de interés cultural Salado de Consotá, Pereira

Específicos:

1. Identificar las manifestaciones culturales del patrimonio cultural inmaterial asociadas a la Cocina Tradicional
2. Documentar las manifestaciones culturales del patrimonio cultural inmaterial asociadas a la cocina tradicional
3. Determinar oportunidades turísticas para la inclusión de las cocinas tradicionales en la prestación de servicios gastronómicos en el Salado de Consotá

REFERENTES TEÓRICOS.

Para el contexto de esta investigación, la cocina tradicional se debe entender como un hecho cultural y una tradición viva que se transmite entre generaciones con conocimientos, prácticas y tradiciones cotidianas que se recrean constantemente de manera presencial, por la experiencia y la comunicación oral. La cultura culinaria está imbricada en la memoria colectiva y no obstante estar nutrida de saberes y prácticas que vienen del pasado, las cuales deben ser valoradas y reconocidas como referentes culturales y como un patrimonio que debe ser reconocido, transmitido y salvaguardado en beneficio de las generaciones del presente y del futuro. (Ministerio de Cultura, 2012)

En Colombia la cocina tradicional se enmarca en la Política de Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial reglamentada en el Decreto 2941 de 2009, y es considerada como uno de los pilares del patrimonio cultural

inmaterial de la Nación. A partir de lo anterior, la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, realizó en el año 2012 la formulación de la Política para el conocimiento, la salvaguardia y el fomento de la alimentación y las cocinas tradicionales.

Esta política tiene como ámbito el complejo cultural alimentario y culinario tradicional de las diferentes regiones del país, es decir, el conjunto de tradiciones, conocimientos y prácticas, así como los procesos sociales que hacen viable la pervivencia, transmisión y proyección de las manifestaciones alimentarias y culinarias del país, en sus regiones y localidades, y es a partir de dicha política que se toman los referentes teóricos y se adecúan los referentes metodológicos para la presente investigación, puesto que tiene como finalidad además de identificar y documentar las cocinas tradicionales del Eje Cafetero, y de otras regiones del país, generar otras estrategias de salvaguardia y puesta en valor del patrimonio a partir de su inclusión en propuestas de turismo sostenible.

La salvaguardia de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial se entiende como las medidas encaminadas a crear condiciones para la sostenibilidad de dicho patrimonio en el tiempo, a partir de la identificación, el conocimiento, la sensibilización, la divulgación y el respeto a la tradición (UNESCO, 2003). La “Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO (2003) “presta especial atención a las expresiones vivas del patrimonio inmaterial que las comunidades consideran parte importante de su sentimiento de identidad y continuidad”. Para Colombia, la salvaguardia se entiende como “las medidas encaminadas a crear condiciones para garantizar la viabilidad del patrimonio cultural inmaterial, comprendidas la identificación, documentación, investigación, preservación, protección, promoción, valorización, transmisión – básicamente a través de la enseñanza formal y no formal- y revitalización de este patrimonio en sus distintos aspectos” (Ministerio de Cultura, 2007).

En síntesis, este proceso de investigación tuvo como referentes teóricos las políticas colombianas relacionadas con el patrimonio cultural e inmaterial, y especialmente entiende la cocina como una práctica o “arte” que se transmite de manera tradicional, es decir, en el seno de la familia, de padres a hijos, de

mayores a menores, a veces con un estilo, “sazón” o “sabor” que identifica una familia, e inclusive, a veces, como secretos de familia en torno a un plato o una vianda que da identidad a una localidad o región (Ministerio de Cultura, 2012).

Por su parte, el turismo sostenible entendido como “el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas” (Organización Mundial del Turismo-OMT, s.f) debe reconocer e identificar el ambiente desde la visión ambiental compleja relación entre naturaleza-cultura, que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural. “El Salado es una fuente de conocimiento ambiental y cultural, da cuenta de la relación naturaleza-cultura que ha existido en este territorio por más de 10.000 años” (Saldarriaga, 2014).

De igual forma, el turismo comunitario, es entendido como una estrategia de desarrollo social protagonizada por las comunidades, que puede constituirse en una estrategia para la conservación y apropiación social del patrimonio en cuanto propicia su rescate, rehabilitación y puesta en valor; y fortalece la función social del turismo desde el reconocimiento de este sector como un pilar para el desarrollo, la conservación y la participación de las comunidades (MINCIT 2012). Además, permite el empoderamiento de la comunidad al concebirse como “toda forma de organización empresarial sustentada en la propiedad y la autogestión de los recursos patrimoniales comunitarios, con arreglo a prácticas democráticas y solidarias en el trabajo y en la distribución de los beneficios generados por la prestación de servicios turísticos, con miras a fomentar encuentros interculturales de calidad con los visitantes” (Maldonado, 2005).

METODOLOGÍA.

A partir de la premisa de que las cocinas tradicionales son un complejo de conocimientos, usos y técnicas de transformación de los alimentos y que ante todo son un entramado de relaciones sociales (Mincultura. 2012), la

investigación tuvo como referente metodológico la investigación participativa (Rodriguez & Garcia. 1996) con el uso de técnicas de investigación cualitativas y técnicas de investigación mixta. Así mismo, parte desde el enfoque y la estrategia metodológica de diálogo de saberes, que se basa en procesos participativos de construcción e intercambio de conocimientos y saberes.

El diálogo de saberes y su aplicación en procesos educativos para la cultura y la sostenibilidad tiene como base un proceso de autoformación para el reconocimiento de los saberes de las comunidades locales y el conocimiento científico tradicional, creando un proceso de aprendizaje social y colectivo de doble vía, retroalimentándose mutuamente para fortalecer las identidades culturales (López & Hernández. 2009). De igual forma, el diálogo de saberes entendido “como medio para la potencialización de la diversidad y el fomento a la investigación-acción, a la combinación de diversidad de saberes, disciplinar y formas de conocer, al encuentro mutuo entre ciencia y diversidad, entre academia y comunidades, entre pensamiento y acción” (COLCIENCIAS, 2013) permite iniciar procesos de resignificación y reapropiación de la cultura y el patrimonio cultural inmaterial representado en las cocinas tradicionales en un intento por favorecer las oportunidades positivas con las que cuentan las culturas locales. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD, 2004).

En este sentido, el proceso metodológico de la investigación se dividió en tres etapas: las dos primeras consistieron en la identificación y documentación de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial asociadas a las cocinas tradicionales, y la tercera en la determinación de oportunidades turísticas para la inclusión de las cocinas tradicionales en la prestación de servicios gastronómicos en el Salado de Consotá, las cuales fueron diseñadas en coherencia con las estrategias de salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial incluidas en el “Manual para la implementación del Proceso de identificación y recomendaciones de salvaguardia de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial, del Ministerio de Cultura e Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH (Ministerio de Cultura de Colombia e Instituto Colombiano de Antropología e Historia- ICANH, 2007).

RESULTADOS

Inicialmente se realizó una identificación de 23 cocineros tradicionales del corregimiento de Tribunas, pertenecientes al grupo de la tercera edad La Primavera y que habitan en las veredas Huertas, El Manzano, Yarumito, Yarumito Central, El Jordán, La Gramínea y Tribunas-Consota. Con ellos se concertaron los criterios que debe cumplir una cocina para ser considerada como tradicional y se evaluaron las recetas identificadas a partir de estos criterios para posteriormente definir las cocinas tradicionales que hacen parte del patrimonio cultural inmaterial del corregimiento.

En este sentido, con estos cocineros tradicionales de Tribunas se determinaron participativamente los siguientes criterios que debe cumplir una receta para ser considerada tradicional:

- a) La receta ha pasado al menos por tres generaciones.
- b) La receta todavía se prepara y se consume.
- c) Se conservan las formas tradicionales de prepararla (técnicas) y los utensilios de cocina (enseres)
- d) El ingrediente principal para la preparación se encuentra disponible y se cultiva en el corregimiento y los cocineros tienen fácil acceso a este producto.
- e) Se le dedica el tiempo adecuado para su preparación.
- f) Se sigue transmitiendo en las generaciones presentes (se la enseñan a sus hijos).
- g) Es hecha con amor.

Estos criterios grupales se concertaron con los cocineros tradicionales a partir de las nociones individuales que ellos tienen sobre lo que es cocina tradicional, de allí surgen conceptos como: “la cocina tradicional es aquello que nos enseñaron nuestras abuelas, lo hermoso y lo nutritivo, es preparar lo que no se olvida y con lo cual honramos la memoria de nuestros ancestros” (María Aceneth Jaramillo Salazar); “es un proceso de elaboración que

lleva tiempo, es artesanal que parte de todos los conocimientos que dejaron nuestros abuelos, las costumbres... la cocina es lo principal de la casa, si no hay cocina, no hay nadie ni nada” (Nohemí Hernández); “que lo que aprendimos de nuestros abuelos no se olvide, se los enseñemos a nuestros hijos...es la base de la vida” (Libia López); “la cocina es el todo, sin ella uno se muere de hambre, es lo primordial de la casa, es la oficina del hogar” (Mildrey Correa); “hablar de la cocina me inspira, me llena de alegría” (Miryam Gallego); “la cocina es alegría” (Aliria Rojas, doña “Rosita”).

A partir de entrevistas, diálogo informales, talleres grupales, extensas conversaciones y juegos de bingo, se identificaron 109 recetas que preparan los cocineros tradicionales del corregimiento, clasificadas en cocina típica, cocina tradicional, cocina internacional y “cocina corriente” como ellos las definieron, las cuales fueron evaluadas a partir de los criterios mencionados anteriormente para identificar las cocinas tradicionales del corregimiento de Tribunales. Como resultado de este proceso, se seleccionaron 32 recetas que fueron consideradas como cocinas tradicionales por parte de los cocineros y que se relacionan en la tabla 1.

Código	Nombre de la receta
1	Aguapanela con frutas de cosecha
4	Almidón de yuca
6	Arepa de chócolo asada en el rescoldo
8	Arepas de mote
15	Bollos de chócolo
17	Calentado o recalentado
19	Caspiroleta
24	Colada de plátano
26	Crema de ahuyama
27	Crema de guayaba
29	Machorrucio
30	Dulce de ahuyama
33	Dulce de cidra
34	Dulce de guayaba dulce

35	Dulce de papaya
43	Fiambre envueltos en hojas de plátano
46	Fríjoles calados
47	Fríjoles con carne picada
49	Fríjoles con cidra y coles
53	Fríjoles con trompa de res tunuda
56	Gallina sudada
69	Morcilla
71	Natilla de maíz
72	Panochas enterradas en ceniza
75	Patacón pisao
79	Sancocho de gallina
84	Sopa de cuchuco
86	Sopa de guineo
87	Sopa de mafafa
96	Torta de ahuyama
101	Tortas de chócolo
102	Tortas de plátano maduro

Tabla 1. Listado de recetas de las cocinas tradicionales identificadas en el corregimiento de Tribunas.

Una vez identificadas las cocinas tradicionales del corregimiento de Tribunas, se realizó un ejercicio de valoración de estas recetas con los cocineros tradicionales a partir de unas preguntas orientadoras que tenían como propósito identificar los siguientes elementos: 1). La frecuencia de preparación de las cocinas; 2). La clasificación de la receta; 3). Las ocasiones en que se prepara; 4). La importancia para cada cocinero de las cocinas tradicionales.

Este ejercicio se realizó con el fin de identificar las cocinas tradicionales que generan identidad entre los cocineros y de priorizar las recetas a documentar. Por lo anterior, los cocineros tradicionales del grupo de la tercera edad La Primavera seleccionaron 11 cocinas tradicionales que se referencian en la tabla 2, las cuales fueron documentadas utilizando la “Ficha de registro de las manifestaciones del patrimonio cultural” del Ministerio de Cultura.

Cocineros Tradicionales	Cocina tradicional Documentada
Blanca Gladys Muñoz Mildrey Correa	Frijoles con cidra
	Machorrucio
María Acenet Jaramillo Salazar Martha Cristina Arango Rojas	Patacón Pisao
	Caspiroleta
Miriam Benjumea María Dilia Gomez Orjuela	Frijoles Calados
	Dulce de cidra
Miriam Gallego Maribel Gallego	Torta de ahuyama
	Crema de ahuyama
Nohemí Hernández Alexandra Vélez Bermúdez	Sopa de mafafa
Rosalba Henao	Gallina Sudada
María Aliria Rojas de Arango	Dulce de Papaya

Tabla 2. Cocinas tradicionales del corregimiento de Tribunas documentadas

De esta manera, la ficha de registro de las manifestaciones del patrimonio cultural del Ministerio de Cultura es una herramienta de documentación que se constituye a su vez en una estrategia de salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. Adicionalmente, como una estrategia de divulgación de este patrimonio cultural se elaboró la ficha Recetas con Amor, en la cual se incluye nombre de la receta, ingredientes y cantidades, forma de preparación, descripción e imagen del cocinero tradicional.

CONCLUSIONES

Más allá de las conclusiones del proyecto de investigación referidas al número de cocinas tradicionales identificadas (32) y documentadas (11) en el corregimiento de Tribunas con la participación de 23 personas del grupo

de la tercera edad La Primavera, la conclusión y reflexión más importante de este proceso es que las investigaciones que se hacen para la identificación, documentación y puesta en valor del patrimonio cultural y especialmente del patrimonio cultural inmaterial asociado a las cocinas tradicionales, deben partir y mantenerse desde un encuentro de saberes y respeto con los cocineros tradicionales y bajo la premisa “todos tenemos algo que aprender y algo que enseñar”.

Los cocineros tradicionales son la base del proceso y no son solo “portadores de la tradición”, nombre que se les ha impuesto desde el ámbito institucional y académico, pues más importante que identificar y documentar el patrimonio en una ficha o en artículo resultado de investigación, son los intercambios de saberes, conocimientos, sueños, angustias, alegrías, tristezas propias de los seres humanos que estos procesos deben permitir, pues antes de ser cocineros tradicionales o “portadores de una tradición”, son personas que son abuelos, papás, mamás, hermanos, agricultores, amas de casa, líderes comunitarios y habitantes que aman su territorio. Todos ellos tienen muchas historias que contar y compartir, no solo de cocina tradicional, sino sus historias de vida, y lastimosamente hay pocos oídos para que estas sean escuchadas; historias y personas que siempre han estado ahí en sus veredas, fincas y casas, esperando para ser escuchadas y para compartir su patrimonio, pero lo más importante de todo, para generar lazos de confianza y lazos de amistad.

Por esta razón, la identificación y documentación de la cocina tradicional colombiana, se convierte en una excusa para conocer las historias de vida de las personas que están detrás del dulce de cidra, la sopa de mafafa, los frijoles con trompa de res tunuda, la caspiroleto, el dulce de papaya y otros muchos platos que se encuentran en este corregimiento, que deben quedar plasmados no solamente en la Ficha de registro de las manifestaciones del patrimonio cultural del Ministerio de Cultura, y en la ficha Recetas con Amor.

La ficha Recetas con Amor se constituye a su vez en una herramienta educativa para la gestión cultural y la educación para la sostenibilidad, y como un instrumento para continuar con el diálogo de saberes en este territorio que permita generar procesos de apropiación social del patrimonio gastronómico de la zona, pero sobre todo que se generen en la mente y en el corazón de los cocineros tradicionales y de todas las personas que participan de estos

procesos, pues como lo dice Nohemí Hernández habitante del corregimiento de Tribunias “la cocina tradicional es aquella que guardamos en el corazón para toda la vida”, y una verdadera estrategia de salvaguardia es aquella que permita que los cocineros tradicionales puedan seguir abriendo su corazón y compartiendo con sus hijos, nietos y amigos su patrimonio, sus conocimientos, sus saberes, sus historias de vida.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Arias. C. (Comp.). (2014). Resignificación de la cuenca del Consota. Perspectivas ambientales del municipio de Pereira en sus 150 años. Pereira: Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.
2. Castellanos, M. (2014). Lineamientos Estratégicos Para La Gestión Integral Patrimonial Del Salado De Consotá, Pereira. (Tesis de pregrado). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
3. Congreso de Colombia. Ley 1185 del 2008 Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones. Bogotá.
4. Congreso de Colombia. Decreto 2941 de 2009 Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 modificada por la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza inmaterial.
5. Congreso de Colombia. Ley 397 de 1997 Por la cual se desarrollan los Artículos 70, 71 y 72 y demás Artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias.
6. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS. (2013). Convocatoria para conformar un banco de proyectos elegibles arte, cultura y diálogo de saberes recuperación contingente. Bogotá.

7. López, C. y Hernández, U. (Comp.). (2009). Diálogos entre Saberes: Ciencias e Ideologías en Torno a lo Ambiental. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
8. López-Guzmán, T. y Sánchez, S. (2012) La gastronomía como motivación para viajar. Un estudio sobre el turismo culinario en CórdobaPASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural [en línea] 2012, 10 (Sin mes): [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88124507012>> ISSN 1695-7121
9. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT). (2012). Lineamientos de política para el desarrollo del turismo comunitario en Colombia. Bogotá: Autor Ministerio de Cultura de Colombia (2012). Política para el conocimiento, la salvaguardia y el fomento de la alimentación y las cocinas tradicionales de Colombia. Bogotá.
10. Ministerio de Cultura de Colombia e Instituto Colombiano de Antropología e Historia- ICANH. (2007). Manual para la implementación del proceso de identificación y recomendaciones de salvaguardia de las manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial. Bogotá: Autor.
11. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2003). Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf>
12. Organización Mundial del Turismo (OMT). (s.f). Sustainable Development of Tourism. Recuperado de: <http://sdt.unwto.org/es/content/definicion>
13. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD. (2004). Informe sobre desarrollo humano. Recuperado de: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2004_es.pdf.
14. Rivera, A. (2015). Modelo de Planificación Turística Sostenible para el Sitio Arqueológico y Ambiental Salado de Consotá, en el municipio de Pereira, República de Colombia (tesis de maestría). Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), Costa Rica.

15. Rivera, J. y Aguirre, J. (2014). Patrimonio cultural rural en la cuenca alta del río Consota
16. Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe.
17. Saldarriaga, C. (2014). Mujeres del Bicentenario. En: Arias. C. (2014). Resignificación de la cuenca del Consota. Perspectivas ambientales del municipio de Pereira en sus 150 años. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

**PERCEPCIONES DE PROFESORES
Y ESTUDIANTES FRENTE A LA
RETROALIMENTACIÓN CORRECTIVA ORAL
EN UN PROGRAMA DE ENSEÑANZA
DE LENGUA INGLESA**

PERCEPCIONES DE PROFESORES Y ESTUDIANTES FRENTE A LA RETROALIMENTACIÓN CORRECTIVA ORAL EN UN PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LENGUA INGLESA

PROFESSORS AND STUDENTS' PERCEPTIONS TOWARDS ORAL CORRECTIVE FEEDBACK IN AN ENGLISH LANGUAGE TEACHING PROGRAM

**Dolly Ramos Gallego, Nathalia Marín Palacio,
Miguel Antonio Caro Gutiérrez**

Universidad Tecnológica de Pereira.
dollytam@utp.edu.co, namarin@utp.edu.co, mc813@hotmail.com

ABSTRACT

Errors are inevitable when learning a foreign language. Though completely natural, this presents enormous challenges for language teachers. Language learner errors have been the subject of extensive research, but no studies have provided conclusive answers as to who should best provide feedback or when and how it should best be provided. Kavaliauskiene and Anusienė (2012) attribute this uncertainty to the diversity of contexts, settings, cultures and learning characteristics that teachers have to deal with.

Ellis (2009) identifies five principal controversies regarding corrective feedback: (1) whether or not it contributes to language acquisition, (2) which errors should be corrected, (3) who should do the correction, (4) which type

of correction is most effective, and (5) what are the best times for error correction. The present study aimed to provide answers to these questions. This research project explored professors' and students' perceptions, preferences and attitudes towards corrective feedback and its impact on the language learning process.

This qualitative study was carried out in an English Language Teaching program involving thirteen students and eight English language professors from a public university in Pereira, Colombia. Data was gathered by means of class observation, questionnaires and interviews. The results of the study revealed discrepancies between professors' and learners' perceptions and attitudes concerning oral correction. The findings showed, furthermore, that delayed feedback is preferable to immediate error correction when conducting activities focused on oral fluency, whereas immediate feedback is favored in activities in which developing accuracy is the main objective.

Keywords: Errors, feedback, perceptions, oral correction

RESUMEN

Los errores son inevitables cuando aprendemos una lengua extranjera. Aunque los errores son completamente naturales, ellos son un gran desafío para los profesores de lenguas. Los errores de los estudiantes de lenguas han sido tema de investigación, pero no existen suficientes estudios que den respuestas concluyentes sobre quién debe hacer la corrección, dónde, cuándo y cómo pueden los profesores hacerla. En este sentido, Kavaliauskiene y Anusienė (2012) atribuyen esta incertidumbre a la variedad de contextos, culturas y tipos de aprendizajes con los que los docentes deben tratar en la clase.

Por otro lado, Ellis (2009) identifica cinco controversias principales con respecto a la provisión de retroalimentación: (1) si este contribuye a la adquisición de la lengua, (2) cuáles errores deben ser corregidos, (3) quién debe hacer la corrección, (4) qué tipo de corrección es la más efectiva y (5) cuáles son los mejores momentos para realizar la corrección. El presente estudio tiene como propósito dar respuesta a estas preguntas. Este proyecto

de investigación estudió las percepciones, preferencias y actitudes de estudiantes y profesores con respecto a la provisión de retroalimentación y su impacto en el proceso de aprendizaje de la lengua. Este estudio cualitativo fue hecho en un programa de enseñanza de inglés, involucrando 13 estudiantes y 8 profesores de lengua de una universidad pública en Pereira, Colombia. La recolección de datos reveló algunas discrepancias entre las percepciones y actitudes de los docentes y los estudiantes frente a la corrección oral. Los resultados demostraron, además, que la retroalimentación posterior es preferible a la corrección inmediata cuando se realizan actividades enfocadas en la fluidez oral, mientras la retroalimentación inmediata es favorecida en actividades donde el desarrollo de la exactitud lingüística es el objetivo principal de la lección.

Palabras clave: Errores, retroalimentación, percepciones, corrección oral

INTRODUCTION

Teaching English has changed drastically during the last decade around the world and including Colombia. This is due to the great number of studies that conducted in relation to the role of second and foreign language error in learner success. These studies have contributed tremendously to the field of education. Linguists and educators have realized the importance of language errors and error correction in learners' target language development. Nonetheless, little is known of how students' perceive error and teachers' beliefs about error correction in this country.

A study conducted by Kavaliauskienė and Anusienė (2012) demonstrated that it is necessary to consider students' personalities in order to know the type of corrective feedback that favors each learner. Therefore, this research aimed at exploring students' perceptions and attitudes towards their oral errors and to understanding professors' decisions on how, what and when to provide oral corrective feedback. Teaching and learning experiences of the researchers of this study indicate that students often feel irritated or offended when professors provide correction; on the otherhand professors face the dilemma of having large groups, and the challenge of determining

which strategies to implement with each learner. Therefore, this research seeks to provide professors with ways to deal with error correction and to help learners improve their language proficiency through the benefit of error correction. Additionally, this project aims at offering professors ways to deal with learners language errors by presenting learners' perspective and comments. This research project aims to contribute to the study of language errors by suggesting appropriate ways of correcting learner's errors, taking into account individual personality traits, types of errors, and pedagogical contexts in which these errors occur.

STATEMENT OF THE PROBLEM

Due to current transformations on business and economy, Colombian government has seen the necessity to develop a new inclusive bilingual model, which can contribute to the participation of the nation into the international trading, as well as the accomplishment of the global bilingual requirements. However, some studies have demonstrated the scarcity of professionals with high quality teaching training and high proficiency skills in the foreign language; which restrict the progressive growth of English language competences. In Colombian students'.

A research study conducted by Arias, Cárdenas and Ramos (2013) in 12 non-certified towns of Risaralda, whose main purpose was to know the most common attitudes, perceptions and attitudes of the educative community towards English learning and teaching, demonstrated that there are flaws in methodological practices during EFL classes due to the constant emphasis on the linguistic competence, that especially strengths vocabulary, syntax and grammar. This situation does not allow students to adjust their register in speech because of the lack of reinforcement in the oral and writing skills, as well as the pragmatic and sociolinguistic competence

This study reported that teachers dedicate little time to strengthening students' oral interaction. Therefore, the methodology used in English classes in our country are focused on grammar and reading while oral and written production is limited. Based on the results of this study, one of the

reasons why this situation happens is inasmuch as teachers are insecure of their language level and also that they are familiar with methodologies for teaching the language thus they lack knowledge to promote these skills. This leads to limited strategies to provide feedback to students' oral errors which is required evidence learners' progress. Bearing in mind that error correction is considered a beneficial to identify and reflect on errors and mistakes; thus, this correction may influence positively on learners to improve their productive language skills (Kavaliauskienė & Anusienė, 2012).

Following the same line, Abukhadrah (2012) carried out a research that explored attitudes and perceptions from teachers and students from an advanced English course with respect to correction and feedback, demonstrated that both populations have different opinions towards error correction. For example, the 60% of teachers thought corrective feedback increases anxiety levels to learners whilst the 80% of learners affirmed do not exist any relation between anxiety and feedback. In this way, the author suggests the creation of other investigation with different type of populations which include varied sociocultural backgrounds.

The studies aforementioned highlight the importance of studying the impact of errors on learners' language development; nonetheless, other studies carried out in other countries have demonstrated that are discrepancies between what learners perceive as error correction and what professor believe. Therefore, based on the lack of research about feedback perception in our social and academic context, the current study aims at presenting professors and students' perceptions towards error correction from a Language Teaching program at public Universidad. The participants involved were professors and learners from first and fifth semester of the program

Therefore, the purpose of this project is identifying ELT students' opinions and beliefs, as well as university professors' perceptions in regards to oral corrective feedback, and knowing which strategies are the most suitable at EFLT scenarios. This study intend to contribute to the university program by creating consciousness among learners and professors of the importance of corrective oral feedback and the need of negotiating aspects to create a save environment for learning to take place.

OBJECTIVES

General objective

- To contribute to the understanding of the role of oral corrective feedback on learners' performance and professors' decision-making.

Specific objectives

- To know professors and students' perceptions about error correction.
- To characterize students' reactions and attitudes towards feedback.
- To identify professors' most used feedback types in the program.
- To determine which is the most preferred feedback type or which has a bigger impact between ELT students.
- To identify the oral interaction activities where errors recurrence is evident.

LITERATURE REVIEW

The purpose of this review is to explore the different constructs and studies that supported the current research. This study was focused on the productive skills, defined as the language outcomes produced by human beings during daily life interactions. However, considering the nature of this research project, we focused on the oral productive skill as it is one of the most important and challenging skills for foreign language learners to acquire.

Speaking a foreign language

Learning how to speak the first language, (L1) occurs naturally, since listening and repeating are essential to language production. This same approach can be followed in the foreign language classroom, even though it requires conscious practice and attention (Bashir, Azeem & Dogar, 2011 p. 35). Nonetheless, two elements are necessary for foreign language proficiency: fluency and accuracy. The former refers to the ability to produce speech in

which the units are linked rapidly, smoothly, and without hesitation (Hedge, 1993). The latter refers to the correctness of the speech. Gower's (1995) cited in Bashrin (2013) describes accuracy as the integration of pronunciation, grammar and vocabulary in such a way that speech is easily understood.

Types of errors

Errors may occur at any stage of learners' language development. It is the teachers' task to deal with these in the early stages of learning in order to prevent from taking place.

Corder (1967) defines errors as deviations in learner's language resulting from lack of knowledge of the correct rules. Errors can fall under multiple classifications depending on the aspects of language involved. Errors are described as global or local errors according to whether they affect overall or partial comprehension of a message. Errors involving both spoken and written language may be further classified as phonological, syntactical, lexical or propositional.

Oral Corrective Feedback

Teacher feedback is crucial to the learning process as it generates improvement in students' spoken language. That is to say, feedback provides suggestions, encouraging students to correct errors and mistakes in order to improve their proficiency. Another important issue according to (Ellis, 2005:19), is that "corrective feedback may help learners to notice linguistic forms that they might otherwise ignore, and to identify how their deviant utterances differ from the linguistic norms of the language".

The challenge emerges when the language teachers needs to decide how to provide effective corrective feedback. In spite of multiple studies made in this area, (Lasagabaster & Sierra, 2005) (Abukhadrah, 2012), (Kavaliauskienė & Anusienė, 2012) stated in their study that there are no conclusive rules about this, given the diversity of such aspects as culture, pedagogical setting (primary, secondary, university) or personality type.

Strategies of corrective feedback in speaking

Many studies have been conducted on how teachers provide corrective feedback. These have suggested lists of strategies that teachers may use in language classrooms. In terms of oral corrective feedback, two main distinctions are made; implicit corrective feedback which aims to focus learners’ attention without explicitly informing them that errors have been made and without interrupting the flow of discourse, and explicit corrective feedback that overtly draw learner’s attention to the errors committed.

With respect to oral correction, Thornbury (2007) agrees with Harmer (2007) that giving speaking feedback is not an easy job for teachers since they must select the aspects they will focus on. Thornbury considers that interrupting learners in oral activities might interfere with fluency development and he argues, furthermore, that students cannot develop autonomy if correction is always given. Speaking activities become frustrating for students if the flow of their discourse is frequently interrupted. For this reason it is recommended that corrective feedback be given at the end of, and not during, oral activities.

METHODOLOGY

Research design

The present research project was conceived as a qualitative, descriptive, case study, as according to the model proposed by Fraenkel, Wallen and Hyun (2012) insofar as events that took place in undergraduate English teacher educational program were meticulously described, aiming at understanding professors and students’ actions, insights and perceptions in relation to oral error correction. In this sense, this descriptive research study helped to systematize professors’ reasons or preferences for oral error correction. As stated by Lodico et al. (2006) a qualitative study is to “understand deeply what happens in a particular situation, group or an individual, looking for the meaning and the process” (p.237). Therefore, the purpose of this research was to carry out a case study in which we aimed at collecting, analyzing and interpreting students’ reactions and responses towards professors’ correction.

Context and participants

This study examined seven language courses from first to sixth semester of the Licenciatura en Lengua Inglesa program (LLI), at the Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. There were two populations involved. One was a group of seven professors (five males and two females) whose ages ranged from 24 to 55 years old. Their teaching experience in the program ranged from one to eight years. The participants were selected by means of non-random sampling (Fraenkel & Wallen, 2009). The other group of participants were 15 undergraduate students of language courses of first to sixth semesters and whose ages oscillated between 16 and 25 years old.

Methods of data collection

The study gathered information through observations, questionnaires and interviews. The instruments were piloted with students and professors of the program. Observation formats were used to register participants' roles in and reactions to the English course in relation to oral correction. Seven language courses were observed two times each for periods of two hours (Appendix 1). Two researchers participated in each observation in order to collect rich, detailed information on students' oral interventions and the professors' oral feedback. After all the observations concluded, the students were interviewed in order to explore more in-depth their beliefs and perceptions about the way their professors provided feedback. (Appendix 2). Finally, virtual questionnaires were sent to the seven professors involved, so as to learn their insights regarding their decisions about the strategies implemented when providing oral corrective feedback. (See appendix 3). The use of the three instruments contributed to validity by triangulating the information gathered.

Data analysis

The data collected was analyzed following the steps suggested by the qualitative analysis model titled the "Constant Comparative Method." (Glaser and Strauss, 1967; pg. 101). Following the three steps suggested we first collected the information through all the three instruments mentioned previously. Next, we transcribed and colored code the data in order to organize and identify similarities and patterns in the responses, attitudes and events observed. This process was followed with each instrument. We then coded the data by labeling events, attitudes, reactions and strategies.

Finally, after a rigorous process of comparison and identification of patterns, we put the information together into categories which led to the emergence of results (see appendix 4)

Ethical Considerations

The current research followed a series of ethical considerations, such as the ones proposed by (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2012). Some of the aspects considered in the consent letter were: protection of participants' identity (use of pseudonyms) and also their rights and the benefits of being part of the study. Participants were ensured that under no circumstances, they would encounter situations that would harm them physically or psychologically. (See appendix 5)

RESULTS

This section presents the three main findings, that aim at answering the research questions about professors' and students' reactions toward oral corrective feedback that guided this project.

1. Professors' Reasons for Overlooking Errors in Oral Activities

The concept of overlooking errors implies that professors deliberately make the decision to not correct the learner. In this respect, the data collected in this study suggests two main reasons why professors purposely avoid correcting learners. On the one hand, professors are more interested in providing feedback on content than on language structures. The following example gives the response of a professor when he was asked to say the way he preferred to provide feedback:

***PIQ (...)** I consider that there must not be extensive feedback on all aspects of the language, but instead, on some components directly related to the subject which is being taught.*

The professor mentioned that not all errors should be pointed out, but only the ones that are related to the content being taught. In this particular case, the professor focused on content rather than on mechanical aspects of language. In respect, Corder (1967) suggests that local errors should not always be corrected given the fact that they generally do not affect the general comprehension of messages. This idea concurs with our finding that professors tend to overlook simple linguistic mistakes and give more attention to ideas being expressed.

2. Professors and Students' Perceptions about Immediate vs. Delayed Feedback during Oral Activities.

The results showed that the moment in which the feedback is given depends of the aim of the lesson and the type of the activities the instructor is leading. In this sense, immediate feedback is commonly given during accuracy activities or those in which the main objective is to practice specific linguistic items. The following excerpt gives a professor's opinion about when to provide immediate feedback:

***P1:** The error correction is linked to the objectives of the lesson. If the aim of the session is to produce sentences accurately, I will give feedback at the same time that the student is performing.*

This example indicates that immediate feedback is preferred by this professor during activities in which the focus is to produce syntactically correct sentences. Brookhart (2008) claims that, "Feedback needs to come while students are still mindful of the topic, assignment, or performance in question" (pg.10). Professors believe that when learners work on accuracy activities, immediate feedback help them to be more aware of their slips and thus to make corrections immediately.

On the other hand, the professor also argues that delayed feedback is best during fluency activities such as: oral presentations, debates, and role plays. This approach helps to avoid frustration and negative reactions on the part of students. Professors should allow learners to freely express themselves without being interrupted for correction. The following example illustrate one professors' opinion about corrective feedback in fluency activities.

P4Q: *[I prefer to provide feedback after the activity finishes] Because it is important to let students produce speech without any constraint.*

P2Q: *In some activities such as oral presentations or role plays, I consider feedback shouldn't be provided at the moment, but rather after the activities have finished since in such activities fluency tends to be favored over accuracy.*

The professors recommend avoiding interrupting learners to provide immediate feedback when the aim of the tasks is to develop speaking fluency. This means that they are aware of the fact that correcting learners when performing an activity that demands effort and concentration, as in oral activities, may lead to students' frustration and loss of motivation. Authors such as Kavaliuskienė and Anusienė argue that “immediate feedback cannot be given during oral presentation as any intervention may raise stress levels and hinder communication” (p.98)

3. The impact of oral corrective feedback with respect to emotional factors

The provision of corrective feedback varies according to the way professors perceive students' emotions and attitudes. It was found that professors seek to avoid negative reactions when correcting students and aim to have them feel confident and comfortable during error correction. Professors commented on the importance of taking into account students' individual personalities and of considering affective factors related to the immediate circumstances and moments in which their oral errors are corrected so as to avoid provoking generating negative reactions. The following excerpt illustrates a professor's belief about the role of personality in accepting error correction:

P4 : *“... Not all students have the cognitive or emotional maturity that critical thinking requires for accepting corrections”*

In this example, the professor expressed awareness that students' ages and the degree of maturity affect the manner in which students receive correction. The professors clearly affirm that if students are not aware of their learning

process, and the benefits that corrective feedback has for their professional development, they can perceive correction as a negative act.

Furthermore, oral corrective feedback should be given tactfully so as to avoid provoking negative responses which might negatively impact students' motivation to learn. As Ellis cited by Siddiqui (2009) expressed, correction should be given neither in an exaggerated way nor in a limited way, given the fact that great amounts of feedback tend to lower self-esteem since students may feel overwhelmed by the number of their errors whereas in the other case, restricting the use of feedback denies students the opportunity to learn from their mistakes. The results in our finding showed that professors tend to avoid correcting students in fluency activities so as to avoid negatively affecting their language motivation, and also because they say that it is complicated to repair these kinds of errors.

CONCLUSIONS

Undoubtedly, corrective feedback has a special place in teaching and learning a second language; however, its success depends on how teachers use different types of feedback to help students recognize and overcome their errors. In this respect, our study has shown that professors need to be sensitive to learners' feelings when correcting their language errors. Likewise, professors must be aware of the most appropriate corrective strategies to implement depending on the different kinds of oral activities (fluency or accuracy) that students are engaged in. The present study identifies three main aspects with regard to error treatment: firstly, professors' reasons for overlooking errors during oral activities, professors' and students' perceptions towards delay and immediate correction, and finally, the role of personality in feedback. The results of this study may contribute to the field of second language teaching if professors bear in mind that, during fluency-focused activities, error correction should be avoided so as to avoid generating frustration and unwillingness to participate. Additionally, during oral activities delayed feedback allows learners express their ideas without any constraint, strengthening their confidence and motivation. Finally, in terms of students' personalities, professors need to be especially tactful in

providing feedback. All in all, professors must adapt strategies to students' needs so as to create a safe environment for learners.

REFERENCES

1. Abukhadrah, K. (2012). *Arab Male Students' Preferences for Oral Corrective Feedback: A Case Study*. Ohio.
2. Bashir, M., Azeem, M., & Dogar, A. H. (2011). Factor Effecting Students' English Speaking Skills. *British Journal of Arts and Social Sciences*, 2(1), 34-50.
3. Bashrin, S. D. (2013) Productive skills: teaching beginners in English medium school. BRAC University, Bangladesh.
4. Brookhart, S. (2008). Feedback: an overview. How to give effective feedback to your students (pp 4-7) Retrieved March 7, 2015, from: <http://www.ascd.org/publications/books/108019>.
5. Corder, S. (1967). The Significance of Learners' Errors. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 5(4), 167-167.
6. Ellis, R (2005). Instructed second language acquisition a literature review. *Corrective feedback* (pp. 19-22) Auckland NZ.
7. Fraenkel, J., Wallen, N. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education (7th ed.)*. San Francisco State University: McGraw-Hill.
8. Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education (8th ed.)*. San Francisco State University: McGraw-Hill. p. 438
9. Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The Constant Comparative Method of Qualitative Analysis*. In *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research* (pp. 105-111). Aldine Transaction.
10. Harmer, J (2007). How to teach speaking. *How to teach English* (pp. 87-94). Cambridge UK: Person Logman.

11. Hedge, T. (1993) Key concepts in ELT: Fluency. *ELT Journal* Volume 47(3) (pp.275-277) Oxford University Press
12. Kavaliauskienė, G., & Anusienė, L. (2012). Case study: learner attitudes towards the correction of mistakes. *social technologies*, 1(2), 88–101-88–101. Retrieved February 17, 2015, from http://www.mruni.eu/en/mokslo_darbai/st/archyvas/dwn.php?id=326546
13. Lasagabaster, D., & Sierra, J. (2005). Error Correction: Students' Versus Teachers' Perceptions. *Language awareness*, 14(2&3). Retrieved from http://www.laslab.org/upload/error_correction:_students%E2%80%99_versus_teachers%E2%80%99_perceptions.pdf
14. Lodico, Marguerite G., Spaulding, Dean T. & Voegtle, Katherine H. (2006) *Methods in educational research : from theory to practice* (3rd ed., Vol. 1, p. 237- 697). United states of America: Jossey-Bass.
15. Thornbury, S (2007). *Towards Autonomy. How to teach speaking* (pp. 91-93). Pearson Logman.
16. Siddiqui, M.,H. (2009). *Techniques of Classroom Teaching*. APH publishing corporation.

**SISTEMA PARA EL CONTROL, OPERACIÓN Y
GESTIÓN COMUNITARIA DE INVERNADEROS
Y/O CULTIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS
INALÁMBRICAS Y SISTEMAS SCADA**

SISTEMA PARA EL CONTROL, OPERACIÓN Y GESTIÓN COMUNITARIA DE INVERNADEROS Y/O CULTIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS Y SISTEMAS SCADA

**William Prado Martínez, Hernán Alberto Quintero,
Osiel Arbeláez Salazar**

Ingeniería Mecatrónica, Universidad Tecnológica de Pereira,
Pereira, Colombia
prado@utp.edu.co, heralquin@utp.edu.co, osiel@utp.edu.co

RESUMEN

Se presenta un modelo tecnológico para la automatización de cultivos mediante tecnologías inalámbricas, sistemas embebidos y SCADA. Es un proyecto sin financiación que hace parte de la convocatoria 2015 de la vicerrectoría de investigaciones de la UTP. Fue desarrollado con estudiantes del programa de ingeniería Mecatrónica.

Palabras Claves: SCADA, Bus de campo, comunicaciones industriales, Protocolo MODBUS, cultivos.

ABSTRACT

A technological model for the automation of crops is presented through wireless technologies, embedded systems and SCADA. It is a project without funding that is part of the 2015 call for the vice-rector of research of the UTP. It was developed with students of the mechatronics engineering program.

Keywords: Data communication, Field buses, Industrial communications, MODBUS protocol, Crop, SCADA

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se realizó usando como referencia para su desarrollo la información suministrada en reuniones de trabajo con la asociación Agroindustrial del Quindío cooperativa (AGRIQUIN) y la asociación de Productores de la Julia (ASOJULIA) de Filandria, Quindío. Estas asociaciones cuentan con unidades de producción tipo invernadero con áreas aproximadas de 1000m², destinadas a actividades hortícola y piscícola.

En cuanto a reducción de costos de implementación e instalación, se optó por utilizar tecnologías inalámbricas y bajo consumo energético las cuales pudieran ser alimentadas mediante celdas solares de pequeño tamaño. La red de comunicación se implementó con transmisores Xbee S2 utilizando protocolo Zigbee y topología mesh.

Por otro lado, se observó una gran preocupación de los agricultores porque lo desarrollado terminara en un alto grado de dependencia tecnológica, debido como explica [3], cuando los desarrolladores de equipos industriales implementan protocolos de comunicación propios que sólo sus productos pueden utilizar se dificulta la reparación, mantenimiento e integración con otros dispositivos. En últimas la solución se va desintegrando cada vez que se presenta una dificultad o se inutiliza por completo.

Teniendo en cuenta esta preocupación y la integración con otros dispositivos, se uso el protocolo de comunicación MODBUS en cual se encuentra fundamentado en [4] y [5] e implementándolo sobre Zigbee que permitiera la comunicación Cliente/Servidor (Maestro/Esclavo) entre dispositivos conectados en la red mesh. Son muchas las variables que afectan al mejoramiento de la calidad de los cultivos y también son muchas las tareas como explica [8], que desde la tecnología se pueden aplicar; el control de las variables climáticas, la automatización de la fertirrigación o la robotización de las tareas de fumigación y recolección de productos hortícolas. Pero por consideraciones presupuestales y logísticas fue necesario acotar la cantidad de variables. A consideración de los cultivadores se definió un grupo de entre las principales variables para la medición y operación.

Variables atmosféricas

- Monitoreo: Velocidad y dirección del viento, medición de humedad relativa, temperatura del aire y la presión atmosférica.
- Variables al interior del invernadero
- Monitoreo: Humedad del suelo, temperatura del aire, luminosidad, cantidad de agua consumida en riego. Para piscícolas PH y temperatura de agua, corriente eléctrica en motores de blower, presión de aire en sistemas de aireación.
- Operación: Apertura y cierre de válvulas de riego On-Off, apertura o cierre de cortinas o polisombras, encendido o apagado de bombas para riego, encendido o apagado de ventiladores.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Sin duda alguna, el cambio climático, producto de las actividades humanas en el planeta, está modificando las condiciones actuales de producción agrícola a nivel nacional y mundial. Cultivos que generalmente crecían sin mayor dificultad, a determinadas alturas sobre el nivel del mar, actualmente no lo hacen, y las plagas aquejan con más frecuencia y virulencia. Como consecuencia, se afectan seriamente los volúmenes de producción, la rentabilidad del negocio agrícola y por lo tanto las ya frágiles economías rurales.

De esta manera, la protección ambiental y el uso adecuado de recursos ambientales se constituyen en una prioridad para disminuir los efectos y agravamiento de la situación. Se crean políticas para uso racional del agua y la disminución o eliminación de agroquímicos y se plantean soluciones tecnológicas de apoyo al campo (agricultura protegida, agricultura de precisión, sistemas de riego, etc.). Estas alternativas van en la línea del aumento significativo de la producción, el aumento de la calidad y el control de la producción que usan como soporte la instrumentación, el control automático y la automatización de la producción agrícola.

Sin embargo, en el contexto colombiano [7] estas alternativas tienen efectos adversos sobre los pequeños productores. Estos hacen parte de una realidad socio económica, para quienes los conocimientos e inversiones necesarios están fuera de su alcance y cuyos retornos económicos suelen ser nulos o a muy largo plazo. En especial, los costos y variedad de la instrumentación, controladores y herramientas de software hacen que la penetración de la automatización y su integración con las TIC resulten anacrónicas.

Por lo tanto, se hace necesario realizar investigaciones que permitan identificar posibles arquitecturas para la instrumentación, controladores, comunicaciones y software de costo y conocimientos más accesibles.

OBJETIVOS GENERAL

Diseñar y construir de un paquete tecnológico aplicable a un invernadero que permita el control de las variables físicas, la operación del mismo y la gestión mediante tecnologías inalámbricas y sistemas SCADA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar e implementar los sensores necesarios para el control y operación del invernadero usando tecnología inalámbrica en su comunicación.
- Diseñar e implementar la estrategia de comunicación, control y visualización entre los elementos de campo inalámbricos y el sistema SCADA.
- Diseñar e implementar la red de comunicación superior para la transmisión de información entre nodos.
- Diseñar e implementar una plataforma para la gestión de los invernaderos
- Aplicar la tecnología propuesta en una instalación representativa que permita valorar los resultados de manera integral

REFERENTE TEÓRICO

En este proyecto se presenta una propuesta de modelo que sirva de base para el control de las variables físicas, operación y gestión de invernaderos y/o cultivos mediante tecnologías inalámbricas y sistemas SCADA. La propuesta se establece haciendo un paralelo con la pirámide CIM para la automatización y la comunicación Industrial descritas en [1] y [2]. Es un proyecto sin financiación que fue desarrollado con estudiantes del programa de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El modelo propuesto se asocia con la jerarquía CIM (Manufactura integrada por Computador), de manera que el invernadero se asemeje a los sistemas de producción automatizados al dividir las tareas en niveles de jerarquía. CIM tiene como objetivos aumentar la flexibilidad, mejorar la calidad del producto, reducir los costos y reducir el tiempo y el número de pasos empleados en la fabricación. Para el modelo sólo se cuenta sólo con los tres primeros niveles¹ a saber:

- Nivel de campo
- Nivel de controlador
- Nivel de supervisión

Esto da como resultado un modelo operativo de pirámide truncada como el que muestra la figura 1,

Figura 1. Modelo CIM para automatización de cultivos

1

Los niveles MES y ERP no fueron abordados en este proyecto

El primer escalón contiene un conjunto de estaciones finales EF de sensores y actuadores en contacto directo con el proceso, adicionalmente, integra una propuesta de red inalámbrica entre sensores y con el nivel de controlador. En el segundo nivel, se tienen estaciones de control EC o Controladores lógicos programables PLC y en el tercero el sistema de Adquisición de datos y supervisión del control SCADA desarrollado bajo versión Indusoft Wonderware 8.0 de Schneider.

METODOLOGÍA

La metodología usada para tal fin está basada en el desarrollo de actividades de investigación aplicada con actividades concretas y procedimientos concretos. El proyecto desarrollado sin financiación, atiende a un ejercicio académico de investigación soportado por proyectos de grado a nivel de tecnología e ingeniería Mecatrónica.

Cada proyecto tiene como objetivo diseñar y/o desarrollar un producto tecnológico requerido en el proyecto de investigación. Diseñar y construir de un paquete tecnológico aplicable a un invernadero que permita el control de las variables físicas, la operación del mismo y la gestión mediante tecnologías inalámbricas y sistemas SCADA.

RESULTADOS

Objetivo 1: Diseñar e implementar los sensores necesarios para el control y operación del invernadero usando tecnología inalámbrica en su comunicación.

Las variables que deben ser monitoreadas y/o controladas al interior o al exterior de un invernadero pueden ser diversas, y estas dependen de las necesidades propias del cultivo y de la precisión que se requiere en el control de la producción. Sin embargo, existen una serie de variables primarias que deben medirse sin importar que tipo de cultivo se tiene sembrado y las cuales permiten ver con algún tipo de confianza lo que ocurre en el sistema. Entre las variables primarias a monitorear y/o controlar se tiene: la temperatura,

la humedad del suelo, la humedad del ambiente. Con el ánimo de dar conformidad a lo anterior, desde el proyecto de investigación se presentaron una serie de trabajos que tenían como objetivo el monitoreo de dichas variables básicas, y los cuales se resumen así:

- Sensor para la medición de humedad del suelo en invernaderos con protocolos de comunicación inalámbricos
- Sistema de medición meteorológica inalámbrica
- Acondicionamiento de nuevos recursos a la estación de meteorología del proyecto de investigación “invernaderos automatizados”.
- Implementación de sensor de temperatura en invernadero con protocolo de comunicación inalámbrico ZIGBEE.
- Módulo electrónico e inalámbrico para encendido de grupos electrógenos
- Revisión de los sistemas automatizados para cultivos bajo cubierta.
- Análisis técnico y económico de un sistema solar fotovoltaico con soporte de almacenamiento integrado en invernadero y piscícola
- Diseño de sistema de visión para el monitoreo morfológico de plantas

Dada que la instrumentación opera en el primer nivel de la pirámide CIM, las soluciones tecnológicas se consolidaron en estaciones finales EF que contienen los sensores encargados de recopilar la información de variables ambientales o propias del cultivo y de operar los actuadores que ejecutan acciones de control sobre él. Las EF pueden tomar uno de dos tipos de tareas asignadas

- Estación de monitoreo de variables ambientales (EFM: Estación final de Monitoreo)
- Estación final de Monitoreo y Operación (EFMO)

La estación de monitoreo de variables ambientales EFM es una estación meteorológica dotada de anemómetro para la medición de la velocidad y dirección del viento, medición de humedad relativa, temperatura del aire y la presión atmosférica. Por su parte, la Estación final de Monitoreo y Operación EFMO es un módulo de entradas y salidas distribuidas implementado sobre plataforma de desarrollo Arduino Mega 2560. Cuenta con 26 entradas y 17 salidas digitales, 16 entradas analógicas de 10 bits (A0, A1, ...A15) y 8 salidas analógicas de 8 bits.

Las entradas de 5V cuentan con protección por sobretensión con diodo Zenner y las salidas operan un transistor de potencia TIP122. Esto permite operar relés y/o contactores o recibir señales de diferentes dispositivos. El módulo I/O descentralizado se puede utilizar en aplicaciones agroindustriales y también en diferentes campos de acción como la domótica o la automatización. Sin embargo, y dadas las características del equipo su protección IP se puede asimilar a una IP20. Para mejorar su desempeño en pruebas de campo deberá implementarse un gabinete.

Las estaciones finales EF intercambian información en el nivel de campo mediante módulos de comunicación por radio frecuencia en una topología de malla Zigbee Mesh en configuración ROUTER. Las EF también intercambian información con el nivel de controlador, para ello recopilan información de los sensores y la envían a un equipo COORDINATOR bajo Zigbee Mesh, a su vez, las EF reciben información del COORDINATOR en nivel de controlador y ejecutan las acciones de comando sobre los actuadores.

Figura 2. Nivel de campo para automatización de cultivos

El segundo nivel de jerarquía CIM, se conforma mediante un equipo denominado Estación de Control EC, implementado sobre la misma plataforma de hardware que la estación de nivel de campo EFMO y a la cual se añaden tareas de control. La estación EC cuenta con un programa a manera de firmware que soporta, por un lado, la configuración de pines tanto de entrada cómo de salida en señales digitales y analógicas y por otro el programa de control para la operación automática. En cada cultivo, la programación deberá ajustarse a los requerimientos específicos, es decir; la unidad de control podrá realizar acciones para el riego, ventilación, o sombra de acuerdo con la infraestructura de cada cultivo.

El programa de la EC inicia con la configuración de pines de entrada y salida analógica. Posteriormente, pregunta por el estado de las entradas físicas y de las entradas en cada una de las estaciones finales EF (EFMOy EFM), a continuación, ejecuta la lógica programada de acuerdo con las secuencias establecidas o las leyes de control. Posteriormente escribe en los pines de salida locales y en los pines remotos.

Figura 3. Acciones de la estación EFMO

Dado que para el nivel de campo se implementó el protocolo Modbus, es posible realizar la integración o el reemplazo de la Estación EC por un controlador lógico programable PLC que implemente el protocolo Modbus RTU. Para el caso del presente proyecto se utilizó un PLC KOYO DL06 integrando comunicación inalámbrica en protocolo Zigbee API y embebiendo dentro de la trama de comunicaciones el protocolo Modbus. Para ello, se necesitan dos acciones; la primera, una tarjeta convertidora que toma la señal RS232 y la convierte en niveles TTL (0 a 3,3V) para Xbee y una regulación de voltaje de 5V a 3,3V. En segundo término, Se crean las ramas de comunicación en el PLC DL06 mediante las funciones VPRINT.

Objetivo 2: Diseñar e implementar la estrategia de comunicación, control y visualización entre los elementos de campo inalámbricos y el sistema SCADA.

Todos los elementos que participan en la estrategia de monitoreo y control para el sistema propuesto, requieren medios de comunicación que sean efectivos y fáciles de implementar, se debe tener presente que los sensores quedan normalmente ubicados dentro del cultivo y los equipos de monitoreo y control se instalan en un lugar cerrado y protegido de variables ambientales tales como la lluvia, la radiación solar, el polvo, etc. Esta situación sugiere el desarrollo de estrategias de comunicación, que, para nuestros días, se basan normalmente en transmisión inalámbrica de la información. De otro lado, los datos transmitidos deben ser presentados por el sistema, tal que permita al usuario entender fácilmente los que ocurre en el invernadero, con el fin de tomar las acciones requeridas para cada situación. Allí se hace presente el uso de plataformas de computación especializadas en el monitoreo y control la cual llamaremos SCADA. El desarrollo de este objetivo se llevó a cabo mediante la formulación de proyectos, los cuales quedan resumidos así:

- Sistema I/O descentralizado e inalámbrico con protocolo modbus para aplicaciones agroindustriales
- Diseño e implementación de sistema SCADA para el monitoreo de una planta de tratamiento de aguas residuales

De esta manera, se implementaron tramas de comunicación para el monitoreo y la operación. La trama de comunicación para la etapa de monitoreo difiere de la trama empleada para la operación. El monitoreo se realiza adquiriendo de la Estación EC el estado de las variables del sistema. Para ello, la Estación EC arma una trama de comunicación de lectura de 40 bytes que envía hacia el SCADA cada 1000 ms de acuerdo con la designación de señales dada por la siguiente tabla y distribución específica de señales de monitoreo mostrada en la figura siguiente:

BYTE	SEÑAL
0	Número de identificación de la estación EC
1-4	Estado de 32 entradas digitales
5-36	Entradas analógicas (A) de 10bit en una secuencia A0, A1,... A16 ocupando 2 bytes cada señal analógica
37-38	Señal por comunicación SPI 16 bits
39	Señal por comunicación SPI 8 bits

Figura 4. Trama de datos de monitoreo

Para la operación, la trama de comunicación de la aplicación SCADA hacia la estación, se implementó con comunicaciones de 15 bytes de acuerdo con el siguiente arreglo.

BYTE	SEÑAL
0	Número de identificación de la estación EC
1-2	16 salidas digitales
3-14	Salidas PWM de 8 bit

Figura 5. Trama de datos de Operación

Objetivo 3: Diseñar e implementar la red de comunicación superior para la transmisión de información entre nodos.

La red propuesta para la operación, monitoreo y control de los cultivos bajo cubierta, se realiza mediante tecnologías inalámbricas de bajo consumo energético y arquitectura abierta; la tecnología elegida trabaja sobre la norma 802.15.4 que detalla lo referente a las redes inalámbricas de área personal. Bajo esta arquitectura se implementó módulos de radiofrecuencia en el tipo de conexión denominada “malla”, la cual requiere de una distribución de equipos que cubran un área determinada; a mayor número de equipos mayor área de cobertura. Sin embargo, la información necesita estar disponible para un usuario localizado en cualquier lugar y en cualquier momento, por tal razón se proporcionó dentro del proyecto, alternativas de acceso adicionales, uniendo la red de comunicación local a la infraestructura de red de Internet. Para dar cuenta del objetivo se desarrolló teniendo en cuenta lo planteado por [6] para la aplicación del estándar ethernet el proyecto titulado

- Diseño y desarrollo de un módulo de comunicación de campo inalámbrico a ethernet

Objetivo 4: Diseñar e implementar una plataforma para la gestión de los invernaderos

Todos los esfuerzos que se realicen en un sistema de medición como el propuesto, no solamente están orientados a que los equipos electrónicos puedan “hablar” entre sí, usando como medios de comunicación las redes diseñadas para transmitir los datos, también tienen como objetivo la presentación de la información al usuario final, proveyendo las características necesarias para su fácil interpretación, almacenamiento y retransmisión de la información.

Con el ánimo de proveer al proyecto de investigación tecnología de punta en cuanto al uso de software especializado en el monitoreo y control, se realizaron acercamientos con la empresa norteamericana Wonderware Schneider INDUSOFT, con el fin lograr su participación en el proyecto de investigación. Dicha gestión dio como resultado la donación de 20

Licencias Académicas SCADA por valor de 59500 Dólares, quedando así una herramienta de altísimo valor académico y que contextualiza la realidad industrial dentro del proyecto de investigación. La aplicación corre sobre una computadora con sistema operativo Windows y un alcance de 1500 tags². Para la comunicación entre la computadora y la estación de control EC, se implementa comunicación inalámbrica mediante transmisores de radiofrecuencia Xbee en configuración punto a punto AT.

La aplicación contiene 5 despliegues o grupos de pantallas, para como indica [2] se soporten tareas de monitoreo, operación y diagnóstico. En el despliegue 1 o principal se visualizan las señales procedentes de las entradas analógicas y digitales.

DESPLIEGUE	FUNCIÓN
1	Monitoreo de señales de entrada salida
2	Operación señales de salida
3	Alarmas y reportes
4	Soporte de señales de entrada
5	Tendencias

En el despliegue 2, se puede realizar un cambio de operación automática a manual y por lo tanto operar de forma individual cada una de las salidas analógicas o digitales de las estaciones de control EC, y de monitoreo y operación EFMO. El despliegue 3 muestra las señales de alarma y permite realizar los informes o reportes del estado actual de entradas y salidas. El despliegue 4 permite visualizar la trama de comunicaciones enviada desde la estación de control EC hacia la aplicación SCADA. El despliegue 5 muestra gráficas del comportamiento histórico y valores actuales de las señales analógicas de entrada.

2 Se denomina Tag a las variables utilizadas en una aplicación SCADA.

Figura 6. Despliegue de Monitoreo de señales de entrada salida

Objetivo 5: Aplicar la tecnología propuesta en una instalación representativa que permita valorar los resultados de manera integral

Los diferentes desarrollos electrónicos, así como la tecnología para la transmisión de la información y demás sistemas que soportan la arquitectura propuesta, deben ser probados fuera de ambientes controlados, como son los laboratorios y recintos de diseño. La idea es sumergir todo el sistema en el ambiente real de trabajo y hacer un seguimiento al comportamiento de sus funciones de operación y protección, esto proveerá la información necesaria que permita mejorar el diseño de los dispositivos o indicará la necesidad de fortalecer las redes de comunicación usadas en la transmisión de los datos.

Para tal fin, se logra hacer una aproximación con la cooperativa de cultivadores AGRIQUIN y de común acuerdo, se firma un CONVENIO DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS CONJUNTOS, ACADÉMICOS Y DE EXTENSIÓN, ENTRE AGRIQUIN Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

En el marco del convenio suscrito, se trabaja sobre un

- “CONVENIO ESPECÍFICO PARA LA INVESTIGACIÓN DE UN MODELO TECNOLÓGICO DE MEDICIÓN, MONITOREO Y OPERACIÓN REMOTA PARA CULTIVO DE HORTALIZAS BAJO INVERNADERO”, el cual tiene como objetivo desarrollar productos tecnológicos que permitan realizar actividades de medición y monitoreo

sobre plantaciones de tomate, los cuales son cultivados bajo cubierta. (En estudio)

- Se acompaña la cooperativa AGRQUIN y de la asociación ASOJULIA, para “ LA HABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AIREACIÓN Y DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA ELÉCTRICA AUTOMÁTICA”de la piscícola ASOJULIA en Filandia Quindio.

CONCLUSIONES

La red propuesta para la operación, monitoreo y control de los cultivos bajo cubierta, se realiza mediante tecnologías inalámbricas de bajo consumo energético y arquitectura abierta; la tecnología elegida trabaja sobre la norma 802.15.4 que detalla lo referente a las redes inalámbricas de área personal. Bajo esta arquitectura se implementaron módulos de radiofrecuencia en el tipo de conexión denominada “malla”, la cual requiere de una distribución de equipos que cubran un área determinada; a mayor número de equipos mayor área de cobertura.

Dado que, la información necesita estar disponible para un usuario localizado en cualquier lugar y en cualquier momento, El proyecto contempla alternativas de acceso adicionales, uniendo la red de comunicación local a la infraestructura de red de Internet. Esto se hace un módulo de comunicación de campo inalámbrico a Ethernet.

Se propone un sistema I/O descentralizado e inalámbrico con protocolo Modbus para aplicaciones agroindustriales con 26 entradas y 17 salidas digitales, 16 entradas analógicas de 10 bits y 8 salidas analógicas de 8 bits.

La primera red disminuye significativamente la complejidad técnica y costos derivados del uso e instalación de sensores tradicionales que utilizan cableado. Por otro lado, los consumos energéticos de cada sensor pueden suplirse mediante celdas solares de pequeño tamaño.

La segunda red permite la interconexión en una plataforma SCADA de información proveniente de diferentes mallas o cultivos. Tal información puede utilizarse para operar, monitorear y ajustar parámetros de control

de forma remota. De igual manera, permite el diagnóstico del estado de funcionamiento de diferentes componentes para labores de mantenimiento. En el proyecto se desarrollará una aplicación para el monitoreo utilizando como base una plataforma SCADA de uso industrial.

El proyecto cuenta con la colaboración y con el otorgamiento de licencias de la plataforma SCADA INDUSOFT WEB STUDIO de Schneider para el uso de la investigación.

Los resultados a nivel de apoyo a la formación investigativa se resumen en 11 proyectos de pregrado de Ingeniería Mecatrónica.

BIBLIOGRAFÍA

1. H.K Shivanand, M.M Benal, and V Koti, *Manufacturing System*. New Delhi, India: New Age International, 2006.
2. Aquilino Rodríguez Penin, *Sistemas SCADA*.: Marcombo, 2012.
3. Deon Reynders, Steve Mackay, and Edwin Wright, *Practical Industrial Data Communications: Best Practice Techniques*.: Butterworth-Heinemann, 2004.
4. The Modbus Organization, *MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0*., 2002.
5. The Modbus Organization, *Modbus Application Protocol Specification V1.1b3*., 2012.
6. IEEE Computer Society, *IEEE Standard for Ethernet*. New York, 2012.
7. (IGAC), Instituto Geográfico Agustín Codazzi, *Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia*, El Instituto, Ed. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia, 2012.
8. Francisco Rodríguez Díaz and Manuel Berenguel Soria, *Control y robótica en agricultura*. Almería: Universidad de Almería, 2004.

**INHIBICIÓN QUORUM SENSING DE EXTRACTOS
DE ACETONA DE *RUBUS GLAUCUS* BENTH EN
SUS SEIS GRADOS DE MADUREZ**

INHIBICIÓN QUORUM SENSING DE EXTRACTOS DE ACETONA DE *Rubus glaucus* BENTH EN SUS SEIS GRADOS DE MADUREZ

Lady Johana Ruiz Bonilla

Grupo Biotecnología-Productos Naturales, Escuela de Química,
Facultad de Tecnología, Maestría en Ecotecnología,
Facultad de Ciencias ambientales
ljruiz@utp.edu.co

RESUMEN

La mayoría de las enfermedades infecciosas causadas por bacterias proliferan a través del mecanismo de comunicación celular conocido como *Quorum sensing* (QS), éste, con el aumento de la densidad celular, incrementa la concentración de moléculas de señalización, dando paso al cambio de programa genético, fisiológico y despliegue de fenómenos y comportamientos colectivos. Algunos productos naturales o polifenoles como exponen Kalia et al., 2013 (1) synthetic compounds have also been found to be effective in QQ. This review focuses primarily on natural and synthetic quorum sensing inhibitors (QSIs y Truchado et al., 2015 (2) poseen efecto antagónico frente a las moléculas de señalización, interrumpiendo así la comunicación entre las bacterias. Cultivares de *Rubus* poseen riqueza en compuestos polifenólicos (3), así como, capacidad antioxidante considerable en los deferentes grados de madurez. El objetivo de esta investigación es la obtención de extractos de *Rubus glaucus* Benth en los seis grados de madurez y evaluar la capacidad de inhibición QS.

La obtención de extractos en los seis grados de madurez de los frutos de *Rubus glaucus* Benth colectados en el municipio de Belén de Umbría (N 05°11'02,61`` W 075°52'42,38``) Risaralda-Colombia, siguiendo la metodología de (4) (acetona:agua 30:70). Estos extractos fueron utilizados para la evaluación general de inhibición QS que se llevó a cabo siguiendo el ensayo (5) *Chromobacterium violaceum* CV026. Vanilla beans (*Vanilla planifolia* Andrews y (6) de difusión en agar, usando la cepa de referencia *Chromobacterium violaceum* 026, inhibición de la formación de biofilm (7) y restricción del movimiento bacteriano (8) . La evaluación mostró que el grado de maduración cinco presentó la inhibición QS con el biosensor CV 026 pero los modelos QS como inhibición de la formación del biofilm y restricción del movimiento bacteriano no presentaron efectos. Sin embargo, la prueba de movimiento bacteriano sobre *E. coli* evidencia como el movimiento se ve restringido por el extracto a concentraciones de 500 y 250 mg/L, comparable con el ensayo de inhibición de la biomasa del biofilm para este mismo microorganismo.

Palabras Claves: *Mora de Castilla, MIC, HPLC, formación de biofilm y motilidad bacteriana*

ABSTRACT

Most infectious diseases caused by bacteria proliferate through the mechanism of cellular communication known as Quorum Sensing (QS), which, with increasing cellular density, increases the concentration of signaling molecules, giving way to the change of genetic program, physiological and unfolding of phenomena and collective behaviors. Some natural products or polyphenols as exhibited by Kalia et al., 2013 (1) and Truchado et al., 2015 (2) have an antagonistic effect against signaling molecules, thus interrupting communication between bacteria. Rubus cultivars possess richness in polyphenolic compounds (3), as well as, considerable antioxidant capacity in the different degrees of maturity. The objective of this research is to obtain extracts of *Rubus glaucus* Benth in the six degrees of maturity and to evaluate the capacity of inhibition QS.

The extraction of extracts in the six degrees of maturity of the fruits of *Rubus glaucus* Benth collected in the municipality of Belén de Umbría (N 05 ° 11'02,61''W 075 ° 52'42,38'') Risaralda-Colombia , following the methodology of (4) (acetone: water 30:70). These extracts were used for the general evaluation of QS inhibition carried out following agar diffusion assay (5) and (6), using the reference strain *Chromobacterium violaceum* 026, inhibition of biofilm formation (7) and restriction of the bacterial movement (8). The evaluation showed that the degree of maturation five showed QS inhibition with CV 026 biosensor but QS models as inhibition of biofilm formation and restriction of bacterial movement had no effects. However, the bacterial movement test on *E. coli* shows how the movement is restricted by the extract at concentrations of 500 and 250 mg / L, comparable to the biofilm biomass inhibition assay for this same microorganism.

Keywords: *Mora of Castilla, MIC, HPLC, biofilm formation and bacterial motility*

REFERENCIAS

1. Kalia VC. Quorum sensing inhibitors: An overview. *Biotechnol Adv* [Internet]. 2013;31(2):224–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biotechadv.2012.10.004>
2. Truchado P, Larrosa M, Castro-Ibáñez I, Allende A. Plant food extracts and phytochemicals: Their role as Quorum Sensing Inhibitors. *Trends Food Sci Technol*. 2015;43(2):189–204.
3. Garzón GA, Riedl KM, Schwartz SJ. Determination of anthocyanins, total phenolic content, and antioxidant activity in Andes berry (*Rubus glaucus* Benth). *J Food Sci*. 2009;74(3).
4. Rojas JP, Martínez JR, Stashenko EE. Contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de extractos de mora (*Rubus glaucus* Benth) obtenidos bajo diferentes condiciones. *Vitae*. 2014;21(3):218–27.
5. Choo JH, Rukayadi Y, Hwang JK. Inhibition of bacterial quorum sensing

- by vanilla extract. *Lett Appl Microbiol.* 2006;42(6):637–41.
6. Adonizio AL, Downum K, Bennett BC, Mathee K. Anti-quorum sensing activity of medicinal plants in southern Florida. *J Ethnopharmacol*
 7. Toole GAO. Microtiter Dish Biofilm Formation Assay. 2011;10–1.
 8. Zhang J, Rui X, Wang L, Guan Y, Sun X, Dong M. Polyphenolic extract from *Rosa rugosa* tea inhibits bacterial quorum sensing and biofilm formation. *Food Control* [Internet]. 2014;42:125–31. Available from:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y FITOQUÍMICA

ÍNDICE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y FITOQUÍMICA

Oscar M. Mosquera

Grupo de Biotecnología-Productos Naturales,
Escuela de Tecnología Química, Facultad de Tecnología
omosquer@utp.edu.co

RESUMEN

Se explica la diversidad fitoquímica en una escala espacio-temporal a tres niveles: alfa, diversidad de metabolitos secundarios (MS) en los tejidos vegetales; beta, grado de recambio en la composición de Ms entre los fenotipos químicos de tejidos, individuos y especies; y gama, riqueza de fenotipos químicos promedio de las especies y la diferenciación química entre ellas en las comunidades vegetales.

Se mencionará el origen y mantenimiento de la diversidad fitoquímica y biológica como resultado de un proceso coevolutivo entre la planta y otros organismos, así como la diversidad funcional de los MS. También se revisan varias teorías de la defensa vegetal que explican la asignación de recursos a la defensa y el tipo de Ms producidos por las plantas de acuerdo con su historia de vida, los recursos disponibles su crecimiento y el valor adaptativo de sus tejidos.

Además, se relacionará la aplicación potencial del conocimiento de la variación fitoquímica en el control biológico y la búsqueda de fitocompuestos con propiedades biológicas.

Palabras Claves: Biodiversidad, Variación Fitoquímica, Metabolitos Secundarios

ABSTRACT

Explains the diversity phytochemistry on a scale space on three levels: alfa, diversity of secondary metabolites (MS) in plant tissues; Beta, degree of replacement in the composition of Ms among phenotypes chemical fabrics, individuals and species; and range, richness of average chemical phenotypes including chemical differentiation in plant communities and species.

Shall state the origin and maintenance of diversity phytochemical and biological as result of a coevolutivo process between the plant and other organisms, as well as the functional diversity of the Ms. Several plant defense theories that explain the allocation of resources to the defence and the type of Ms produced by plants in accordance with his story of life, available resources are also reviewed its growth and the Adaptive value of their tissues.

In addition, the potential application of the knowledge of the variation phytochemistry in the biological control and the search for fitocompuestos with biological properties will relate.

Keywords: Biodiversity, Phytochemical variation, Secondary metabolites

**TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN DEL DISCURSO
PEDAGÓGICO ALEMÁN EN COLOMBIA: EL CASO DE LA
REVISTA EDUCACIÓN DEL INSTITUTO DE COLABORACIÓN
CIENTÍFICA DE TÜBINGEN-ALEMANIA Y SU INFLUENCIA
SOBRE EL CONTENIDO DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS
ELABORADOS POR LA TERCERA MISIÓN PEDAGÓGICA
ALEMANA EN COLOMBIA (1968-1978)**

**TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN DEL DISCURSO
PEDAGÓGICO ALEMÁN EN COLOMBIA: EL CASO DE LA
REVISTA *EDUCACIÓN* DEL INSTITUTO DE COLABORACIÓN
CIENTÍFICA DE TÜBINGEN-ALEMANIA Y SU INFLUENCIA
SOBRE EL CONTENIDO DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS
ELABORADOS POR LA TERCERA *MISIÓN PEDAGÓGICA
ALEMANA EN COLOMBIA (1968-1978)***

TRANSFER AND APPROPRIATION OF GERMAN PEDAGOGIC
DISCOURSE IN COLOMBIA: 'EDUCACIÓN' MAGAZINE OF THE
INSTITUTE OF SCIENTIFIC COLLABORATION OF TÜBINGEN
AND ITS INFLUENCE ON THE CONTENT OF TEACHER GUIDES
DURING *THE THIRD GERMAN EDUCATIONAL MISSION IN
COLOMBIA (1968-1978)*

María Victoria Alzate Piedrahita

mvictoria@utp.edu.co
Universidad Tecnológica de Pereira-Colombia

RESUMEN

La comunicación analiza desde el punto de vista histórico comparativo la influencia de conceptos, enfoques y teorías pedagógicas divulgadas en la revista *Educación* del Instituto de Colaboración Científica de Tübingen (1968-1999) y su influencia sobre el contenido de las guías para el maestro de la Tercera *Misión Pedagógica Alemana* (1968-1978) en Colombia. Las relaciones entre la cultura pedagógica alemana y colombiana, en este caso, se estudian a través de la influencia que ejerció la revista alemana *Educación*

en la concepción y elaboración de los materiales educativos (guías docentes, guía para alumnos y libros de texto escolar) de las áreas escolares de lenguaje, matemáticas, ciencias naturales, trabajos manuales y música. El período de influencia a estudiar es el de 1968-1978.

Palabras clave Pedagogía alemana. Educación comparada. Materiales educativos. Cultura pedagógica.

ABSTRACT

Based on a comparative and historical point of view, this presentation analyzes the influence of concepts, approaches and pedagogical theories published in the journal ‘Education’, of the Institute of Scientific Collaboration in Tübingen (1968-1999) and its influence on the content of the guides for teachers of the Third German Pedagogical Mission in Colombia (1968-1978). The relationships between German and Colombian pedagogical cultures are studied through the influence exerted by the journal ‘Education’ on the development and production of educational materials (teaching guides, guides for students and school textbooks) in language arts, mathematics, natural sciences, craftwork, and music. The period of influence studied goes from 1968 through 1978.

Keywords German pedagogy. Comparative education. Educational materials. Pedagogical culture.

**BIOPROSPECCIÓN DE COMPUESTOS CON
ACTIVIDAD CITOTÓXICA EN LAS FAMILIAS
ROSACEAE, LAURACEAE Y ANNONACEAE**

BIOPROSPECCIÓN DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD CITOTÓXICA EN LAS FAMILIAS ROSACEAE, LAURACEAE Y ANNONACEAE

**BIOPROSPECTING IN COMPOUNDS WITH CYTOTOXIC ACTIVITY
IN ROSACEAE, LAURACEAE Y ANNONACEAE FAMILY**

**Ana Isabel Giraldo Rivera, Nathaly Villa Pulgarín, Nathalia Cardona
Hurtado y Gloria Edith Guerrero Alvarez
Kimberly Benedetti Vega**

Universidad Tecnológica de Pereira
aigiraldo@utp.edu.co, nvilla@utp.edu.co, nathacardona@utp.edu.co,
gguerrero@utp.edu.co

RESUMEN

La protección fitosanitaria procura garantizar cultivos con menos incidencias de plagas para mejorar el rendimiento y la calidad de las cosechas (Meneses Ospina, 2015). En la concepción de la agricultura moderna, los plaguicidas son el arma más violenta, efectiva e importante contra infestaciones agudas de las plagas (Restrepo, 1988), sin embargo, el uso intensivo de insumos químicos, en particular pesticidas, está asociado con el deterioro de la estructura y función de los agroecosistemas (Femenia & Letort, 2016), con consecuencias como la alta vulnerabilidad a perturbaciones de origen biótico, baja resiliencia o capacidad de recuperación al daño (Meneses Ospina, 2015), resurgimiento de plagas, resistencia de plagas a insecticidas y efectos letales sobre la salud humana, afectando a largo plazo la sostenibilidad del sector agrario. Por lo tanto, se requiere una alternativa ecológica para generar una elevada

calidad de productos agrícolas. En ese contexto, ha surgido una necesidad urgente para el desarrollo de biopesticidas que controlen efectivamente las plagas agrícolas sin causar daño grave a la cadena ecológica o que por el contrario empeoren la contaminación ambiental (Mnif & Ghribi, 2015). Los bioplaguicidas se clasifican basándose en los recursos naturales de los que se derivan: plaguicidas microbianos, plaguicidas botánicos y plaguicidas zooid (Chandler, y otros, 2011). Los plaguicidas botánicos representan una alternativa prometedora para el desarrollo de nuevos agentes de biocontrol debido a su eficiencia y cumplimiento de los requisitos de seguridad para los alimentos y la salud humana en comparación con los controladores químicos (Marutescu, Popa, Saviuc, Lazar, & Chifiriuc, 2017).

En la región cafetera colombiana se dispone de cultivos de especies que se caracterizan por poseer compuestos con potencial bioactivo como las pertenecientes a las familias de *Annonaceae*, *Rosaceae* y *Lauraceae*. Su gran disponibilidad a nivel de cosecha y de transformación en diferentes agroindustrias ha despertado el interés del grupo de investigación de Oleoquímica por estudiar la bioprospección de estas especies con el fin de contribuir al aprovechamiento integral de los frutos y generar nuevos usos alternativos. Este estudio proporciona los resultados de la evaluación de la actividad citotóxica de los extractos de las familias Rosaceae (*Rubus glaucus* Benth), Annonaceae (*A. glabra*, *A. montana* y *A. muricata*) y Lauraceae (*Persea americana* Mill. variedad Lorena), empleando como organismo modelo *Artemia salina*. Se concluye que todos los extractos de las especies estudiadas presentan actividad biológica, con valores de CL50 inferiores a 1000 µg/mL. Entre estos se destacan los extractos polares y apolares de *A. montana* y *A. muricata* que fueron altamente activos ($CL50 < 10 \mu\text{g/mL}$) y los extractos de *Persea americana* Mill. variedad Lorena medianamente activos ($50 < CL50 < 100 \mu\text{g/mL}$) (Osorio, y otros, 2007)

Palabras Clave: *Annona montana*, *Annona muricata*, *Persea americana*, *Rubus glaucus*, Concentración Letal Media

ABSTRACT

Phytosanitary protection seeks to ensure crops with a lower pest incidences to

improve crop yield and quality (Meneses Ospina, 2015). In the conception of modern agriculture, pesticides are the most violent, effective and important weapon against acute infestations of pests (Restrepo, 1988); however, the intensive use of chemical inputs, particularly in pesticides, is associated with the degradation of agroecosystems in terms of the structure and function (Femenia & Letort, 2016), bringing consequences such as high vulnerability to biotic disturbances, low resilience or capacity to recover from damage (Meneses Ospina, 2015), pest resurgence, pest resistance to insecticides and lethal effects on human health, affecting in long-term the sustainability of the agricultural sector. Therefore, an ecological alternative is required to generate a high quality of agricultural products. In this context, it has emerged an urgent need to develop biopesticides that effectively control agricultural pests without causing serious damage to the ecological chain or worsening environmental pollution (Mnif & Ghribi, 2015). Biopesticides are classified based on the natural resources from which they are derived: microbial pesticides, botanical pesticides and zooid pesticides (Chandler, et al., 2011). Botanic pesticides represent a promising alternative for the development of new biocontrol agents due to their effectiveness and compliance with food safety and human health requirements in comparison with chemical controllers (Marutescu, Popa, Saviuc, Lazar, & Chifiriuc, 2017).

In the Colombian Eje Cafetero region, there are crops of different species with a big range of bioactive compounds such as Annonaceae, Rosaceae and Lauraceae family. Its great availability in terms of harvest and transformation in different agroindustries has aroused the interest of the Olechemical investigation group in studying the bioprospection of these species in order to contribute to the integral use of the fruits and to generate new alternative uses. This study provides the results of the cytotoxic activity evaluation of extracts from the families Rosaceae (*Rubus glaucus* Benth), Annonaceae (*A. glabra*, *A. montana* and *A. muricata*) and Lauraceae (*Persea americana* mill. Using as organism model the *Artemia salina* methodology. It is concluded that all the tested extracts of the species studied present biological activity, with LC50 values lower than 1000 µg / mL. Among these, the polar and apolar extracts of *A. montana* and *A. muricata* were highly active (LC50 <10µg / mL) and highly active extracts of *Persea americana* Mill. Lorena variety (10 <CL50 <100µg / mL) (Osorio, y otros, 2007).

Keywords: *A. montana* y *A. muricata*, *Medium Lethal Concentration*, *Persea americana*, *Rubus glaucus*,

REFERENCIAS

1. Chandler, D., Bailey, A., Tatchell, G., Davidson, G., Greaves, J., & Grant, W. (2011). The development, regulation and use of biopesticides for integrated pest management. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 987-1998.
2. Femenia, F., & Letort, E. (2016). How to significantly reduce pesticide use: An empirical evaluation of the impacts of pesticide taxation associated with a change in cropping practice. *Ecological Economics*, 27-37.
3. Marutescu, L., Popa, M., Saviuc, C., Lazar, V., & Chifiriuc, M. C. (2017). Botanical pesticides with virucidal, bactericidal, and fungicidal activity. *New Pesticides and Soil Sensors*, 311–335.
4. Meneses Ospina, E. (2015). *Bases para el manejo agroecológico de Eurhizococcus colombianus Jakubski (Hemiptera: Margarodidae) en cultivos de mora del Oriente Antioqueño*. Medellín .
5. Mnif, I., & Ghribi, D. (2015). Potential of bacterial derived biopesticides in pest management. *Crop Protection*, 52-64.
6. Osorio, E., Arango, G. J., Jimenez, N., Alzate, F., Ruiz, G., Gutierrez, D., . . . Robledo, S. (2007). Antiprotozoal and cytotoxic activities in vitro of Colombian Annonaceae. *Ethnopharmacology* , 630-635.
7. Restrepo, I. (1988). Naturaleza Muerta, los plagucidas en México. *Revista de cultura científica*.
8. Sánchez, L., & Neira, A. (2005). Bioensayo general de letalidad en *Artemia* salina, a las fracciones del extracto etanólico de *Psidium* guajava. L y *Psidium* guineense. *Cultura Científica*, 40-45.

**METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN
DE PARÁMETROS ORBITALES DE ASTEROIDES
Y COMETAS DESDE EL OBSERVATORIO
ASTRONÓMICO DE LA UTP**

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ORBITALES DE ASTEROIDES Y COMETAS DESDE EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA UTP

METHODOLOGY FOR THE DETERMINATION OF ORBITAL PARAMETERS OF ASTEROIDS AND COMETS FROM UTP ASTRONOMICAL OBSERVATORY

**Edwin Andrés Quintero Salazar, Jairo Alberto Aguirre Galvis,
Santiago Jiménez Villarraga**

Universidad Tecnológica de Pereira
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE, México
equintero@utp.edu.co, lordjaag@utp.edu.co, sjimenez@inaoep.mx

RESUMEN

Los objetos cercanos a la Tierra, o NEO's (Near Earth Objects) por sus siglas en inglés, son aquellos asteroides y cometas cuyas órbitas se consideran peligrosamente próximas a la de la Tierra, por lo cual representan un riesgo latente de colisión que no ha sido posible establecer con certeza, ya que muchos de estos objetos están aún por descubrir, dado su gran número, tamaño reducido, y la escasa cantidad de observatorios dedicados a su estudio. Esta serie de dificultades conllevan a un desconocimiento generalizado de este tipo de objetos, particularmente en lo que respecta a los parámetros orbitales, los cuales permitirían anticipar posibles colisiones. En vista de esta problemática, el presente proyecto de investigación propone el desarrollo de una metodología para el cálculo de los parámetros orbitales de asteroides y cometas, basada en el desarrollo teórico de los invariantes del movimiento

de la mecánica clásica, e involucrando el procesamiento digital de imágenes astronómicas, el desarrollo de software para el cálculo de parámetros y la visualización de órbitas; la aplicación de métodos numéricos y de análisis estocástico para el tratamiento de los datos recolectados; y la utilización de la instrumentación existente en el Observatorio Astronómico de la Universidad Tecnológica de Pereira, sede del Grupo de Investigación en Astroingeniería Alfa Orión. Durante los 18 meses de ejecución del proyecto, la metodología desarrollada ha sido puesta a prueba mediante el registro fotográfico, el cálculo de parámetros orbitales y la construcción de órbitas de los cuerpos menores (1738) Oosterhoff, (1052) Belgica, 2017FR218, 2017GU4, (383) Janina, 2014JO25 y (3122) Florence. Además, esta metodología permitió la adquisición del código W63, otorgado por el Minor Planet Center de la Unión Astronómica Internacional, el cual certifica la calidad de las observaciones de asteroides y cometas realizadas desde el Observatorio Astronómico UTP. Al final de esta investigación el OAUTP contará con una metodología completa que involucra aspectos instrumentales, teóricos y de procesamiento por software, para la captura de datos con la calidad suficiente para proceder con su envío a bases de datos internacionales como el Minor Planet Center, para así aportar al conocimiento de los cuerpos menores del Sistema Solar.

Palabras Claves: Astrometría, Cuerpos Menores del Sistema Solar, Parámetros Orbitales, Código MPC.

ABSTRACT

Near Earth Objects (NEO's) are asteroids and comets whose orbits are considered hazardously close to the Earth. NEO's represent a latent risk of collision that has not been possible to establish with certainty, since many of these objects have not been discovered, given their large number, small size, and the small amount of observatories dedicated to their study. Due to the aforementioned, NEO's are not well known particularly their orbital parameters; knowing them would allow to anticipate possible collisions with Earth. The present research project proposes the development of a methodology for the calculation of the orbital parameters of asteroids and comets, based on the theoretical development of the movement invariants of classical mechanics. The digital processing of astronomical images, the development of software for the calculation of parameters and the visualization of orbits,

the application of numerical methods and stochastic analysis for the treatment of the data collected are involved; and the use of existing instrumentation in the Astronomical Observatory of the Technological University of Pereira (AOTUP), headquarters of the Research Group in Astro-engineering Alpha Orion. During 18 months of project execution, the developed methodology has been tested by photographic registration, orbital parameter calculation and orbital construction of smaller bodies (1738) Oosterhoff, (1052) Belgium, 2017FR218, 2017GU4, (383) Janina, 2014JO25 and (3122) Florence. Moreover, this methodology allowed the acquisition of the W63 code, granted by the Minor Planet Center of the International Astronomical Union, which certifies the quality of asteroid and comet observations made by the AOTUP. It's expected from this investigation the AOTUP will have a complete methodology that involves instrumental, theoretical and software processing aspects, allowing the capture of data with sufficient quality to proceed with its submission to international databases such as the Minor Planet Center. In this way, the AOTUP contributes to the knowledge of the smaller bodies of the Solar System.

Keywords: Astrometry, Minor Bodies of the Solar System, Orbital Parameters, MPC Code.

**EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN
DE ALTA FIDELIDAD CON ARTES DRAMÁTICAS
EN EL APRENDIZAJE DE LA VALORACIÓN EN
TRAUMA DE ESTUDIANTES DE ATENCIÓN
PREHOSPITALARIA**

EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN DE ALTA FIDELIDAD CON ARTES DRAMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE LA VALORACIÓN EN TRAUMA DE ESTUDIANTES DE ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

EFFICACY OF HIGH FIDELITY CLINICAL SIMULATION,
WITH DRAMATIC ARTS IN THE LEARNING OF ITLS TRAUMA
ASSESSMENT TRAUMA IN PARAMEDICS STUDENTS

**Bedoya Gaviria, Sandra; García Castro Giovanni; Méndez Timana
Johana ; Estrada Berrio, Yamileth**

Docentes Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias
de la Salud, Grupo de investigación en Reanimación,
Urgencias y Simulación GIRUS.
samibega@utp.edu.co

RESUMEN

Introducción: Las lesiones por trauma continúan representando una causa importante de muerte en todo el mundo. Así mismo las víctimas no mortales de este tipo de eventos presentan diversas secuelas que pueden ir desde lo físico y funcional hasta lo emocional y social. En nuestro país las lesiones traumáticas ocupan un lugar preponderante como causa de morbilidad, siendo estas las que ocupan en mayor medida los servicios de urgencias. Este estudio buscó determinar la eficacia de la simulación clínica de alta fidelidad como estrategia de enseñanza en la valoración del trauma en el ambiente pre hospitalario.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es cuantitativa de tipo experimental con grupo control y se realiza con estudiantes de Tecnología en Atención Pre Hospitalaria de la

Universidad Tecnológica de Pereira. La simulación de alta fidelidad se logró implementando escenarios y casos clínicos estandarizados con ayuda de artes dramáticas; con el grupo control se utilizó la simulación clínica convencional. Para la recolección y análisis de datos se construyó un instrumento con base en el método del International Trauma Life Support, el cual fue validado con una prueba piloto y por el concepto positivo de expertos. Se diseñaron escenarios clínicos implementando la simulación basada en problemas, lo cual fue utilizado como estrategia de problematización para propiciar un ejercicio cognitivo en el proceso de su resolución.

RESULTADOS

Se encontró que la simulación clínica motiva un mejor desempeño de los estudiantes en temas como el uso de elementos de bioseguridad, la detección de lesiones graves como hemorragias, trastornos de la vía aérea o el reconocimiento de los mecanismos de lesión; sin embargo se encontró que la simulación de alta fidelidad puede ocasionar, en algunos escenarios, obstáculos desde el punto de vista emotivo que generan respuestas como el miedo, la tristeza o el rechazo a la atención de la víctima. También se evidenció que algunos escenarios con alto contenido de realidad causaron desviación de la atención en los estudiantes, enfocándose en problemas poco relevantes, como el contexto donde se desarrollaba la acción o el los por menores de la escena.

CONCLUSIONES

Si bien la simulación clínica de alta fidelidad acerca al estudiante al contexto donde se desarrollará su vida profesional y lo enfrenta con casos de alto realismo mejorando su desempeño, también podría generar obstáculos en el proceso de aprendizaje que tienen que ver con lo emotivo y lo vivencial.

Palabras Claves: Valoración en trauma, Simulación clínica, Artes dramáticas, Aprendizaje basado en problemas.

ABSTRACT

Introduction: Trauma injuries continue to represent a major cause of death worldwide. Likewise, the non-fatal victims of this type of events have several sequels that can range from the physical and functional to the emotional and social. In our country, traumatic injuries occupy a preponderant place as a cause of morbidity and mortality, which are the ones that occupy the most emergency services. This study sought to determine the efficacy of high fidelity clinical simulation as a teaching strategy in the trauma assessment in the prehospital environment. **Materials and Methods:** The research is experimental with control group and is performed with students of paramedic care of the Universidad Tecnológica de Pereira. High fidelity simulation was achieved by implementing scenarios and standardized clinical cases with the help of dramatic arts; with the control group, conventional clinical simulation was used. For data collection and analysis, an instrument was built based on the International Trauma Life Support method, which was validated with a pilot test and by the positive concept of experts. Clinical scenarios were designed by implementing problem-based simulation, which was used as a problem-solving strategy to promote a cognitive exercise in the resolution process. **Results:** it was found that the clinical simulation motivates a better performance of students in subjects such as the use of biosafety elements, detection of serious injuries such as hemorrhages, airway disorders or recognition of injury mechanisms; however, it was found that the high-fidelity simulation can cause, in some scenarios, obstacles from the emotional point of view that generate responses such as fear, sadness or rejection of the victim's attention. It was also evidenced that some scenarios with high content of reality caused a deviation of attention in students, focusing on minor problems, such as the context where the action was taking place or the minor ones on the scene. **Conclusions:** although the high fidelity clinical simulation brings the student closer to the context in which his professional life will be developed and confronts him with cases of high realism improving his performance, he could also create obstacles in the learning process that have to do with the emotional and the experiential.

Keywords: Trauma Assessment, Clinical Simulation, Dramatic Arts, Problem-Based Learning.

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE
AISLAMIENTOS DE *BOTRYTIS CINEREA* PERS. EN
COLOMBIA, AGENTE CAUSAL DE MOHO GRIS EN
MORA DE CASTILLA**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE AISLAMIENTOS DE
BOTRYTIS CINEREA PERS. EN COLOMBIA, AGENTE CAUSAL
DE MOHO GRIS EN MORA DE CASTILLA**

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF ISOLATES OF
BOTRYTIS CINEREA PERS. IN COLOMBIA, CAUSAL AGENT OF
GRAY MOLD IN ANDEAN BLACKBERRY

Isaza, Liliana; Marulanda, Marta Leonor; Zuluaga, Yenni Paola

Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales.
Grupo de investigación en Biodiversidad y Biotecnología
ubiove@utp.edu.co

RESUMEN

La mora (*Rubus glaucus*, Benth) en Colombia es una de las frutas más importantes y con mayor proyección comercial. Es cultivada por pequeños y medianos agricultores. Entre los factores que afectan la producción sobresalen el ataque de enfermedades, una de las más limitantes e importantes es el moho gris producido por el hongo *Botrytis cinerea*. Esta enfermedad es considerada una de las más comunes y serias del género *Rubus* y de otros pequeños frutos como fresas, uvas, frambuesa a nivel mundial. En mora se han reportado pérdidas de frutos entre 50% y 76% en Colombia. El control de esta enfermedad es ineficiente a pesar del uso de productos químicos y de las prácticas culturales; por ello, se hace necesario, buscar herramientas

para generar alternativas tecnológicas que contribuyan al manejo integrado de la enfermedad. El conocimiento y la caracterización de la diversidad de *Botrytis cinerea* en Colombia, permitirá acercarse a la búsqueda y selección de materiales promisorios, resistentes o tolerantes al ataque del hongo, con el fin aumentar la calidad y la productividad de este importante cultivo.

Para tal efecto, se seleccionaron, colectaron y caracterizaron 54 muestras procedentes de 21 municipios y 8 departamentos productores de mora en Colombia. Los órganos afectados fueron trasladados al Laboratorio de Biodiversidad y Biotecnología Vegetal de la UTP, en donde el hongo se aisló y se sembró en medio de cultivo PDA, posteriormente se obtuvieron cultivos monospóricos y finalmente se realizaron mediciones morfológicas como: crecimiento diario del micelio, distribución de esclerocios, aspecto y coloración del micelio.

Los resultados revelaron que la velocidad de crecimiento de los aislamientos es muy variable, así como el tamaño de los esclerocios. Se obtuvieron también diferentes aspectos del micelio como lanosos, masas miceliales, cortos, densos y combinaciones de ellos. Además, los aislamientos de *B. cinerea* presentaron diferencias en su coloración micelial siendo el color predominante el gris en sus diferentes matices. Estos resultados confirman la diversidad morfológica de los aislamientos de *Botrytis cinerea*

Palabras Claves: *Botrytis cinerea*, *Rubus glaucus*, caracterización morfológica.

ABSTRACT

The Andean Balckberry (*Rubus glaucus*, Benth) in Colombia is one of the most important fruits and with greater commercial projection. It is cultivated by small and medium farmers. Among the factors that affect the production are the diseases, one of the most important is the gray mold produced by the fungus *Botrytis cinerea*. This disease is considered one of the most common and serious of the genus *Rubus* and other small fruits such as strawberries, grapes, raspberries worldwide. In the past, yield losses have been reported between 50% and 76% in Colombia. Control of this disease is inefficient despite the use of agrochemicals and cultural practices; therefore,

it is necessary to search for tools to generate technological alternatives that contribute to the integrated management of this disease. The knowledge and characterization of the diversity of *Botrytis cinerea* in Colombia, will allow approaching the search and selection of promising, resistant or tolerant to the fungus attack, in order to increase the quality and productivity of this important crop.

For this purpose, 54 samples from 21 cities and 8 growers areas in Colombia were selected, collected and characterized. The affected organs were transferred to the Plant Biotechnology and Biodiversity Laboratory, where the fungus was isolated and planted in PDA culture medium, later monosporic cultures were obtained and finally morphological measurements were made as: daily growth of the mycelium, sclerotia distribution, mycelium appearance and coloration.

The results revealed that the growth rate of the isolates is very variable, as well as the size of the sclerotia. Different aspects of the mycelium were also obtained, such as wool, micelles, short, dense and combinations thereof. In addition, the isolates of *B. cinerea* presented differences in their mycelial coloration being the predominant color gray in their different shades. These results confirm the morphological diversity of the isolates of *Botrytis cinerea*.

Keywords: *Botrytis cinerea*, *Rubus glaucus*, morphological characterization.

**EL JUEGO CON EL PASADO: LA HISTORIA ENTRE
VERDAD Y FICCIÓN. UNA INTRODUCCIÓN A LA
OBRA HISTÓRICA DE LUCIAN BOIA Y EL CASO
DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA**

EL JUEGO CON EL PASADO: LA HISTORIA ENTRE VERDAD Y FICCIÓN. UNA INTRODUCCIÓN A LA OBRA HISTÓRICA DE LUCIAN BOIA Y EL CASO DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA

THE GAME WITH THE PAST”: HISTORICAL KNOWLEDGE IN COLOMBIAN SCHOOL TEXTBOOKS ON SOCIAL SCIENCES, AND THE CASE OF THE FRENCH REVOLUTION

Miguel Ángel Gómez Mendoza

Profesor Universidad Tecnológica de Pereira-Colombia
mgomez@utp.edu.co

RESUMEN

La comunicación expondrá los resultado del análisis de los libros contemporáneos de texto escolar de ciencias sociales colombianos según tres aspectos fundamentales de la teoría de la historia hoy: (1) cómo se construye de manera habitual un trabajo de investigación histórica; y (2) el conocimiento histórico y su evolución, con especial incidencia en los aspectos historiográficos. El análisis histórico se fundamenta en los aspectos señalados de obra historiográfica del historiador rumano Lucian Boia y, finalmente, (3) aplicar el análisis específico al relato de la Revolución Francesa en los textos escolares de ciencias sociales colombianas.

Palabras Claves Historia. Verdad. Ficción. Imaginario. Nación. Mitología, Occidente, Historiografía.

ABSTRACT

This paper shows the results of an analysis of the contemporary school textbooks on social sciences in Colombia according to three fundamental issues of current theory of history: (1) how a work on historical research is constructed on a regular basis; (2) the historical knowledge and its evolution, with special emphasis on historical issues. This historical analysis is based on the mentioned issues of the historiographical work by the Romanian historian Lucian Boia and, finally, (3) to apply the specific analysis to the story of the French Revolution in the school textbooks on Colombian social sciences.

Keywords History. Truth. Fiction. Imaginary. Nation. Mythology. Occidente. historiography.

**ENSEÑAR A ENSEÑAR LINGÜÍSTICA ESCOLAR:
DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA A LA
EXPERIENCIA PROFESORAL EN DIDÁCTICA DE
LA LENGUA MATERNA**

ENSEÑAR A ENSEÑAR LINGÜÍSTICA ESCOLAR: DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA A LA EXPERIENCIA PROFESORAL EN DIDÁCTICA DE LA LENGUA MATERNA

Mireya Cisneros Estupiñán

Universidad Tecnológica de Pereira
mireyace@gmail.com

RESUMEN

La formación de docentes de lengua materna en la Universidad ha enfrentado dificultades al vincular la lingüística teórica con la formación en contextos reales de comunicación, dentro y fuera de la escuela. Es un desafío abordado al mismo tiempo por la didáctica y por la lingüística aplicada, pero generalmente de una manera aislada, enfatizando en lo teórico con detrimento de lo empírico, o bien, en lo técnico con detrimento de lo reflexivo, y con resultados que transparentan la ausencia de un diálogo interdisciplinar cuya urgencia radica en la necesidad de trascender la profesionalización de los licenciados en lengua materna, de la reproducción de prácticas formativas a la capacidad de proponerlas pertinentemente, de acuerdo con lo que demandan los estudiantes como sujetos sociales situados en sus entornos comunicativos particulares. La profesionalización docente en las licenciaturas incluye la

revisión de este paso de la lingüística teórica a la escolar. En la dinámica de esta transición se encuentra el núcleo de la investigación propuesta: la construcción de un diálogo interdisciplinar entre lingüistas y pedagogos que se integre al currículo de didáctica de la lengua materna para avanzar en la profesionalización de licenciados más propositivos en las aulas de clase.

Por las exigencias epistemológicas de la investigación, se diseña un marco teórico interdisciplinar concentrado en los avances teóricos y empíricos de la didáctica lingüística con enfoque psicolingüístico (Ferreiro y Teberosky, 1979), metacognitivo (Camps, 1997, 2006), constructivista social (Bronckart, 1985; Tolchinsky, 1993), comunicativo crítico (Cassany, 1990; Lomas y Tusón, 2009;) y sociodiscursivo (Parodi, 2005). Estos enfoques se transversalizan con el concepto de Transposición didáctica (Chevallard, 1991) y la construcción del concepto de Lingüística Escolar como producto intersubjetivo de los procesos dialógicos interdisciplinarios.

El objetivo general es proponer estrategias de transposición didáctica de la lingüística teórica a una lingüística escolar, a través de una metodología cualitativa que aborde, en una primera fase, la descripción del objeto problemático a través de la hermenéutica documental y las entrevistas narrativas a los docentes en ejercicio, egresados, principalmente de la Licenciatura en español y Literatura, teniendo en cuenta las investigaciones precedentes.

Luego, se diseñan estrategias para “enseñar a enseñar” la lingüística escolar, acoplables a los currículos de didáctica de la lengua en las licenciaturas involucradas. En esta segunda fase nos guiamos por la metodología seguida en las investigaciones anteriores realizadas por los autores de este proyecto y que han tenido buena acogida en el medio académico.

Los resultados se encuentran publicados en:

Cisneros-Estupiñán, Mireya, Olave-Arias, Giohanny y Rojas-García, Ilene (2016) *Didáctica de la lengua materna en Colombia: Currículos y visiones docentes*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

https://www.academia.edu/29473325/Did%C3%A1ctica_de_la_lengua_materna_en_Colombia_curr%C3%ADculos_y_visiones_docentes

Cisneros-Estupiñán, Mireya, Olave-Arias, Giohanny y Rojas-García, Ilene (2016) *Hacia la desfragmentación de la didáctica de la lengua materna*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

https://www.academia.edu/29473419/Hacia_la_desfragmentaci%C3%B3n_de_la_did%C3%A1ctica_de_la_lengua_materna

Palabras Claves: Didáctica del español, formación docente, currículo, educación lingüística, desfragmentación de la didáctica.

**ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD LÉXICA EN
PROFESIONALES RELACIONADOS CON EL ÁREA
DE LA LINGÜÍSTICA**

ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD LÉXICA EN PROFESIONALES RELACIONADOS CON EL ÁREA DE LA LINGÜÍSTICA

Mireya Cisneros Estupiñán

Universidad Tecnológica de Pereira
mireyace@gmail.com

RESUMEN

Nuestro objetivo fundamental es caracterizar el uso del léxico en los textos con fines académicos, que poseen los egresados de carreras relacionadas con el estudio y enseñanza de la lengua que aspiran a ingresar a estudios de Maestría en Lingüística, no se trata sólo de establecer el repertorio de voces que constituyen su léxico disponible sino de ir más allá para inferir cómo egresan los estudiantes universitarios en materia de manejo de la lengua y los problemas lingüísticos, específicamente pobreza léxica y argumentativa que se pueda observar en su producción escrita

El objeto de estudio es un tipo de uso de la lengua específico: el texto escrito con fines académicos. De este modo, los resultados reflejarán el uso de las unidades analizadas en una situación comunicativa particular. Nos basamos en que los estudios de disponibilidad léxica pretenden descubrir qué palabras sería capaz de usar un hablante en determinados temas de comunicación. El corpus está constituido por

los textos argumentativos que los aspirantes presentan como requisito de admisión.

La caracterización mencionada atiende tanto a factores sintácticos como semánticos, de modo que resulta posible delimitar los distintos usos en los que aparecen estas voces; usos que se agrupan alrededor de una función común: el uso de la lengua con las intenciones de demostrar conocimiento lingüístico y propósitos investigativos en una maestría, pero también lograr el ingreso a la maestría, lo cual también implica la intención de convencer a los académicos que harían la selección de candidatos.

Este análisis tiene interés lingüístico ya que revela, por un lado, la complejidad del funcionamiento de estas unidades y constituye un reflejo de algunos de los empleos de ciertos vocablos que se van consolidando con significaciones particulares en el discurso académico actual. Por otro lado, permite detectar las carencias expresivas de los estudiantes tanto por la sobreutilización de algunas formas como por la elección de acepciones y usos baja o altamente estereotipados.

Las descripciones resultantes del análisis del corpus presentan interés lingüístico en sí mismas y aplicación didáctica en la medida en que pueden cimentar propuestas para ser desarrolladas en la educación superior, tanto a nivel de grado como de postgrado, todo esto a nivel nacional e internacional. Tal como lo afirman López y Torner (1999): “la caracterización de estadios de lengua posteriores en aprendices nativos también puede aportar datos interesantes no sólo para la lingüística teórica sino también para la didáctica de la lengua. Por cierto, en el actual estado del arte, son evidentes las dificultades y deficiencias en el manejo del uso académico de la lengua aún en niveles avanzados, de allí que, a partir de los resultados de esta investigación, aspiramos que se puedan derivar pautas de intervención para el mejoramiento de los procesos que conllevan a la escritura de textos académicos.

Palabras clave: Texto académico, didáctica, escritura, léxico, disponibilidad léxica, escritura universitaria.

*Este libro terminó de diagramarse en junio del 2018, en
el Centro de Recursos Informáticos y Educativos de la
UTP, bajo el cuidado del autor.
Pereira, Risaralda, Colombia.*

ISBN: 978-958-722-306-4