



V Encuentro de Investigaciones

De la Ciencia al Conocimiento, de la Innovación al Cambio

Memorias



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA
La U para todos

Memorias
V Encuentro de Investigaciones
De la Ciencia al Conocimiento, de la Innovación al Cambio



Memorias V Encuentro de Investigaciones

- © Universidad Militar Nueva Granada
- © Vicerrectoría de Investigaciones
División de Investigación Científica

Todos los derechos reservados y se acoge en un todo a la Ley 23 de 1982, artículo 32.

Primera edición: mayo de 2010.

Compiladores:

Paula L. Vegas Rojas
Henry Acuña Barrantes

Concepto gráfico:

María Isabel Vergara y Mario Mejía Pineda • Diseño Gráfico UMNG

Carátula y armada digital:

Diana Guayara V.

Coordinación editorial:

José Ricardo Cure Hakim
Henry Acuña Barrantes

Fotografía:

Archivo V Encuentro de la UMNG

Impresión:

Alvi Impresores Ltda.

ISBN 978-958-8403-37-3

® Bogotá, D.C.

Cuerpo Directivo

Rector

Mayor General Eduardo Antonio Herrera Berbel

Vicerrector General

Mayor General Gabriel Eduardo Contreras Ochoa

Vicerrector Administrativo

Brigadier General Alberto Bravo Silva

Vicerrectora Académica

Doctora Martha Lucía Bahamón Jara

Vicerrector de Investigaciones

Doctor José Ricardo Cure Hakim

Comité Organizador

José Ricardo Cure Hakim
Vicerrector de Investigaciones

Henry Acuña Barrantes
Jefe de la División de Investigación Científica

Enrique Hurtado Aguirre
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas

Álvaro Enrique Márquez Cárdenas
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Derecho

Daniel Rodríguez Caicedo
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Básicas

Álvaro Chávez Porras
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Ingeniería

Walter Cadena Afanador
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Relaciones Internacionales,
Estudios Estratégicos y de Seguridad

Sandra Moreno Realphe
Jefe Centro de Investigaciones Facultad de Medicina

Sergio Néstor Osorio
Coordinador Investigaciones Departamento de Humanidades

Eduardo Vargas Vargas
Coordinador Investigaciones Departamento de Educación

Darío Domínguez Cajeli
Coordinador Investigaciones Departamento de Matemáticas

Laity Velásquez Fandiño
Coordinadora de Investigaciones Instituto de Educación a Distancia

Lidia E. Ladino Navarrete
P.E. Profesional Especializado Vicerrectoría de Investigaciones

Ángela P. Montañez Rodríguez
Secretaría Vicerrectoría de Investigaciones

Dora Sierra Rueda
Secretaría Vicerrectoría de Investigaciones

Yulieth Gaitán Roa
Paula I. Vega Rojas
Colaboradoras - Egresadas de la UMNG

Especial agradecimiento a las Unidades Administrativas que apoyaron este magno evento:

División de Recursos Educativos
División de Publicaciones y Comunicaciones
División de Servicios Generales
División de Bienestar Universitario

Áreas:

Mantenimiento
Diseño Gráfico
Fotografía

Otros

Programa "A mover el camello"
Periódico ADN
Periódico "El Neogranadino"

Contenido

1.	Visión UMNG	9
2.	Misión UMNG	11
3.	Memorias V Encuentro de Investigaciones Neogranadino - Universidad Militar Nueva Granada 28 años	13
4.	Objetivos	15
5.	Palabras de inauguración	17
	Doctor José Ricardo Cure, Vicerrector de Investigaciones	17
	Doctor Ernesto Villareal, Ph.D, Decano de la Facultad de Ingeniería	18
6.	Conferencias Magistrales	25
7.	Ponencias Jóvenes Investigadores	75
7.1	Departamento de Educación	75
7.2	Facultad de Relaciones Internacionales, Estudios Estratégicos y de Seguridad	80
7.3	Instituto de Educación a Distancia	87
7.4	Facultad de Ciencias Básicas	90
7.5	Facultad de Ciencias Económicas	106
7.6	Facultad de Derecho	112
7.7	Facultad de Ingeniería	124
7.8	Facultad de Medicina	151
7.9	Departamento de Humanidades	153
8.	Posters	157
8.1	Departamento de Educación	157
8.2	Facultad de Relaciones Internacionales, Estudios Estratégicos y de Seguridad	159
8.3	Instituto de Educación a Distancia	161
8.4	Facultad de Ciencias Básicas	164
8.5	Facultad de Ciencias Económicas	175
8.6	Facultad de Derecho	179
8.7	Facultad de Ingeniería	183
8.8	Facultad de Medicina	197
8.9	Departamento de Humanidades	200
9.	Índice de Autores	203



1. Visión UMNG

La Universidad Militar Nueva Granada será reconocida por su alta calidad y excelencia en los ámbitos nacional e internacional mediante el fomento de la reflexión, la creatividad, el aprendizaje continuo, la investigación y la innovación desde una perspectiva global; en cumplimiento de la responsabilidad social, que le permita anticipar, proponer y desarrollar soluciones que respondan a las necesidades de la sociedad y del sector Defensa.



2. Misión UMNG

La Universidad Militar Nueva Granada, es una institución pública del orden nacional que desarrolla las funciones de docencia, investigación y extensión, fomenta el diálogo de saberes, la construcción de comunidad académica, la autoevaluación permanente de los procesos institucionales, en el contexto de un mundo globalizado, con el fin de formar ciudadanos íntegros y socialmente responsables que promuevan la justicia, la equidad, el respeto por los valores humanos y contribuyan al progreso del sector Defensa y a la sociedad en general.

3. Memorias V Encuentro de Investigaciones Neogranadino

Universidad Militar Nueva Granada
28 años

La Vicerrectoría de Investigaciones, como parte del desarrollo de sus políticas de integración y fortalecimiento de la comunidad académica, realiza anualmente un encuentro de investigación en el cual se presentan los trabajos más representativos que han sido desarrollados por los investigadores de la Universidad.

En este encuentro se presentaron los trabajos de Investigación de las diferentes unidades académicas: Facultades, Institutos, Departamentos, y/o Centros de Investigación que fueron terminados durante los años 2009 y 2010.

4. Objetivos

- Divulgar los resultados parciales o finales de los proyectos de investigación que han sido realizados por los docentes y estudiantes de las diferentes unidades académicas de la Universidad.
- Generar un espacio de encuentro para los diferentes grupos de investigación de la Universidad.
- Fortalecer los grupos y líneas de investigación de la Universidad mediante el intercambio de experiencias investigativas en las diferentes disciplinas.
- Incentivar el trabajo interdisciplinario entre los diferentes grupos de investigación para el desarrollo de líneas y proyectos de investigación de impacto en la problemática nacional e internacional.
- Estimular a docentes y estudiantes en el desarrollo de procesos y proyectos de investigación para el desarrollo de las líneas de investigación de la Universidad.
- Integrar a la comunidad académica neogranadina en torno a los procesos de investigación que desarrolla la Universidad.
- Enriquecer la discusión institucional sobre la importancia de los procesos investigativos como factor de cambio y progreso social.
- Favorecer la apropiación social del conocimiento.

5. Palabras de inauguración

Doctor José Ricardo Cure, Vicerrector de Investigaciones

El V Encuentro de Investigaciones de la UMNG tiene como lema: “De la ciencia al conocimiento, de la innovación al cambio”, frase que genera una reflexión de profundo significado, particularmente en este periodo de la historia humana conocido como Globalización. Representa la necesidad de colocar el conocimiento científico al servicio del ser humano, y es que la innovación, tal como se concibe actualmente, tiene como fin último la sociedad. Ya nos decía un ilustre visitante de nuestra Universidad: “La innovación es la materialización de las esperanzas de las personas”.

Recientemente, en la Convención Científica Nacional, organizada por la ACAC (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia), en Medellín, los organizadores colocaron como lema: Ciencia, Tecnología y Sociedad + innovación. El Doctor Guillermo Hoyos, reconocido filósofo y bioeticista, resaltó en su intervención, en uno de los mejores paneles del evento, la importancia de haber colocado, de forma explícita, la “sociedad” junto al famoso C+T+I. Esto para enfatizar que innovación rima con sociedad.

¿Cómo el conocimiento puede ayudarnos a resolver los problemas que la humanidad considera prioritarios para nuestra sobrevivencia? La superación de la pobreza, el acceso a la educación, la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres, el calentamiento global, la conservación de la biodiversidad, la conservación y utilización racional del agua, la cura y prevención de las enfermedades tropicales, los derechos de propiedad intelectual y muchos otros temas que no dan espera. No es simplemente el poder de transformar la naturaleza, sino ¿cuál es el papel de esa transformación sobre la biosfera y su impacto sobre nuestras sociedades, en el mediano y largo plazo? Es allí

donde aparecen los detalles. El conocimiento es sutil; no podemos dejar de recordar un profundo pensamiento de Einstein, que tiene hoy un mayor significado que cuando fue enunciado: "sabemos muy poco y sin embargo causa asombro que tan poco conocimiento pueda darnos tanto poder". Esta es una reflexión de fondo sobre el peligro que puede representar el manejo de un conocimiento parcial, sin contexto. La crisis ambiental y ecológica, los problemas de resistencia a los antibióticos y las consecuencias de la radiación atómica, son solamente algunos ejemplos de esto.

La humanidad globalizada reconoce esta realidad y la coloca en todos los escenarios multilaterales como algo fundamental, que trasciende las fronteras entre los países. Los esfuerzos parecen aún débiles pero ganan cada vez mayor prestigio y apoyo: el Protocolo de Kyoto, la Cumbre de la Tierra, el Acuerdo de Cartagena, los Derechos Humanos. Todos estos son esfuerzos para colocar el conocimiento en contexto. Esto se está dando porque el mundo se globalizó. Podemos verlo como una oportunidad para enfrentar con un mayor contexto, los problemas que estamos abocados a resolver en este momento y en los tiempos que vendrán. Un Encuentro como este, donde tenemos la oportunidad de escuchar a colegas de diferentes profesiones, a jóvenes estudiantes, a jóvenes investigadores y a otros egresados, debe servirnos para ayudar a poner nuestro oficio, nuestra ciencia o nuestro arte en contexto. ¿En dónde encaja mi contribución con la sociedad colombiana? Esa es la reflexión que todos los organizadores del evento quisiéramos dejar en el ambiente. Este es un encuentro de todos y para todos. Ha sido organizado por todas las Unidades Académicas y por eso contamos con un despliegue muy amplio de temas, que nos acerca al ideal universitario del encuentro entre los saberes de las diferentes ciencias, incluyendo entre ellas también las ciencias sociales y por qué no, en un futuro cercano, en la Universidad que imaginamos, también las humanidades.

Doctor Ernesto Villareal, Ph.D, Decano de la Facultad de Ingeniería

Para celebrar su cuadragésimo aniversario la revista del Instituto Smithsonian publicó una serie de artículos acerca de qué cosas cambiarán nuestras vidas de ahora hasta el 2050. La Revista Credencial se refirió a algunas de ellas. Es durante ese lapso que la mayoría de ustedes, jóvenes investigadores, ejercerán sus profesiones. Algunas de las predicciones fueron:

Sobre el futuro de internet

Vinton Cerf, vicepresidente de ingeniería de Google, que adquirió a YouTube y quien fue uno de los desarrolladores de ARPANET, antecesora de internet, considera que en unos tres lustros será posible para nosotros llevar una cámara de vídeo en el ojal de nuestras camisas o incluso un proyector de vídeo. No habrá necesidad de llevar un computador portátil o notebook, ya que cualquier superficie plana con una visibilidad razonable podrá convertirse en una pantalla. Considera que antes de veinte años, aparatos como los electrodomésticos grandes van a estar conectados en línea, se comunicarán entre sí y podrán informar sus necesidades. Un poco más tarde, ellos podrán satisfacer las preferencias que les manifestemos vocalmente.

Una de las preguntas que surgen es, ¿cómo vamos a poder aprender a usar la gran variedad de nuevos dispositivos? Se espera que esos equipos puedan traducir e incorporar a su *software*, nuestra forma de ser cotidiana, y las cosas que deseamos lograr en el curso de un día, por lo que ni siquiera se requerirá de nuestra interacción explícita. Un simple pensamiento ordenará al equipo qué hacer. ¿Cómo se beneficiarán los jóvenes de hoy día? Si pensamos

en YouTube, ¿qué edad tiene? Cuatro o cinco años. Ya se ha convertido en un fenómeno de grandes dimensiones. Hoy, se están subiendo 23 horas de vídeo a YouTube por minuto y este número aumentará con el tiempo. Tratar de imaginar lo que desarrollos como este, pondrán a nuestra disposición en los próximos 40 años, para beneficio de ustedes, graduandos, es realmente un gran reto, que pocos se atreven a responder.

Henry Kissinger decía en algún momento, que estaba muy preocupado por el impacto de internet en la capacidad de las personas para absorber información de una manera profunda, como se logra a través de la lectura de un libro impreso; añadía que gracias a internet nos hemos acostumbrado a buscar algo, normalmente de manera fragmentaria, que nos ofrece un resumen o que enfatiza solamente aspectos importantes sobre un tema. Muchos comparan esta preocupación con la historia de alguien que se quejaba de la invención de la escritura, ya que decía, podía causar que dejáramos de ejercitar la mente, de recordar cosas. Sin embargo, la escritura resultó ser un elemento invaluable en nuestras vidas. La anarquía que existe en internet gracias a que no hay quien lo gobierne, lo que lo hace similar a los idiomas en los cuales cualquier persona puede inventar una palabra, hace que exista un gran problema, como lo es con los libros impresos y cualquier otro medio de difusión, y es que no sabemos si la información que se encuentra en internet es correcta o no. No conocemos necesariamente su procedencia. Así que tenemos que aprender a evaluar lo que encontramos. Esa es una habilidad, una capacidad de pensamiento crítico que es importante, sin importar el medio de difusión. Simplemente es más dramático en la World Wide Web, donde hay yuxtaposición tanto de las cosas buenas como de las malas, o desinformación deliberada, o simple ignorancia.

Casas amigables con el medio ambiente

John Ochsendorf, de 36 años, profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts, ha desarrollado una construcción abovedada, de arcilla y barro, que, dicen los que saben, es el primer modelo de lo que será la casa del mañana. ¿Por qué? Porque los costos de su construcción serían mucho más bajos que los de las edificaciones de hoy y porque la contaminación se reduciría ampliamente (el 5% de las emisiones de dióxido de carbono mundiales proviene de las empresas cementeras que fabrican el material con que construimos nuestras viviendas). Es más, los ladrillos utilizados por Ochsendorf fueron hechos, en parte, con desechos industriales y aguas negras. Según Maarten Goossens, director de la revista virtual A57/Arquitectura, en países como Colombia este tipo de casa tiene ventajas económicas “y se está recuperando porque durante siglos fue común, con un movimiento iniciado en Barichara (Santander) donde varios grupos de personas están buscando la masificación de estos métodos de construcción para todos los estratos”.

¿El fin del hambre?

Según la revista del Smithsonian, los siguientes cinco alimentos podrían acabar con el hambre en el planeta en los próximos cuarenta años. Son nutritivos, baratos y se dan con facilidad: fonio (es un grano muy pequeño rico en aminoácidos, común en África); arroz dorado (producido a través de ingeniería genética; es fuente de vitamina A); yuca fortificada (desarrollada en la Universidad de Ohio dentro del proyecto Biocassava Plus, rica en vitamina E y beta-caroteno); árbol del pan (se siembra en todas las zonas tropicales del planeta, su fruta es rica en hidratos de carbono y minerales); y guandú (parecido al frijol, común en África e India, es un plato típico en algunos lugares del Caribe colombiano; contiene entre 10% y 17% de proteína). En Colombia, según expertos, se podrían calificar

como alimentos del futuro, la guatila, el cubio y la quinua, porque son nutritivos, no son de gran exigencia en suelos, no requieren sistemas especiales de riego y casi no se les conocen plagas.

El talado de los bosques ha resultado en nuevas especies

Se estima que hay entre 10 y 50 millones de especies diferentes de plantas y animales, pero menos de dos millones se han descrito. Dentro de nuestra clase, los mamíferos, en la década que va de este siglo XXI se han descubierto 300 nuevas especies. Según investigaciones realizadas por el Smithsonian, en los próximos años, 2.000 nuevas especies de mamíferos serán descubiertas. Recordemos que a mediados del 2005, se descubrió en Nueva Guinea lo que se denominó un "mundo perdido". La idea de por qué estamos haciendo tantos descubrimientos es la siguiente: a pesar de que hay muchas especies en vías de extinción, la construcción de nuevas carreteras y la rápida deforestación le están permitiendo al hombre llegar a zonas a las que antes no había tenido acceso, lo que se traduce en el descubrimiento de animales que jamás había visto.

Claro, hay otros motivos para que en pleno siglo XXI todavía estemos descubriendo especies: hay algunas tan semejantes entre sí que no es fácil diferenciarlas, otras son supremamente jóvenes (se habla de 'evolución contemporánea'), además, hoy empleamos satélites, sumergibles, cámaras para grandes profundidades marinas, lo que nos llevará a nuevos descubrimientos. *Este año se encontró en Colombia una nueva especie de rana venenosa en forma de flecha, en el Parque Nacional Natural Munchique. La hembra es casi dos veces el tamaño del macho.*

Uso de la energía generada por nuestros cuerpos

La idea es que la energía que emitimos con nuestra temperatura, o producimos al movernos (caminar o asentar

con la cabeza, por ejemplo), se convierta en electricidad y active microsensores que nos permitan encender y manejar aparatos. Tendremos lentes de contacto que van a funcionar como pantallas de computador; enviaremos señales inalámbricas al exterior, que nos permitirán accionar equipos a control remoto; sostendremos conversaciones virtuales... Bastará con que enviemos el impulso. Mejor dicho, sería suficiente que lo deseemos. Ya hoy existen circuitos que funcionan con la temperatura corporal y que necesitan de un mínimo de energía. No sería raro que dentro de 40 años, pasemos la página de este escrito con solo desearlo. ¡Sin mover un solo dedo!

Cultivos urbanos

Cada vez hay un mayor número de ciudades en las que sus habitantes tienen cultivos en las ventanas de sus viviendas, terrazas de edificios o jardines comunitarios de distritos residenciales: La Habana, Chicago, Atlanta, Kinshasa, Hanói, Bogotá. Es resultado de una falta de tierras cultivables y de agua. Es asimismo, una forma de protestar contra el uso de gran cantidad de fertilizantes, aguas contaminadas y altos costos de los productos debido a la gran cantidad de intermediarios. Dickson Despommier, profesor de la Universidad de Columbia, propone la construcción de edificios de 30 pisos que ocuparían toda una manzana, en los cuales se harían cultivos hidropónicos (en líquidos) y aeropónicos (en aire), que no requerirían de suelos y en los cuales el agua se reciclaría. En el zoológico de Paington, Inglaterra, las plantas con que se alimenta a los animales se cultivan ya de esta manera.

Desaparición de las zonas costeras bajas

El nivel del mar ha ido en aumento desde el pico de la última edad de hielo hace 20.000 años, cuando los glaciares comenzaron a derretirse. El aumento ocurre lentamente. Los científicos creen que la tasa de aumento ha

sido esencialmente la misma durante varios miles de años: alrededor de un milímetro por año. Desde la Revolución Industrial, sin embargo, la quema de combustibles fósiles ha aumentado la cantidad de dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera, que atrapan el calor reflejado por nuestro planeta y causan el efecto invernadero, el origen del calentamiento global. La tasa de aumento del nivel del mar en todo el mundo se ha triplicado durante el último siglo a un promedio de unos tres milímetros al año, debido a la fusión de los glaciares y a la expansión del agua cuando se calienta. En 2007, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático predijo un aumento de 20 cm a 60 centímetros en el nivel del mar para el año 2100. Algunos científicos, sin embargo, creen que va a ser más como de 180 cm. Tales predicciones tan dispares, son el resultado de grandes incógnitas relacionadas con el derretimiento de las capas de hielo del Ártico y el Antártico y a cómo la actividad antropogénica continuará afectando las emisiones de gases de efecto invernadero.

Medusas, las próximas reinas de los océanos

El 10 de diciembre de 1999 la absorción del equivalente a 50 camiones llenos de medusas, por los tubos que llevan agua para enfriar una planta de producción eléctrica con carbón, produjeron un apagón que dejó sin luz a 40 millones de habitantes en Filipinas. Medusas se están reproduciendo como nunca antes y están apareciendo en sitios donde no se encontraban. Medusas han parado la explotación de diamantes extraídos del fondo del mar frente a las costas de Namibia pues dañan las dragas usadas para ello; en el Mar Caspio consumen tanto alimento, que están acabando con la población de esturiones, la fuente del caviar más exquisito. En 2007 un banco de medusas de 10 metros de profundidad y 25 kilómetros cuadrados de superficie, picó y asfixió a 100.000 salmones producidos en criaderos en el océano frente a las costas de Irlanda.

Las medusas se extienden rápidamente por los océanos causando desastres y miles de personas picadas por ellas. ¿Cuál es el origen de este aumento en la población? Se cree que hay varios factores: contaminación causada por fertilizantes que los ríos arrastran a los océanos originando las llamadas zonas muertas donde no pueden habitar las especies marinas excepto medusas; contaminación causada por compuestos de carbono liberados a la atmósfera que originan un aumento de temperatura del agua en los océanos y la producción de ácido carbónico en el agua, que acaba con muchas especies pero no las medusas. En conclusión, las medusas se reproducen mejor en aguas ácidas, contaminadas y más calientes, condiciones que nuestro mundo está creando.

La aparición de estaciones de baterías a cambio de las estaciones de gasolina

Este año la Renault producirá 100.000 vehículos totalmente eléctricos que estarán a la venta en Israel y Dinamarca. Este es apenas el comienzo: se predice que para 2020 la mitad de los carros que se vendan en Estados Unidos y Europa serán eléctricos, lo que implicaría que para 2050 las posibilidades de que nuestras estaciones de gasolina, vendan ésta, serán nulas. La presión de los gobiernos, los altos precios de la gasolina, la emisión de gases de efecto invernadero, el rápido desarrollo de las baterías de litio, han sido factores para que en 2013 se empiecen a ofrecer vehículos eléctricos como el Smart Fortwo de Mercedes Benz, el Nissan Leaf, el Chevrolet Volt y el Mitsubishi i-MiEV. El gobierno norteamericano está destinando grandes sumas de dinero al desarrollo de vehículos eléctricos y baterías para almacenar electricidad. China espera vender el próximo año, más de medio millón de vehículos movidos por energías alternativas.

¿Por qué, al fin, el negocio de los carros eléctricos parece haber despegado? La respuesta: baterías intercambiables.

Uno de los muchos problemas que tenían estos medios de transporte era que la energía les alcanzaba para muy pocos kilómetros, así que la idea es que en los próximos años podamos comprar electricidad almacenada en baterías, en estaciones de tanqueo eléctrico. Pero ya podemos encontrar autos eléctricos en Colombia. Fernando Camacho, director de Eco-citi, cuenta: “Tenemos tres modelos eléctricos, con autonomía de recorrido entre 40 y 80 kilómetros. El Family es de cuatro puestos mientras el Ultra y el Mini son de dos puestos. El Ultra tiene velocidad tope de 60 kilómetros por hora, mientras el Mini y el Family de 40. Todos están pensados para el recorrido diario: ir y volver del trabajo, más algunos trayectos adicionales como compras o recoger a los niños en el colegio”. ¿Los precios? Entre 12 y 24 millones.

¿Entre más edad, más pacíficos?

La tesis—defendida por investigadores como Huntington, Haas y Heinsohn— es la siguiente: los países con una gran población joven son más violentos que los habitados por personas que superan los 30 años, lo que significa que el envejecimiento demográfico puede ser muy útil: implicaría nada más ni nada menos que la paz. Heinsohn, refiriéndose sobre todo a los casos de Oriente Medio, explica: “Una sociedad con tal sobrecarga de hombres jóvenes no es capaz de recompensar adecuadamente a esa cantidad de ‘hijos’, entonces, estos buscan una manera de encontrar su lugar. Van a la guerra para alcanzar heroísmo militar, o simplemente adoptan una ideología que es capaz de transformar incluso la muerte en un logro: el martirio”. Luego de los 30 años de edad, los jóvenes empezarían a encontrar recompensa social, lo que se traduciría en comportamientos más pacíficos. Si se tiene en cuenta que en todos los países “la explosión demográfica está llegando a su fin”, muy posiblemente en los próximos 40 años la población joven de Colombia habrá disminuido. ¿Implicará eso que alcancemos la paz?

Vacaciones en el espacio

Al inglés Richard Branson (1950) le ha ido bien en la vida, amasando una fortuna que llega a 2.800 millones de dólares. Es dueño de muchas empresas. Una de ellas, Virgin Galactic, planea llevar a cabo viajes turísticos al espacio. La idea es que para 2012 podamos ir de paseo a 110 kilómetros de la Tierra por 200.000 dólares, es decir 350.000.000 de pesos. En el espacio alrededor de nuestro planeta ya hemos colocado centenas de satélites que nos ayudan con las comunicaciones, la predicción del tiempo, conseguir datos sobre nuestros territorios, lo que está ayudando, por ejemplo, a mejorar los cultivos. Tenemos igualmente la tecnología para desarrollar industrias en el espacio, que empleando energía solar, pueden fabricar productos sin contaminar el planeta. Se predice entonces, que luego de alcanzar un máximo en la producción de petróleo, antes de que finalicen los próximos cuarenta años, estaremos, aún más obligados a utilizar el espacio alrededor de la Tierra, haciéndose necesario contar con naves como las de Virgin Galactic, que nos lleven y nos regresen de ese lugar.

Branson no es el único que ofrece estos planes. La nave Space Ship One, propiedad de capitales privados, ha alcanzado el espacio ya varias veces, pero se desconoce cuánto empezará a cobrar por sus servicios ‘turísticos’. La Space Ship One va encima de un avión un poco más grande, que suelta el avión cohete a 15 kilómetros de altitud para que, después de planear unos pocos segundos, se prendan los motores que llevan a la nave hasta una altura de 100 kilómetros en cuestión de 80 segundos. Al apagarse los motores, se experimenta la sensación de cero gravedad por tres minutos, luego se entra de nuevo a la atmósfera y 20 minutos después se está de nuevo en la Tierra.

Nano, prefijo clave para el futuro

¿Qué tan gruesa es la página sobre las que están impresas estas letras? No alcanza a medir un milímetro, pero

tiene... ¡100.000 nanómetros de grosor! Definida como el campo científico dedicado al control y manipulación de la materia a niveles de átomos y moléculas, la nanotecnología es la ciencia sobre la que se apoyan buena parte de los proyectos de los próximos 40 años: el futuro de la computación, la guerra, las comunicaciones y la medicina, dependen directamente de este saber que trabaja en la más microscópica de las escalas. “Una de las búsquedas más activas en el último par de años de materiales nanoestructurados –dice Luis Quiroga, coordinador del grupo de materia condensada de la Universidad de Los Andes– corresponde a la creación de materiales invisibles”. Todo empezó en 1981 cuando dos científicos de IBM consiguieron crear un microscopio que, en vez de mostrar la superficie de los microorganismos, permitía ‘leerla’ como en sistema Braille a través de una punta diminuta. Desde ahí, el desarrollo no ha cesado. En cuanto a la medicina, por ejemplo, se han creado ya nanotubos de carbono (cien veces más fuertes que el acero) que permiten transportes muy precisos de sustancias. Y, tal como lo anota Quiroga, “uno de los desarrollos más prometedores es la creación de nano-robots que pueden ir a sitios específicos de un cuerpo enfermo y eliminar selectivamente los agentes patógenos sin alterar el resto del cuerpo”. Las enfermedades invasivas y los desórdenes genéticos se verían solucionados con esta ciencia. Es más, algunas predicciones dicen que su desarrollo avanzado nos podría llevar –al menos en teoría– a la eternidad. Tengamos presente a quién se le otorgó el Premio Nobel de Física este año, por el desarrollo de un material de carbón, grafeno, que tiene el grosor de un átomo: ¡la décima parte de un nanómetro!

Órganos artificiales, algo común

En la Universidad de Missouri desarrollaron una máquina que, por medio de ‘biotinta’ (hecha con células del paciente), que se imprime sobre un ‘biopapel’, es capaz

de copiar cualquier órgano y crear así su versión artificial. Si bien ese avance aún está en pruebas, lo que sí está claro es que la investigación celular está tan avanzada que en los próximos 40 años el uso de órganos artificiales será no solo algo común sino mucho más efectiva: un paciente que haya perdido una extremidad conseguirá recuperarla completamente por medio de la estimulación celular. “Si las salamandras lo hacen, ¿por qué el ser humano no?”, dice Anthony Atala, director del Instituto de Medicina Regenerativa Wake Forest.

Si bien los órganos artificiales más comunes hoy son las prótesis vasculares, los equipos de circulación extracorpórea, los marcapasos, los equipos de diálisis y la piel artificial, en el futuro se podrá encontrar, cualquier órgano que se esté necesitando. Recordemos que el premio Nobel de Química de este año, se adjudicó a dos científicos que desarrollaron una herramienta que podría facilitar la creación de sustancias químicas tan complejas como las encontradas en la naturaleza.

El universo empezará a poblarse

“Estoy convencido de que encontraremos vida pasada o presente en el sistema solar o en un planeta alrededor de otra estrella en los próximos 40 años”. Lo dice Edward Weiler, astrofísico y administrador asociado del Directorio de Misiones Científicas de la NASA. Recordemos que nuestra galaxia, la Vía Láctea, es una de las más de 1.000.000.000 millones de galaxias en el universo y que la nuestra se calcula que tiene unas 300.000.000.000 estrellas como nuestro Sol. Hasta marzo de 2009, se habían encontrado 342 planetas orbitando 289 estrellas, labor que apenas se pudo iniciar hace 20 años y no es para nada, fácil. Weiler se apoya en los descubrimientos de vida a 183 metros de profundidad que se hicieron en la Antártida el pasado marzo. Donde se suponía que ningún ser podía vivir, hallaron una especie de medusa y algo parecido a un camarón. De inmediato, empezaron a

suponer que en lugares como Marte puede, o pudo, albergar vida, de acuerdo con resultados de una misión de la NASA a ese planeta al que llegó un satélite en el 2000 que halló agua, y en Europa, la luna congelada de Júpiter, podría haber algún tipo de ser. "Mientras haya agua, energía y materia orgánica, el potencial de vida está en todas partes", añadió el científico. Sin embargo –después de asegurar que en 40 años hallaremos extraterrestres– dijo que la NASA por ahora no investiga sobre el tema. Algo que, pocos creen.

Recientemente, los resultados de exámenes a un meteorito, que se supone es una roca de Marte, y que tiene algunas señas que, tomadas en su conjunto, apuntarían a que sobre él existieron microorganismos.

Las anteriores predicciones, les brindarán a ustedes, participantes en este evento, inmensas oportunidades

si es que aplican mucho ingenio, y hacen uso de su talento natural, creatividad e ideas innovadoras. En las presentaciones que los Jóvenes Investigadores harán durante la mañana de hoy veremos muestras de ello.

Investigadores, recuerden que la Facultad posee dos revistas en las cuales ustedes pueden aspirar a publicar sus escritos: Ciencia e Ingeniería Neogranadina que es una publicación semestral, impresa, con más de veinte años presentando resultados de investigaciones; y Gestión Integral en Ingeniería Neogranadina que es igualmente una publicación semestral, pero digital, acorde con la forma moderna de diseminar el conocimiento.

En nombre de todos los miembros de la Facultad, les deseo muchos éxitos.

Gracias.

6. Conferencias Magistrales

La Propiedad Intelectual en la Universidad frente al estudiante, docente e investigador

Área: Conferencia magistral de inauguración

Autor: Doctora Claudia Lucía Caro R.¹

El concepto de Propiedad Intelectual (PI) en el ámbito universitario ha venido ocupando un espacio dentro de la gestión integral de las universidades en general. En algunos casos apenas como un tema que se percibe importante pero aún desconocido, en otros casos con mayor participación en el devenir de la institución. Es indispensable que la universidad de hoy se preocupe por la regulación de los

¹ Directora de Consultoría Clarke Modet & Co. Colombia ccaro@clarkemodet.com.co.

derechos generados del conocimiento. La ley lo hace de manera general pero no es suficiente ya que los escenarios que se presentan son variados y es necesario que exista certeza y seguridad sobre los derechos y obligaciones en cabeza de los diferentes actores de la investigación. El pasado 21 de octubre tuvimos el gusto de participar con la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada en el V Encuentro de Investigaciones de la UMNG, encuentro que tiene un papel significativo porque impulsa el compromiso de los estudiantes, investigadores y docentes con el país, a través de su esfuerzo intelectual por generar conocimiento útil y de impacto en la sociedad.

La Creación y la Producción Intelectual son la base indiscutible de la competitividad y del desarrollo económico. Por eso es que la sociedad tiene sus esperanzas soportadas en los resultados de los trabajos de investigación que nacen en la Universidad, fuente del conocimiento. Esto, compromete a la Universidad y a los actores de la investigación en resultados pertinentes y de impacto en su comunidad y su región, principalmente. Y ese papel importante que juega la Universidad, no solo se verá representado por resultados protegibles por la propiedad industrial (patentes) o el derecho de autor, sino de resultados representados entre otros, en metodologías y en los estudios socioeconómicos, filosóficos y matemáticos, que aportan de manera significativa a la formulación de políticas de Estado. Por eso es que todo ese conocimiento debe estar protegido y la Propiedad Intelectual (PI) se convierte dentro de la Universidad en un requisito indispensable de crecimiento, de posicionamiento, de fuente de recursos y de competitividad dentro y fuera de las universidades. Con la generación de resultados del conocimiento y con su protección, nacen unos derechos a favor de los estudiantes, de los docentes, de los investigadores y de la universidad, que por un tiempo determinado les significan ventajas y beneficios exclusivos.

¿A quién corresponden los DPI? La ley de manera general señala que el derecho a la patente la tiene el inventor pero que puede transferir el derecho a un tercero y que la creación literaria o artística pertenece al autor tanto en sus derechos morales, como son la paternidad de la obra y el derecho a la ineditud, como en los derechos económicos o patrimoniales, de los cuales se pueden ceder estos últimos. También es una norma general que los derechos sobre las invenciones producidas por el empleado en ejercicio de sus funciones laborales le corresponden al empleador pero que este podrá compartir los beneficios económicos con el inventor. A los docentes la ley también les da exclusividad sobre sus conferencias y lecciones a pesar de que exista una vinculación laboral con la universidad.

Pero en la práctica se presentan variadas situaciones (por favor referirse a los cuadros) que si no están reguladas pueden generar conflictos para todos. ¿Qué ocurre por ejemplo con los trabajos de grado respecto de los cuales el estudiante no ha autorizado su consulta por parte del público en general? Que el estudiante puede oponerse a que su trabajo sea consultado en la biblioteca. O cuando un investigador vinculado por contrato de trabajo obtiene un resultado patentable fruto de un trabajo realizado en la universidad, con recursos de esta, pero por fuera de sus obligaciones laborales. En este caso por ejemplo, los derechos a la patente le corresponderán a la universidad pero esta tendrá que reconocerle una compensación acorde con el monto de su salario y de la importancia que pueda llegar a tener la patente.

Este tema invita a un estudio pormenorizado de los diferentes escenarios en la titularidad de los derechos sobre el conocimiento que no pueden abordarse con profundidad aquí, pero a nivel de gestión dentro de las organizaciones y en particular dentro de las universidades, ameritan un tratamiento detallado que recopile las políticas institucionales en materia de PI dentro de las cuales estará el

incentivo a la creación intelectual y que recoja los intereses de todos quienes participan en la investigación, así como el interés de la sociedad.

Clarke, Modet & C ^o COLOMBIA				
AUTOR	VINCULACIÓN CON LA UNIVERSIDAD	COPARTICIPACIÓN	DERECHO MORAL	DERECHO PATRIMONIAL
Estudiante	Estudiante	No/Si	Si	Si
Estudiante /Profesores/ Investigadores/ Personal Advo.	Contrato (obra)	NA	Si	Universidad
Estudiante/ Director de trabajo de Grado	Estudiante/ Contrato laboral	Si / Si	Si / Si	Estudiante y Universidad

Clarke, Modet & C ^o COLOMBIA				
AUTOR	VINCULACIÓN CON LA UNIVERSIDAD	COPARTICIPACIÓN	DERECHO MORAL	DERECHO PATRIMONIAL
Profesores, Investigadores, Personal Advo.	<u>Contrato de trabajo o de prestación de servicios</u>	NA	Si	Universidad
Docentes: Conferencias y Lecciones	Contrato de Trabajo o de prestación de servicios. Actividades de proyección social	NA	Si	Docente
Profesores, Investigadores, Personal Advo.	Por fuera de la Universidad y del Contrato	No	Si	Profesores, Investigadores, Personal Advo

Clarke, Modet & C ^o COLOMBIA			
INVENTOR (Patente)	VINCULACIÓN CON LA UNIVERSIDAD	COPARTICIPACIÓN	DERECHO PATRIMONIAL
Estudiante	Estudiante	No	Estudiante (a menos que exista un acuerdo de cesión de derechos a la Universidad)
Proyecto de la Universidad: Docentes, investigadores, estudiantes, Personal administrativo y/o terceros	Contrato de Trabajo o de prestación de servicios/estudiante en el proyecto de la U.	Si	Universidad (Acuerdo sobre las participaciones - novedad)
Profesores/ Investigadores/ Personal Advo.	Contrato. Pero la invención es por fuera de su función laboral y	Si	Universidad pero tendrá derecho a una compensación

Contingencia: cambios en los negocios para enfrentar tiempos de turbulencia

Área: Economía.

Autor: Doctor Marcelo Manucci.

Los primeros años de este siglo han sido uno de los momentos históricos más paradójales que el mundo haya vivido en las últimas décadas, con vasto paisaje de procesos contradictorios, movimientos impredecibles y situaciones inéditas que interrumpieron más allá de las previsiones y los pronósticos. La debacle financiera mundial, que comienza en el 2008 y aún hoy sigue generando turbulencias, no solo ha dejado las heridas de una estructura económica deliberadamente idealizada, sino

también y más profundamente, las fisuras de un modelo de realidad basado en certezas ideológicamente forzadas y técnicamente aventuradas.

El colapso que arrasó con ideales económicos, mitos financieros, gobiernos, historias y fantasías de crecimiento no es más que un síntoma de una forma imperante de ver y actuar en el mundo. Quizá uno de los síntomas más escandalosos por su dimensión ética y política, pero no es el único. Y probablemente, tampoco el más riesgoso tomando en cuenta los problemas ambientales, la situación energética, los conflictos políticos y sociales, el crecimiento de la pobreza estructural, entre otros factores globales y regionales.

El final de las certezas al cual asistimos, en el inicio de una nueva década, no es más que el final de una cosmovisión imperante y hegemónica de ordenar e intervenir en la realidad. La pintura idílica de un mundo ordenado y previsible se ha transformado en una dinámica desbocada de consecuencias inciertas. ¿Qué está sucediendo a nuestro alrededor? ¿Cómo llegamos a esta instancia? ¿El mundo ha estallado en múltiples procesos o el reloj que lo ordenaba dejó de funcionar? Probablemente estamos viviendo la misma incertidumbre de aquel hombre medieval que miraba absorto su mundo cotidiano, que había dejado de ser una prolija trama explicaciones aristotélicas y religiosas, para transformarse en un conjunto de incógnitas filosóficas, desafíos tecnológicos y amenazas espirituales. Aquellos hombres, en el límite del Medioevo, se enfrentaron a las paradojas de su momento histórico y fueron desarrollando explicaciones, teorías y métodos que dieron lugar a un nuevo ciclo de conocimiento y desarrollo. En este cambio de década, estamos recolectando las contradicciones y las paradojas que hemos construido con nuestras ideologías, metodologías y tecnologías que, en muchos aspectos, son extrapolaciones renovadas de aquella visión del mundo construida para reemplazar las explicaciones aristotélicas y religiosas de la realidad.

Desde aquellos hombres posmedievales, hemos vivido periodos de desarrollo, grandes avances y beneficios tecnológicos. Pero también ha sido muy alto el costo de esta dinámica de intervención en los procesos sociales y económicos. El reloj que ha mantenido un ordenamiento posmedieval por cuatrocientos años está mostrando sus fisuras representados por metodologías, creencias, actitudes y perspectivas que marcan el desconcierto de nuestros días. Frente a este antiguo paradigma aparece un mundo distinto con una dinámica que nos parece caótica porque recién estamos juntando las piezas dispersas de una cosmovisión desactualizada.

¿Qué pasó en estos cuatro siglos desde la caída de la manzana de Newton hasta la caída del sistema financiero mundial? Esta pregunta también plantea una situación paradójica en la que somos observadores y protagonistas de nuestras propias contradicciones. Por un lado, hemos avanzado con traer el espacio y el tiempo de los procesos cotidianos a través de la tecnología, el intercambio económico global y el encuentro multicultural, y al mismo tiempo, estamos presenciando el mundo desconocido que supimos construir. Respecto de aquellos hombres medievales, tenemos una estructura cognitiva y un soporte gramatical más sofisticado para explicar el desconcierto; pero las sensaciones quizá sean las mismas porque la forma de ver el mundo sigue siendo similar. Estamos frente a un paisaje que se escurre en diferentes síntomas: financieros, económicos, sociales y políticos, donde estos modelos que ordenaban artificialmente el mundo se enfrentan con sus propias disfunciones.

El incipiente siglo XXI transita por un momento de profundas transformaciones en los procesos económicos que generan una transición turbulenta desde una dinámica previsible, sustentada en el antiguo modelo industrial hacia una conformación económica aún desconocida. La crisis económica que inició en Estados Unidos, y en una semana

involucró al mundo, no es más que la figura estridente que relegaba a segundo plano a un entramado complejo de procesos económicos que involucra entre otros a: la redefinición de las potencias industriales; el desarrollo de nuevos modelos tecnológicos; la reestructuración de los flujos de capital; los cambios en los modos de producción y comercialización; las reestructuraciones financieras y las fusiones empresariales; la emergencia de nuevos ejes de conflicto bélico; el surgimiento de nuevos sectores de demanda social; crisis energética y la profundización del riesgo en el medio ambiente. Estos aspectos globales sumados a situaciones regionales como crecimiento de la inflación, dificultades de competitividad; aumento histórico del desempleo, y la inestabilidad de las políticas gubernamentales despliegan un nuevo paisaje en una secuencia histórica tan vertiginosa como inédita.

Al momento de escribir estas palabras los periódicos norteamericanos anunciaban la aprobación de la ley de reestructuración financiera que procura mayores niveles de control sobre el sector financiero para evitar riesgos de nuevas debacles. Dos años antes, Estados Unidos estaba inaugurando un nuevo gobierno que recibía una economía devastada con una institucionalidad política cuestionada interna y externamente. Estados Unidos inauguraba un nuevo presidente, al mismo tiempo que Islandia derrocaba al suyo sellando el final de un gobierno, otorga ejemplo de una década de fuerte crecimiento. Alemania no encontraba el rumbo de su rescate luego de paquetes de auxilio con resultados que dejaban tantos interrogantes como funcionarios fuera de carrera. Gran Bretaña enfrentaba la recesión más profunda desde la posguerra con bancos quebrados que pasaban a manos del Estado dejando de ser el ejemplo moderno de los mercados abiertos, para convertirse en el peor alumno de Europa. España enfrentaba una tasa de desempleo del 14%, la más alta desde el año 2000, mientras el resto de Europa vibraba entre la onda

expansiva del deterioro económico y los conflictos políticos a partir de nuevos enfrentamientos rotulados de “crisis energética”. Japón registraba caídas significativas en su economía, al mismo tiempo que el poderoso eje asiático también se resentía frente a las repercusiones de la debacle global.

Un año después, cuando occidente presentaba signos de estabilización, en Dubái (la ciudad faraónica de Medio Oriente) aparecían temblores financieros con riesgo de expansión en la región. En el nacimiento de esta nueva década cuando, una vez más, los periódicos internacionales comenzaban a mostrar indicadores económicos en lenta recuperación, la situación de Grecia irrumpe en el panorama económico mundial abriendo una nueva brecha de incertidumbre que sigue con la situación de España y Portugal renovando interrogantes sobre la salud financiera de la región. Esta es una breve secuencia del cambio de década que muestra, entre otras situaciones socioeconómicas y políticas, algunas de las imágenes impactantes de un ciclo exhausto.

Este momento histórico desafía las estructuras directivas de las organizaciones que enfrentan una posición paradójica porque saben que sus recursos convencionales de planificación no alcanzan para diseñar intervenciones efectivas, pero al mismo tiempo, transitan este momento utilizando las herramientas y el pensamiento de siempre; las de aquel hombre posmedieval. La crisis financiera hizo que gran parte de los libros de “Negocios” pasaran, en pocas semanas, a la selección de “Historia” y viceversa. Muchos libros de “Historia” pasaron a ser consulta de “Negocios” para aquellos analistas que buscaban puntos de referencia como la Gran Depresión de los años treinta. Así mismo, este impacto generó que muchos programas académicos y algunas de sus asignaturas específicas quedaran fuera de contexto. Las organizaciones comenzaron a sentir la crisis, no solo en sus actividades cotidianas, sino en algo

más desconcertante: una sensación de vacío profundo que aparece posteriormente a un trauma. Pasado el *shock* inicial emergen otros procesos económicos disfuncionales ignorados, descuidados o negados que este síntoma escondía o maquillaba.

En realidad, el modelo económico es la expresión pragmática de una forma de abordar y operar sobre los procesos humanos, es decir es una manifestación de una cosmovisión (modelo de realidad) aplicada a los procesos económicos y de organización de los sistemas sociales. El síntoma expresa la crisis de una cosmovisión. La debacle financiera no es más que un síntoma de una estructura artificialmente construida para sostener una dinámica previsible en los procesos de negocios. Justamente, la crisis aparece cuando la previsibilidad se escapa de las manos y colapsa los límites disfuncionales de un orden económico forzado.

Hipótesis sobre un nuevo paisaje

Hemos sido educados y preparados, durante más de cuatro siglos, para vivir bajo la lógica de un mundo conocido, por lo tanto todas nuestras herramientas de planificación e intervención (tanto en lo personal, grupal como corporativo) funcionaban en una dinámica previsible y bajo ciertas condiciones de estabilidad, bajo límites establecidos. Pero esta secuencia inédita que estamos transitando lleva a replantear muchos procesos estratégicos que se diluyen en los titulares de los periódicos con palabras recurrentes y en la incertidumbre de los líderes que miran absortos este ciclo histórico. En este marco, ¿qué significa entrenarse para las contingencias? Las contingencias son situaciones que irrumpen como novedades, cambian las reglas de juego de un sistema, pero deja abierto el final de la historia. Las contingencias son situaciones que generan muchos estados posibles de resolución, por lo tanto no llevan intrínsecamente la certeza de una salida

determinada. El desafío es cómo posicionarse en este paisaje de imprevisibilidad y de conformaciones posibles que generan incertidumbre y desconcierto entre quienes lideran los destinos de empresas, organizaciones y grupos humanos. Las personas atrapamos las contingencias con modelos y teorías que ordena transitoriamente la dinámica de los acontecimientos. De esta manera, las contingencias se transforman en eventos transitorios, toman forma a través de explicaciones perennes que materializan algunos aspectos de la dinámica de la realidad.

Lo más significativo de esta situación es que la inestabilidad del contexto lleva a las empresas y organizaciones a tomar decisiones. De esta manera, los equipos directivos se enfrentan a algunos desafíos: ¿cómo moverse en esta nueva década para sostener una posición competitiva?, ¿cómo leer situaciones del contexto para anticipar movimientos frente a acontecimientos inéditos?, ¿cómo diseñar alternativas de desarrollo en la inestabilidad estructural de la economía?, ¿cómo pensar a largo plazo con un margen de previsibilidad tan estrecho?, ¿alcanza con sostener la rentabilidad del presente para mantener la participación en el futuro?

Es difícil diseñar movimientos siguiendo exclusivamente los indicadores económicos de los periódicos porque la única certeza que nos brindan es que mañana serán distintos. Los indicadores económicos son solo señales coyunturales de un entramado de variables mucho más complejas de actores, condiciones y situaciones probables que definen las condiciones de vida de los negocios, y que en muchos aspectos no es posible controlar ni determinar con las herramientas habituales de gestión.

Las primeras hipótesis de este libro es que los sistemas humanos se mueven en ciclos históricos paralelos donde conviven diferentes conformaciones sociales, políticas, económicas, culturales que se estructuran en distintas escalas de complejidad, y en muchos casos son

contrapuestas y contradictorias. Si bien los ciclos históricos están marcados por ciclos hegemónicos imperantes (un proyecto de gobierno, un modelo económico, una estructura productiva, parámetros culturales, etc.); junto a la "historia oficial" conviven paralelamente ciclos internos, con diferentes ritmos y grados de heterogeneidad.

A lo largo del tiempo se producen puntos de encuentro entre los ciclos paralelos y "el ciclo hegemónico", entre "la historia oficial" y las "historias paralelas" que dan lugar a momentos de bifurcaciones. Generalmente, estos momentos suelen interpretarse como "paradojas" de la historia. En realidad, todo sistema humano tiene contradicciones internas que son producto de la diversidad de intereses, motivaciones y proyectos de vida. El punto fundamental es cómo se resuelven estas contradicciones en el sistema. De la resolución de este punto de encuentro entre ciclos paralelos, los sistemas sociales pueden alcanzar un nivel de complejidad mayor con integración de nuevas estructuras, formas de vida, modelos sociales, culturales y productivos; o bien puede reducir esta complejidad a una estructura forzada que sostiene una dinámica ficticia y disfuncional que, generalmente, se manifiesta a través de diferentes síntomas.

Frente a este marco de bifurcaciones, de síntomas estructurales y líderes desconcertados es que nos planteamos la siguiente pregunta: ¿cuál es el negocio del futuro? Es una pregunta que puede tener una diversidad de respuestas, desde la tecnología, los biocombustibles, hasta el surgimiento de un nuevo capitalismo consciente o una nueva espiritualidad en los negocios. Pensamos que el negocio del futuro no es la tecnología, las inversiones en los países emergentes, la reconversión energética, ni las finanzas. Paradójicamente, muchos de estos factores han llevado al mundo a un nivel de producción y crecimiento que en sí mismo está generando la enorme crisis en factores sociales, energéticos, meteorológicos y geopolíticos.

Paradójicamente, muchos de estos síntomas que vivimos y que comenzaremos a vivir son el costo de una estructura disfuncional de crecimiento.

La segunda hipótesis de este libro es que el negocio del futuro es "lo desconocido", el negocio o los negocios del futuro se encuentran en todos los estados posibles que puede alcanzar un sistema frente a situaciones de bifurcación y apertura. Siguiendo nuestra primera hipótesis, los momentos de encuentro entre ciclos paralelos que se resuelven en puntos de bifurcación histórica, abren el futuro a muchos estados posibles. A partir de aquí, pensamos que, en este contexto, gran parte del desarrollo de las organizaciones está latente en un conjunto de situaciones emergentes que hoy son desconocidas y, en muchos casos, impredecibles.

Lo desconocido está relacionado con los estados posibles que puede alcanzar un sistema económico social frente a puntos de bifurcación donde el ciclo hegemónico se encuentra con los márgenes de la historia que irrumpen generando desafíos y decisiones trascendentales para los sistemas sociales. Desde el punto de vista competitivo, ser más eficiente sobre un mundo conocido no garantiza el cambio, la permanencia, ni la competitividad en el futuro. Prepararse para lo desconocido implica el desarrollo de competencias personales, procesos grupales y corporativos para enfrentar todo lo que está más allá de lo que hemos construido y que tiene una dinámica impredecible con derivaciones indiscifrables.

Los ciclos paralelos son una fuente de oportunidades y también de amenazas que se entrecruzan en la dinámica de la historia. En este marco, "lo desconocido", definido metodológicamente como espacio de intervención sobre los estados posibles de un sistema, lleva a considerar una nueva serie de herramientas conceptuales y metodológicas para abordar las contingencias del contexto y diseñar alternativas de desarrollo. Esto implica una serie de procesos

técnicos necesarios para adelantarse en lo inexistente, para diseñar nuevos rumbos y conformar proyectos competitivos. Pensar lo desconocido como espacio de intervención en los estados posibles de un sistema implica posicionarse frente a una realidad que tiene una lógica distinta a la de los cuatro siglos pasados. Las reglas de este nuevo mundo están frente a nosotros, pero para verlas es necesario redefinir aspectos de nuestra posición frente a la realidad.

Desafíos y perspectivas

La competitividad está relacionada con la capacidad de interacción frente a las situaciones del contexto. Esta capacidad de interacción depende de la operatividad de los mapas estratégicos para leer, diseñar y gestionar los movimientos en el contexto. De nada sirve leer los sucesos actuales desde caminos anticuados, porque no vamos a ver nada nuevo. Por el contrario, vamos a vivir una inundación de información que nos lleva a más desconcierto. En este sentido, uno de los factores claves para las personas y las organizaciones es ampliar su capacidad de lectura; pero no en el sentido de incorporar más información sino de construir mapas de posibilidades. Ampliar la capacidad de lectura implica renovar creencias, modelos y actitudes. El momento actual presenta nuevos protagonistas, nuevas modalidades de interacción global, amenazas y oportunidades cotidianas y potenciales. Frente a esta complejidad, es necesario actualizar mapas estratégicos (comenzando por nuestra cosmovisión de siglos anteriores), abandonar el intento de control de la realidad para gestionar procesos sociales dinámicos a través de redes y alianzas; definir objetivos compartidos entorno a los cuales construir realidades comunes con diferentes sectores de la sociedad.

Este no es un libro que pretende hacer futurología sobre la evolución de los procesos socioeconómicos. No es un ensayo sobre macro tendencias globales políticas y sociales.

No es un trabajo de análisis de escenarios sobre el contexto. Este es un libro que trabaja sobre cómo prepararse para enfrentar y transitar esta trama de situaciones inéditas, que aún hoy, tiene derivaciones imprevisibles y tendrá probablemente mayores niveles de inestabilidad que la que estamos viendo en la actualidad. En este sentido, como marco de entrenamiento para las contingencias, planteamos estos cinco desafíos:

Desafío 1: Prepararse para lo desconocido: ¿Qué aspectos del contexto están cambiando? ¿De qué manera estos cambios impactan en el desarrollo de una empresa u organización? ¿Cómo posicionarse activamente frente a estos nuevos paisajes?

Desafío 2: Crear oportunidades en la inestabilidad: ¿Cómo identificar y conectar elementos de la realidad para hacer visible lo invisible? ¿Cómo diseñar oportunidades en contextos complejos? ¿Cuáles son las posibilidades de gestión frente a la inestabilidad?

Desafío 3: Ser competitivos en la inestabilidad: ¿Bajo qué parámetros organizar un sistema competitivo de producción? ¿Cómo mantener procesos de sintonía con la dinámica del contexto? ¿Cómo evaluar la competitividad de una unidad estratégica?

Desafío 4: Transformar lo cotidiano: ¿Cómo estructurar procesos de cambio orientados hacia nuevas competencias? ¿Cómo articular objetivos competitivos con intereses personales? ¿Cómo ser efectivo en el presente sin perder el futuro?

Desafío 5: Entrenarse para tiempos de cambio: ¿Qué competencias se necesitan para avanzar en este nuevo contexto? ¿Cuáles son las implicaciones personales de este cambio global? ¿Cómo entrenar a las personas para un nuevo juego de competitividad?

Contingencias implica un cambio de actitud: de ser analista de los fenómenos a ser los creadores de los acontecimientos. Esta transformación conlleva redefinir

y crear algunas capacidades personales y corporativas para diseñar nuevas realidades compartidas y darle forma al aparente caos que nos rodea. Algunas cosas que el hombre posmedieval debe aprender: a ver en lo invisible, a ser valiente para gestionar su propia incertidumbre, ser flexible e inteligente para manejar el calendario sin perder el rumbo y ser innovador para diseñar su propio paisaje de desarrollo. Nada de esto era posible bajo una cosmovisión mecanicista, objetiva y determinista.

Todas las decisiones, tanto personales como corporativas, parten de una interpretación de la realidad sustentada en un mapa subjetivo de los acontecimientos que define las intervenciones en un territorio específico. Pero si este mapa está desactualizado no nos llevará a ninguna parte; por el contrario, nos dejará inerte frente a los movimientos del entorno que cambia su fisonomía vertiginosamente. Plantear una nueva perspectiva de la competitividad, para operar bajo las características de los contextos inestables, debe incluir un trabajo desde lo personal, en la conformación de equipos especiales y en la gestión de procesos corporativos que permitan mantener una postura creativa frente a la emergencia exponencial de situaciones nuevas.

Retomamos las dos hipótesis que planteamos anteriormente: la primera hipótesis sugiere que los sistemas humanos se mueven en ciclos paralelos (contrapuestos en muchos casos) que se encuentran en puntos de bifurcación históricos. La resolución de estos puntos de bifurcación conlleva cambios internos (personales, grupales o corporativos) y contextuales (mercado, comunidad, sociedad) que abren futuro a muchos estados posibles. La segunda hipótesis plantea que las posibilidades de desarrollo se encuentran en la exploración y materialización de estos estados posibles, muchos de los cuales son desconocidos en un momento de bifurcación.

La competitividad es el resultado de un juego de posiciones y movimientos que una empresa debe realizar

para mantener el protagonismo en la dinámica del contexto actual. Este protagonismo no tiene que ver con la fuerza, el tamaño o el poder material, sino con su capacidad de interacción con los acontecimientos. Por lo tanto, "ser competitivos" no es una propiedad que depende exclusivamente de las características propias de una empresa ("de lo que es" o "de lo que tiene"); sino que depende de su capacidad de respuesta frente a la dinámica de distintos actores y a las situaciones que estos generan. Ser competitivos implica ser protagonistas. La competitividad no es la carrera por "ser número uno, el más poderoso, el más grande", etc. Ser protagonista significa: ser percibidos y ser valorados.

Este libro trabaja sobre estos momentos de cambios, enseña cómo prepararse para las bifurcaciones de la historia, para estos momentos de apertura, de riesgos, de oportunidades y amenazas que definen un nuevo paisaje de desarrollo. Cómo prepararse para el momento en que los ciclos latentes, marginados, negados, irrumpen en la "historia oficial" y abren el futuro a estados posibles, esto lleva al sistema a tomar decisiones sobre su propia historia.

No somos máquinas ordenadas y predeterminadas, no tenemos la misma dinámica de los cuerpos celestes. Los síntomas de este nuevo siglo, desde los más estridentes hasta los más latentes, marcan los límites de aplicación de esta visión mecanicista. ¿Hay salida más allá del ordenamiento artificial de las máquinas? Siempre hay salida, eso dependerá del protagonismo de los líderes y de las personas participando en diferentes organizaciones decidiendo sobre su destino. En este ejercicio es necesaria una mirada más amplia del contexto para no quedarse con las pocas variables de siempre, o así podremos ahondar y comprender lo complejo del entramado que condiciona nuestra vida y sobre las cuales nosotros también tenemos influencia.

Este libro trabaja sobre un nuevo espacio de competencia, sobre nuevas características de competitividad, sobre

nuevos recursos para enfrentar lo desconocido. El futuro es la expresión de una potencialidad materializada en un conjunto de significados. Cuando podemos o abandonamos la trama de significados, el futuro se vuelve una amenaza. Sin un marco global de referencia las ideologías se cierran, los procesos se fragmentan y las personas se aíslan. Cambiar las perspectivas de realidades predeterminadas, redefinir espacios de intervención y desarrollar nuevas herramientas de cambio es el desafío para integrar la dinámica de una trama de posibilidades, para trazar nuevos rumbos que le permitan crecer, participar y ser protagonistas de bifurcaciones históricas en la complejidad del incipiente siglo XXI.

La propiedad intelectual, una mirada a la producción en la academia

Área: Derecho

Autor: Doctora Clara Lucía Guzmán Aguilera

Justificación

Como parte de la actividad académica, y función social de la misma, la *investigación* debe representar un buen porcentaje de la gestión. Y en esta digna labor, profesores y estudiantes se alían con el fin de abordar uno o varios temas, y destinar recursos y tiempo para aportar el estado del arte en todas las disciplinas. Sin embargo, esta labor tiene como sustrato principal la producción intelectual, el trabajo de todos y cada uno de los aportantes investigadores, y sobre dicha producción, una serie de políticas que obviamente deben estar regidas por la ley.

El principal problema es que tanto el docente como el investigador desconocen cuál es el tratamiento de su aporte o de su obra desde el punto de vista jurídico, pero igualmente económico ya que, como cualquier otro producto, es un bien objeto de apropiación, de transacción e inclusive de extinción.

Con frecuencia en la investigación académica los profesionales y estudiantes se ven abocados a ser tropezos cuando sus producciones, obras e incluso diseños y otros son utilizados por otras personas, sin las debidas autorizaciones. De hecho, no es claro para el investigador cuál es el alcance de su producción, y cuáles son los derechos y obligaciones que conlleva no solo la producción sino la utilización de dicha producción.

Actualmente en las universidades colombianas, en los últimos cinco años se ha hecho un esfuerzo en sensibilización frente al tema, en general a la falta de información del académico frente a sus derechos como creador de nuevos conocimientos, e igualmente el impacto y valoración de su producción. Igualmente por parte de la Academia, se aprecia una ausencia de políticas claras sobre el tratamiento de los productos intelectuales y, más aún, un tratamiento superficial frente a los casos de plagio. La propiedad intelectual como algunos de los demás tipos de propiedad, goza de protección por parte del Estado en los aspectos más prácticos como son las Patentes de Invención, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, enseñanzas y otros, así como en el campo de los Derechos de Autor. Estos últimos, apuntan claramente a los productos derivados de la investigación en las universidades. La ley describe las protecciones y prevé los casos en que se violan los derechos, la responsabilidad civil y aun penal en el caso de la comisión de delitos. Y en la producción de *software*, creación de dispositivos electrónicos o mecánicos, claramente encontramos reglamentación especial.

Se pretende entonces a través de este espacio académico aportar a la Comunidad Granadina un acercamiento al tema de la propiedad intelectual y con ello, una mayor conciencia de la importancia innegable de las producciones del intelecto y del espíritu.

Conceptualización de la propiedad intelectual

Mucho se ha conceptualizado acerca de la propiedad intelectual, confundiéndola con otros conceptos. Sin embargo y en aras simplemente de la precisión, se habla de "propiedad" se habla de una característica de un bien respecto de la persona que tiene la facultad de comercializarlo, usarlo o transferirlo. En términos legales, la facultad de "usar" y "usufructuar", que es el resorte de aquel que puede disponer del bien.

Así las cosas, si se habla de "propiedad" con la característica de "intelectual" se referirá entonces a la facultad de disposición que se detenta sobre los bienes intelectuales.

Desde esta mirada, debemos entonces encaminarnos a identificar cuáles son los bienes intelectuales, y para ello el derecho ha permitido conceptualizar sobre los mismos. Si bien se ha distinguido siempre entre "cosas", "objeto" y "bien", este último se refiere a los objetos existentes en la naturaleza o producidos por el hombre, y sobre los cuales se pueden desarrollar relaciones de transferencia, modificación, transacciones, etc.

Desde la caracterización clásica de los bienes tenemos entonces los bienes materiales e inmateriales, y dentro de estos últimos se ha hablado de los derechos, las acciones, el Good Will, el Know How, los bienes de propiedad intelectual y últimamente la información.

Así las cosas, tenemos entonces que los bienes de propiedad intelectual forman parte del vasto mundo de los intangibles, que por supuesto tiene una valoración importante, y que no solo la ley sino las normas contables

los consideran como parte de los activos de la empresa y en general de las personas.

Siendo así, apreciamos que en el mundo de los negocios múltiples veces las empresas desarrollan productos, bienes y servicios encaminados al bienestar de las personas. Según lo anterior, podríamos concluir que la propiedad intelectual se refiere al "derecho de apropiación" que surge relacionado con las producciones del intelecto humano y que están ligadas a los frutos del ingenio y creatividad, aplicables a la industria, el comercio y las artes, y con efectos económicos.

Para efectos de ilustración, estos bienes se dividen en dos grandes clases: Bienes de propiedad industrial y Bienes de derechos de autor.

Bienes de propiedad industrial

Dentro del campo de la propiedad industrial encontramos dos grandes grupos de bienes: los signos distintivos y las nuevas creaciones. La Superintendencia de Industria y Comercio es la autoridad encargada en Colombia de la protección de estos bienes. Encontramos dentro de los signos distintivos las marcas, enseñanzas comerciales, nombres comerciales, denominaciones de origen, indicaciones geográficas y otros. En las nuevas creaciones encontramos las patentes de invención, los modelos de utilidad, los diseños industriales y otros.

Una de las características de los Bienes de Propiedad Industrial es que confieren exclusividad al titular, y marcan la diferencia con el *Know How*. Entendido el *Know How* como la experiencia aunada al conocimiento, podemos afirmar que los bienes de propiedad industrial abonan al mismo en la medida en que lo revaloran. La explotación de estos bienes es limitada.

Signos distintivos

A manera de ilustración, las marcas distinguen productos y servicios de una empresa, las enseñanzas comerciales

identifican establecimientos de comercio y páginas web, los lemas comerciales extienden la marca.

Nuevas creaciones

Como su nombre lo indica, la característica fundamental de estos bienes se refiere a la necesidad de que sean nuevas, es decir que no se haya puesto en conocimiento del público antes de la presentación de la solicitud, que tenga altura inventiva o sea que no sean obvias para un experto en la materia y que se puedan aplicar o usar industrialmente.

Hay creaciones intelectuales que aun teniendo estas características, no se consideran invenciones, como por ejemplo las obras literarias, científicas y artísticas (que son del resorte del derecho de autor), los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, las reglas de juego y los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico.

En este sector encontramos las *patentes de invención* cuyo nivel es novedoso y suma al estado del arte, los *modelos de utilidad* que desarrollan la funcionalidad de una invención existente, y los *diseños industriales*, que buscan el mejoramiento en la estética del producto o bien, sea por una combinación diferentes de colores, formas externas bidimensional o tridimensionales, todo esto sin cambiar el destino o finalidad del producto.

Derechos de autor

De acuerdo con lo anterior, la segunda clasificación de los bienes de propiedad intelectual son los derechos de autor, que en otros modelos legales se denomina "copyright".

Los derechos de autor se refieren básicamente a las obras de carácter, científico, literario o artístico, y una de sus características fundamentales es que la titularidad se adquiere automáticamente desde el momento de la creación. A diferencia de la propiedad industrial, se extiende

durante la vida del autor y 80 años más, contados a partir de su muerte.

Para nuestra legislación cuya norma base es la Ley 23 de 1982, los derechos de autor tienen dos modalidades: los derechos morales y los derechos materiales o económicos.

Los primeros, los derechos morales, se refieren a las prerrogativas que se le otorgan al autor de la obra, y que son conferidos a perpetuidad, son inalienables, irrenunciables, inembargables e imprescriptibles.

Entre los derechos morales tenemos la ineditud (el derecho a que la obra no sea publicada), la divulgación, la reivindicación de la paternidad (a reclamar la autoría de la obra) y la oposición de la deformación.

Los *derechos económicos* se refieren al derecho a explotar económicamente la obra por parte de su titular, directamente o a través de terceros.

Los derechos patrimoniales se resumen en la Reproducción, Comunicación Pública, Distribución Pública, Importación, Traducción, Modificación, Arreglo, etc.

El movimiento del software libre

En los años 60, liderado por el ingeniero RICHARD STALMAN quien estaba vinculado a MIT como docente investigador, advirtiéndose la necesidad de desarrollar *software* más novedosa y que se requería continuamente de licencias amparadas en el *software* propietario, y que dichas licencias eran de un costo altísimo para la labor investigativa, se creó un movimiento de carácter social que pretendía reflexionar sobre la necesidad de que el acceso a la información y al conocimiento no fuera de unos pocos dependiendo de quién tenía o no el dinero para acceder al código fuente y, en consecuencia, no podía tampoco derivar conocimiento de las creaciones de la empresa privada.

Esta posición doctrinaria y quizás política generó a STALMAN y a su grupo de seguidores enfrentamientos judiciales y económicos. De allí nace la posición del *software*

libre, que siendo *software* propietario, libra su uso y sobre todo el acceso al código fuente a través de la licencia GPL, y de otras derivadas de esta, licencias que han permitido hoy ahora el desarrollo del *software* a través de la labor investigativa y docente.

Licencias *Creative Commons*

Como consecuencia del movimiento del *software* libre liderado por STALMAN, en el año 1998 el abogado Lorenz Lessig, genera igualmente reflexiones similares sobre las demás obras atendidas y protegidas desde el derecho de autor, y bajo la misma filosofía propone de maneta concreta que si el Copyright es una facultad que tiene el titular de licenciar el derecho, igualmente tiene la facultad de licenciarlo al público en general.

Para tal efecto, y sin demeritar la Propiedad Intelectual porque no se trasfiere el dominio, se generan las licencias Creative Commons. Estas licencias permiten entonces el uso de las obras de propiedad intelectual bajo diferentes niveles o modalidades, "share", "no comercial" y otra.

La propiedad intelectual en la Academia

La academia no se desliga de la producción intelectual y más allá del quehacer de las empresas que generan desde sus áreas de investigación y desarrollo productos intelectuales que valoran y suman a los activos de la misma, la Academia genera más producción intelectual de carácter científico y tecnológico.

Sin embargo desligada de los negocios y del quehacer empresarial, sus miembros involucrados en dicha producción intelectual igualmente estaban alejados de las reglas que rigen su producción, y más aún de la valoración de dichos intangibles.

Vale decir en primer lugar que hay unos usos permitidos de los bienes de propiedad intelectual en el campo de los derechos de autor, a saber: los usos honrados, es decir

aquellos usos que no se hayan prohibido expresamente, que no atenten contra la explotación normal de la obra y que no causen perjuicio injustificado al autor. En segundo lugar, es permitido el uso de las obras en la enseñanza, el derecho de cita, indicando la fuente y el uso para labores informativas.

Fuera de la lógica que plantean todas las campañas contra el plagio, vale en este punto ampliar un poco sobre la titularidad de las obras producidas en el seno académico, y en el quehacer investigativo.

Si la obra es realizada por un estudiante, será él, a la luz de la legislación vigente en materia de derecho de autor, el titular de todas las prerrogativas y facultades que la misma concede.

En sentencia de mayo 28 del 2010, la Corte Suprema de Justicia definió un proceso por violación a los derechos de autor, en donde se condenó a una profesora de una universidad por tomar apartes de una tesis de grado de una alumna de dicha universidad, y con esos apartes publicar un artículo sin hacer mención clara de la autoría de dichos textos. La condena consistió en dos años de prisión, cinco salarios mínimos de multa e inhabilitación para el ejercicio de derechos y funciones públicas por 2 años.

Esta sentencia de gran envergadura para la comunidad investigadora, nuevamente reitera que si bien las ideas o contenido conceptual de las obras literarias, artísticas y científicas no son objeto de aprobación, la ley protege la forma literaria, plástica o sonora, como lo describen o plasman dichas ideas.

El Sistema de Propiedad Intelectual en la Universidad Militar

El Consejo Superior de la Universidad Militar Nueva Granada, emitió el Acuerdo N° 1 del 13 de abril del 2005, que establece el estatuto de propiedad intelectual en la Universidad. Dicho documento se remite a la Ley 23 de

1982, la Ley 44 de 1993, Decisiones 391 y 486 de la CAN. Y en su artículo 3º claramente establece la necesidad de tutelar la producción intelectual de sus docentes, servidores y estudiantes. Dicho documento contiene las definiciones básicas en las producciones intelectuales y adicionales a ello, los procedimientos para el manejo de las producciones de docentes, servidores y estudiantes, documento que debe ser de obligatoria lectura de toda la comunidad académica para un mejor manejo de la producción de la Universidad.

Bibliografía

- Ley General de Derechos de autor. Ley 23 de 1982.
- Decisión 391 de la CAN Régimen sobre D de A y D Conexos.
- Decisión 486 de la CAN Propiedad industrial.

La ambigüedad latinoamericana: entre la paz internacional y las violencias internas

Área: Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad

Autor: Doctor Carlos Alberto Patiño Villa²

Resumen: Los Estados latinoamericanos se han construido en medio de una profunda ambigüedad: de una

² Carlos Alberto Patiño Villa. Doctor en Filosofía, Magíster en Lingüística y Magíster en Filosofía, Licenciado en Historia y Filosofía. Actualmente es profesor Asociado en la Universidad Nacional de Colombia, en el Instituto de Estudios Urbanos e investigador del Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la misma Universidad, e igualmente es profesor invitado de la Universidad Pontificia Bolivariana.

parte observan el mantenimiento de una “larga paz latinoamericana” en sus relaciones internacionales, pero de otro lado experimentan una continua acción de la violencia colectiva. Para determinar las causas de esta paradójica situación, este artículo establece las principales diferencias en la formación de los Estados de América Latina, con respecto al marco de la concepción clásica de la formación del Estado moderno europeo. De esta forma se establece que, en general, en los países latinoamericanos el cobro de impuestos ha sido deficiente, no se han construido sistemas burocráticos eficientes y no se ha logrado el control real de los territorios; el monopolio de la violencia ha sido parcial y no han existido proyectos políticos definidos y unificados.

Palabras clave: Estado; Europa; América Latina; guerras de independencia, civiles e internacionales; paz internacional.

Las explicaciones basadas en el modelo europeo de formación del Estado moderno[1] han sido utilizadas intensamente por diversas tradiciones intelectuales para explicar los cambios políticos, sociales, culturales y económicos en áreas del mundo diferentes a Europa. Sin embargo para explicar lo que ha sucedido en América Latina en el intento por construir Estados modernos es necesario tomar distancia de este modelo, pues en esta región las tendencias pueden ser identificadas sobre otras vías diferentes a las clásicas del mundo Occidental. En esas diferentes vías, ha surgido una forma de Estado que se caracteriza por su permanente debilidad estructural en su política interna y por la incapacidad de acción en la política internacional. Todavía más específicamente, para el caso colombiano es de especial relevancia presentar de forma algo más detallada el contexto de lo que ha sucedido frente a los procesos de construcción del Estado en esta región, pues tal explicación permite develar actitudes, fracasos, prácticas políticas y ejercicios de la

violencia recurrentes, que vistos solo en la coyuntura contemporánea parecen excepcionales.

La formación del Estado en América Latina está guiada por una situación paradójica, y de alguna forma contradictoria: de una parte se suele afirmar, como lo resalta MIGUEL ÁNGEL CENTENO, que el conjunto de Estados Latinoamericanos registran la menor tasa de conflictos internacionales entre los siglos XIX y XX, comparada con los resultados cuantitativos de otras regiones (CENTENO, 2002: 33 y ss.). Pero de otro lado, estos mismos Estados, que registran una baja belicosidad internacional, han experimentado una altísima tasa de violencia interna, caracterizadas por guerras civiles, prácticas del bandidaje, persistencia de formas de resistencia armada a través de guerrillas, prácticas delincuenciales de diferentes tipos y alcances, y una bajísima capacidad de cohesión de las sociedades alrededor de los Estados mismos y de las diversas instituciones públicas (SCHEINA, 2003). En este contexto es necesario registrar que los procesos de construcción de los Estados en América Latina estuvieron en una lógica diferente de la europea, pues en esta la guerra jugó un papel central, teniendo diferentes repercusiones que van más allá de la sola creación de instituciones y capacidades centralizadas, llegando hasta niveles como promoción de la democracia, una noción universal de ciudadanía y la aparición de prácticas políticas de fortalecimiento de lo público, permitiendo al Estado llegar a unificar o someter a las élites a sus propias necesidades y proyectos (CENTENO, 2002: 101 y ss.; VAN CREVELD, 1999: 298 y ss.; LÓPEZ-ALVES, 2003).

La evidencia sobre América Latina permite mostrar que la guerra no ha sido fundamental para la creación del Estado como en el caso europeo, y a su vez los Estados han sido incapaces de detener los procesos de violencia, ya sean enmarcados en el contexto de la guerra o de formas diferenciadas o generalizadas de violencia, que sus sociedades viven. En esta dirección es necesario comparar

y evaluar la creación de los Estados, pues doscientos años después de los procesos fundacionales de los Estados de América Latina, todavía varios de ellos viven procesos de violencia no contralada por el Estado, siendo los ejemplos contemporáneos más relevantes Colombia, México, Perú y Brasil. De esta forma, y como lo explica CENTENO[2] y también lo expresa FERNANDO LÓPEZ-ALVES (2002), si bien América Latina aparece como una región pacífica internacionalmente, y con una escasa proclividad a conflictos entre Estados por diferentes razones, la contracara la establece el hecho de que la violencia interna ha estado entre los índices y las condiciones políticas más destacadas. CENTENO expresa su interpretación en los siguientes términos: "... *the degree of internal conflict that continues to dominate Latin America is both a cause and indication of the relative inability of these states to fight one another. Internal violence was a reflecting of both the absence of international enemies and political powerlessness. Alternatively, there was not enough external conflict to draw attention away from internal divisions*" (CENTENO, 2002: 46).

1. Las guerras en el contexto latinoamericano

Siguiendo el patrón de análisis belicista desarrollado en el primer capítulo y explicitado para el estudio de lo que ha sucedido en América Latina, es necesario acercarse de forma descriptiva y cuantitativa a lo que ha sucedido: América Latina ha sido una región realmente violenta, pero la mayoría de su violencia se ha desarrollado internamente, dentro de las sociedades y sus Estados. Expresado de otra manera, la violencia se ha quedado contenida dentro de las sociedades sin la posibilidad de que el Estado la contenga, la combata o la elimine, y en esa medida el Estado resulta una institución limitada en su alcance y capacidad de liderazgo político de la sociedad. Las guerras internas en esta dirección, enmarcadas en el contexto de la guerra civil, y los diferentes periodos y procesos de violencia, han

sido experiencias y prácticas militares, policiales y políticas de seguridad y defensa de carácter limitado, sin llegar a definir el alcance de elementos sustanciales como el control territorial, la monopolización de la violencia y la regulación del porte de armas, combinado con la identificación de los escenarios estratégicos de estabilidad política y desarrollo. Para describir e identificar las condiciones de evolución del Estado en América Latina, iniciaremos por describir las guerras de independencia.

1.1 *Las guerras de independencia*

La primera manifestación del conflicto en relación con la creación de un orden político autónomo que se presenta en la región, está caracterizado por el surgimiento de las guerras de independencia, que oscilaron entre un modelo de guerra internacional y uno de guerra civil, pues en la práctica fueron la combinación de ambos, en el marco de un proceso violento orientado a la creación de nuevos Estados que fragmentaron e hicieron desaparecer el Imperio Español en su estructura y en su funcionamiento (CENTENO, 2002: 47 y ss.). Los eventos fueron además entre diferentes grupos sociales, identificados tanto por clase, pertenencia racial o condición socio-económica, y la violencia se enmarcó en la ruptura del orden social previo, lo que condujo a la ruptura del orden institucional conocido y referenciado. Un elemento crucial de las guerras de independencia es que estas tuvieron un motivador interno, dentro de las colonias americanas, y uno externo asociado a lo que ocurría en Europa, en donde al parecer la autonomía que habían experimentado las colonias frente a la debilidad del imperio fue determinante, lo que se había puesto de manifiesto con las dificultades de las reformas de mediados del siglo XVIII, y que tuvo una primacía a la hora de definir las acciones y las alianzas políticas y militares en el nuevo contexto. Centeno resalta de manera particular las divisiones que por ejemplo sacudieron a la élite de

las colonias, en donde la diferenciación entre criollos y peninsulares por la discriminación de los primeros fue determinante de las nuevas alianzas y del rumbo político en el que resultaron los cambios buscados (CENTENO, 2002: 47).

La desconfianza a las reformas borbónicas tuvo un largo asentamiento en la conciencia y las prácticas políticas de los entornos urbanos de las colonias, que tuvo en Quito una anticipación de lo que sería la oportunidad de romper la unidad del imperio que aparecería posteriormente. JOHN H. ELLIOTT se refiere al episodio de la siguiente forma: "Quito fue en 1765 el escenario del primer gran estallido de protestas violentas en la América española contra el programa carolino de reformas, una insurrección urbana que eclipsó en duración e intensidad los tumultos provocados por la escasez de alimentos en la ciudad de México en 1692" (ELLIOTT, 2006: 455-456). Estas revueltas urbanas llevaron como término el hecho de que gran parte de la reforma fue tumbada por efecto de las asambleas que la élite criolla realizó en contra de las mismas, ejecutada de forma más personal por el virrey de la Nueva Granada, Pedro Messía de la Cerda. Las acciones violentas se desataron a lo largo de varias jornadas hasta llevar a la caída del palacio de la Audiencia, y con ella a la expulsión de los peninsulares no casados con miembros de la comunidad quiteña, "al grito de 'viva el rey'" (ELLIOTT, 2006: 457). La rebelión se extendió a las ciudades de Cuenca en el sur y hasta Cali y Popayán en el norte. Quizá lo más importante de estos hechos, como antecedentes para las guerras de independencia y para los años posteriores en el proceso de formación del Estado, es que se asentó que "la insurrección era también una forma de protesta constitucional, según el modelo tradicional de la monarquía hispánica" (ELLIOTT, 2006: 458), basada en el principio de la autonomía local frente a los poderes subordinados como los virreinos, lo que alentó desde esta fecha la petición de contacto directo con el Rey.

PALACIOS y SAFFORD amplían los relatos sobre rebeliones y alzamientos, presentando un fragmento de los informes del Virrey Messía de la Cerda, en el que se queja de cómo carecía de una fuerza militar mínima para reprimir aunque fuera una rebelión local, demostrando que a excepción de Cartagena que tenía una modesta guarnición militar, la autoridad gubernamental se encontraba sujeta a la buena voluntad de los gobernados: “la obediencia de los habitantes no tiene otro apoyo en este Reino, a excepción de las plazas de armas, que la libre voluntad [...] con que ejecutan lo que se les ordena, pues siempre que falte su beneplácito no hay fuerza, armas ni facultades para que los superiores se hagan respetar y obedecer por cuya causa es muy arriesgado el mando y sobremanera contingente el buen éxito de las provincias, obligando esta precisa desconfianza a caminar con temor y a veces sin entera libertad, acomodándose por necesidad a las circunstancias” (PALACIOS & SAFFORD, 2002: 164). Sobre estas mismas líneas PALACIOS y SAFFORD destacan el papel de la rebelión de 1781, llamada de los comuneros, contras las decisiones de incrementar los recaudos fiscales tomada e iniciada por el regente Juan Francisco Gutiérrez de Piñeres.

PALACIOS y SAFFORD exponen de la siguiente forma cómo los comuneros tuvieron éxito en este nuevo alzamiento contra las autoridades virreinales: “Gutiérrez de Piñeres reaccionó ante los sucesos de dos maneras. Primero ordenó suspender la recaudación del impuesto de la Armada de Barlovento sobre el algodón y los hilados de algodón. Con ello buscaba restarle ímpetu al movimiento. Inmediatamente después quiso reprimir la insurrección, aunque el gobierno virreinal tenía muy poca fuerza para repeler a los rebeldes. La guarnición de Santa Fe, tenía en este momento 75 alabarderos. Cincuenta de éstos, junto con unos 20 guardias del monopolio, fueron enviados a reprimir los motines, una fuerza ridículamente inadecuada para cumplir la misión. Los comuneros organizaron milicias

del pueblo, las cuales, al tener noticia de la expedición militar despachada desde la capital virreinal, marcharon a su encuentro en mayo de 1781, y sin ninguna dificultad la sometieron” (PALACIOS & SAFFORD, 2002: 166). De esta forma se fue configurando la posibilidad del éxito de las rebeliones, pues el Estado no representaba necesariamente un ente con capacidad de coerción creíble.

En este contexto no es de extrañar que cuando Napoleón derrocó a los Borbón, tomó prisionero a Fernando VII y quedara patente un vacío de poder en el Imperio, las colonias hubieran generado una reacción encaminada a buscar la independencia, aunque al parecer con la reticencia de lo que había sido el Virreinato del Perú y de Cuba. Un punto culminante para ello fue la citación a las cortes de Cádiz para el 24 de septiembre de 1810, en un intento desesperado y equivocado políticamente por recomponer el imperio por parte de los peninsulares (ELLIOTT, 2006: 556-568), que en la práctica se encontró con el desarrollo de varias guerras de independencia que se habían iniciado en el contexto de ciudades poderosas, con grandes *hinterlands*, y que se prepararon para asumir una rápida consolidación[3]. Esta consolidación tuvo dos elementos claves: uno es que luego de un lustro las acciones iniciales se habían quedado estancadas mientras líderes militares y políticos cruciales, como Simón Bolívar, habían sido llevados al exilio en Jamaica en 1815 por aquellos que en Caracas temieron un alzamiento popular y terminaron apoyando políticas cercanas al regreso de las fuerzas realistas. Segundo, las disputas alrededor de lo que había sido el centro de cada colonia no se tardaron y desde el inicio las guerras de independencia comenzaron a perfilar una deriva hacia las guerras civiles que durante el siglo XIX caracterizó a los Estados que surgieron de estas independencias.

Empero lo anterior, CENTENO, en la lógica de interpretar los hechos acontecidos alrededor de las guerras de

independencia, afirma que los primeros cinco años de estas luchas dejaron tres grandes lecciones: primera, que se desarrollaron dentro de un patrón contradictorio caracterizado por una sustancial destrucción ejecutada dentro de una complejidad logística limitada, ejecutada con ejércitos que no fueron grandes pero dejaron un enorme efecto de muerte y destrucción. Segunda lección, que en todas partes en donde se desarrollaba el proceso de la guerra de independencia las élites lucharon entre sí, lo que además abrió el espacio para una lucha más continua entre los diversos grupos que conformaban la sociedad. Tercera lección, se desató un intenso temor social por la aparición de guerras subsidiarias en las que los problemas de clase y raza fueran motivos para una revuelta incontrolable (CENTENO, 2002: 49-50).

Uno de los elementos más resaltables en la lectura militar y estatal de Centeno sobre este proceso, es que José de San Martín fue el único líder de América Latina que contó con una fuerza militar disciplinada, soportada por una red logística y organizativa equivalente a los ejércitos europeos de la época. Esta fuerza le permitió además de liberar a Buenos Aires y Argentina, moverse hacia Chile, derrotar allí a las fuerzas realistas y luego invadir Perú y capturar Lima (CENTENO, 2002: 50). El legado de San Martín fue importante porque, dado que actuó con un ejército unificado, con redes de apoyo claras y definidas, con reglas y procedimientos institucionalizados, se cifró en términos de dejar unas bases fuertes para la institucionalización y creación del nuevo Estado. Esto fue el principal antecedente para el surgimiento de Argentina, uno de los más fuertes de la región en el siglo XIX[4].

Esta situación, la de San Martín, se contrasta con la vivida por Bolívar, de un lado, frente a la necesidad de resolver el tema del reclutamiento para el servicio militar, principalmente en lo que tiene que ver con incorporar a las fuerzas militares a grupos no blancos y por fuera de

las élites, algo que no se resolvió durante todo el siglo XIX de forma satisfactoria. De otra parte Bolívar enfrentó una profunda crisis política que surgió en los congresos y acciones políticas organizadas durante las campañas libertadoras, que se caracterizó por la división de las nuevas élites con respecto a cómo deberían ser las nuevas instituciones y las características del nuevo Estado. Entre los puntos más críticos se encontraban las relaciones con la Iglesia, la autonomía o no de los diferentes niveles de gobierno y de las instituciones de la sociedad, lo que agravó la falta de un proyecto político hegemónico que evitara que tal divergencia se convirtiera en trincheras de diferencias regionales. Dicho de otra forma, la falta de unidad política creó desde el comienzo el ambiente de los posteriores enfrentamientos entre regiones y caudillos por determinar la suerte de los nuevos Estados, en donde el Estado central tenía tanto poder como cualquier otra región.

En este contexto es necesario afirmar que quizá la principal consecuencia de las guerras de independencia fue no solo la fractura política del Imperio en un alto número de nuevas sociedades dentro de los territorios coloniales americanos, sino la aparición de insalvables fracturas políticas y regionales dentro de estas mismas sociedades, caracterizadas por la incapacidad de los nuevos gobiernos para ejercer la autoridad, el control del territorio e imponer un creíble monopolio sobre las armas. Como lo destaca Centeno, la administración civil fue destruida y muchas instituciones salieron dañadas por el efecto de la oposición que algunas tuvieron con respecto a las guerras de independencia, como la Iglesia (CENTENO, 2002: 51). Al respecto JOHN ELLIOTT anota: "el mismo proceso de construcción de un Estado resultó una labor lenta, difícil y escurridiza. Las guerras de emancipación habían destruido instituciones políticas erigidas en el transcurso de trescientos años de gobierno imperial. A pesar de todos sus efectos, el Estado imperial español, a diferencia del británico en

Norteamérica, habían creado un marco indispensable para la vida colonial. Los reales decretos procedentes de Madrid se podían ignorar o trastocar, pero el aparato administrativo imperial era una presencia que proyectaba una larga sombra y no podía ser ignorado indefinidamente. Mientras que el fin del Estado imperial en la América británica permitió a las colonias individuales gestionar sus propios asuntos tal como lo habían hecho previamente, la desaparición del aparato estatal español dejó un vacío que los Estados sucesores estaban mal preparados para cubrir” (ELLIOTT, 2006: 577). Pero los efectos de las guerras fueron más allá, y en general produjeron una destrucción considerable de varias de las infraestructuras económicas y de seguridad que existían, especialmente en el sector minero. La debacle económica de las guerras contrastó abiertamente con lo que sucedió en Europa al final de las guerras napoleónicas, pues estas generaron de inmediato una repercusión dinámica en la economía y la institucionalidad, principalmente sobre la consolidación política de la autoridad del Estado central y la creación de una base para el crecimiento económico (CENTENO, 2002: 51).

1.2 Guerras internacionales en América Latina

Después de las guerras de independencia, los años de las décadas de 1810 y 1820, en plena formación y despegue institucional de los nuevos Estados, se produjeron algunos enfrentamientos por el ajuste de los territorios, aunque la mayoría de estos ajustes se dieron internamente, luego de que las mismas regiones, encabezadas por ciudades fuertes, se disputaron las primacías políticas y aduaneras, los derechos de cobro de impuestos, y de manera rudimentaria la capacidad de imponer una coerción creíble con base en milicias de voluntarios o con la creación de cuerpos militares o incluso policiales profesionales y creíbles. Pero más allá de estas luchas básicamente internas, una de las principales características de la identificación, definición y

mantenimiento de territorios es que esta se realizó a través de procesos jurídicos ajustados a las herencias coloniales, basados en los mapas administrativos del Imperio. Este hecho condujo a una situación paradójica desde el papel de la guerra con respecto a la construcción del Estado: los nuevos Estados no se prepararon para asumir la competencia internacional por territorios como un asunto de su esfera geopolítica, para el que tenían que prepararse militar e institucionalmente. Es decir, la órbita geopolítica de la competencia no fue importante, y por el contrario los Estados, las élites y las localidades se prepararon para enfrentarse en largas y numerosas guerras civiles tratando de definir quién y cómo ejercería el poder político en medio de unas sociedades bastante desiguales, pobres y desconectadas en general de la dinámica económica mundial de ese momento.

Las guerras internacionales de la región, además de ser pocas, han sido adicionalmente cortas, aunque en ocasiones brutalmente destructivas como la guerra de la Triple Alianza sobre territorio paraguayo. Las estrategias y las reclamaciones han sido elementales comparadas con los procesos de guerras internacionales, especialmente las europeas, radicando el mayor contraste en la práctica ausencia de discursos y reclamos políticos internacionalistas, siendo las excepciones a esto Cuba después de 1959 y Venezuela desde 1998. Estas guerras han develado que la mayoría de los Estados latinoamericanos no se han preparado para la guerra en la dimensión de las amenazas internacionales, las que son prácticamente subestimadas, sobre dos principios básicos: primero, cada bando contendor siempre acude a una instancia internacional que permita evitar el conflicto de antemano, siendo dicha instancia una metrópoli de presencia en la región, que para el siglo XIX eran Londres, Washington, Madrid y París, y para el siglo XX son los organismos de la OEA y la ONU[5]. Segundo, los ejércitos de cada Estado, salvo

la excepción de Chile y Argentina durante los dos siglos, han prácticamente descartado la disuasión y la práctica de la guerra internacional, haciendo que asuntos como las disputas fronterizas sigan siendo resueltas a través del mecanismo de la disputa jurídica en el marco de la herencia colonial.

En esta dirección las principales guerras internacionales que se han presentado en América Latina son básicamente cinco: las Batallas por el Río de la Plata (1825-1828), la Guerra de la Triple Alianza (1864-1870), la Guerra de la Confederación Peruano-Boliviana (1841), la Guerra del Pacífico (1879-1883) y la Guerra del Chaco (1932-1935).

1.3 Guerras civiles

A pesar de la supuesta paz internacional latinoamericana, la región si ha sido una que convive con grandes conflictos y con un permanente derramamiento de sangre en procesos bélicos que en poco o nada han ayudado a construir Estados dotados de autoridad centralizada, monopolio evidente de la violencia y control territorial destacado. Sin embargo la violencia en la región se ha caracterizado por estar presente en diversas formas que van más allá de la guerra, sea internacional o civil, y ha involucrado diversas manifestaciones, entre las que se cuenta el bandidaje, la presencia de guerrillas (una vieja práctica hispánica), y una abierta relación entre delincuencia y uso de la violencia.

Centeno clasifica las guerras civiles en cinco categorías: uno, rebeliones regionales; dos, batallas ideológicas; tres, guerras de caudillos; cuatro, guerras étnicas y raciales; y cinco, revoluciones. En la primera categoría, las rebeliones regionales, sobresale el hecho de que prácticamente todos los países latinoamericanos han vivido en estos doscientos años (1810-2010) diversos momentos de enfrentamiento entre las regiones que los componen, en una disputa abierta, y en ocasiones prolongada, por determinar el grado de autonomía de cada una, la sujeción al Estado

central, el pago de impuestos y el reconocimiento de la existencia de una fuerza militar y policial unificada. Uno de los datos más importantes aportados por Centeno es cómo este tipo de guerras y rebeliones se enmarcaron en la prolongada disputa entre federalistas y centralistas en el siglo XIX, que por ejemplo en la década de 1830 produjo que en Brasil dieciséis de las dieciocho provincias se alzaran contra el Estado central, movilizando pequeños ejércitos y milicias provinciales, una constante en toda Latinoamérica. Con respecto a Colombia, uno de los ejemplos más característicos de este tipo de conflicto, CENTENO anota: *"Finally, recent events in Colombia indicate that country's traditionally weak state has not been able to impose assumed centralized control even after almost two hundred years of independence. The central government has essentially recognized the sovereignty of two guerrilla armies over country-sized swaths of its territory"* (CENTENO, 2002: 62).

Una segunda categoría de guerra civil presentada es la de batallas ideológicas, que no estuvieron necesariamente asociadas a las rebeliones regionales, y que tuvieron durante el siglo XIX como tema de fondo el enfrentamiento político entre una perspectiva liberal, caracterizada a grandes líneas por la defensa de un Estado liberal, laico y secular, y una conservadora, dominada por la defensa de la presencia de la Iglesia Católica y sus intereses, el mantenimiento de elementos per vivientes del viejo orden colonial referidos a clases sociales y prioridades de orden étnico y otros elementos asociados. En la primera mitad del siglo XX uno de los acontecimientos más importantes en esta categoría es la lucha que más allá de la "Revolución" se dio en México entre el Estado central y los llamados "cristeros", enmarcada en los términos descritos, en la tensión por dar lugar a la conformación o no de una sociedad laica y secular, rompiendo con ello gran parte de los elementos implícitos del viejo orden social. En el caso

de Colombia las disputas ideológicas tuvieron un punto de inicio con la guerra de los Supremos, en 1839, y terminó con la guerra de los Mil Días en 1902. Sin embargo estas disputas en el caso colombiano se reiniciaron con nuevos contenidos ideológicos a través del periodo denominado “La Violencia”, durante las décadas de 1940 y 1950, y llega hasta el presente con el actual conflicto con las guerrillas de las FARC y el ELN. Pero estos mismos conflictos ideológicos se han presentado en casi todos los países, entre ellos Perú, Brasil, Bolivia, etc.

Las guerras civiles caracterizadas por las disputas entre “caudillos”, han tenido una presencia fuerte, conformándose con ellas la tercera categoría. El “caudillo” como personaje y accionador político ha estado presente en América Latina más allá de las guerras internas para ser una característica política que atraviesa los doscientos años de existencia de varias sociedades latinoamericanas. Entre los hechos bélicos más importantes desarrollados en esta categoría se encuentran las acciones de los generales Agustín Gamarra y Ramón Castilla de Perú, al igual que los sucesos que rodearon la vida política del general Antonio López de Santa Anna en México.

Las luchas étnicas y raciales también han tenido una presencia importante en la región, y en general están conectadas con desacuerdos y posiciones sociales no remediadas desde la independencia hasta hoy. En estas disputas fueron importantes tanto el temor de las élites a los alzamientos que posiblemente se generaran entre los numerosos grupos étnicos diferentes y situados en las posiciones bajas de la pirámide social, al igual que la disposición a buscar inclusiones a través de acciones de afirmación violenta. Entre estas se pueden citar los alzamientos en México y Perú en los siglos XVIII y XIX de las comunidades indígenas que llenaron de temor a las élites blancas, haciendo que reaccionaran violentamente. Una de las razones para evitar que en las guerras de independencia

y en las posteriores guerras civiles no hubiesen ejércitos compuestos por poblaciones negras e indias, fue la de no permitir que las mismas se dotaran de un instrumento de organización institucional que además les permitiera tener una capacidad de coerción creíble.

La última categoría que identifica Centeno da cuenta de las revoluciones, que si bien no es referida a disputas regionales o territoriales, sí involucra aspectos como los ideológicos, reclamos económicos y de recomposición de las élites gobernantes (dirigido esto último en muchos casos a crear una recomposición de las élites incluyendo miembros de las regiones). Uno de los casos más importantes por el impacto, medido en número de muertos, capacidades militares involucradas y transformación institucional posterior, es la Revolución Mexicana, seguida de la Revolución Cubana en 1959, y las revoluciones de El Salvador y Nicaragua, con diferentes resultados, en las décadas de 1970 y 1980.

2. La paz internacional, la guerra y la construcción del Estado

Lo expuesto en este capítulo sobre América Latina tiene un trasfondo básico para comprender las tendencias y lo que sucede en la región: la larga paz internacional y la persistencia de conflictos domésticos, ya sean definidos como guerra civil o violencia interna, parecen contradictorios pero, siguiendo el esquema interpretativo tanto de Centeno como de López-Alves, son las dos caras del mismo fenómeno, y están causalmente conectados. Centeno lo plantea así: *“Simply put, Latin American states did not have the organizational or ideological capacity to go to war with one another. The societies were not geared toward the logistical and cultural transformations required by international conflict. Conversely, domestic conflict often reflected the inability of the nascent states to impose their control over the relevant societies”* (CENTENO, 2002: 66). En

este proceso está involucrado el hecho de que los Estados latinoamericanos han enfrentado de forma constante su incapacidad a través de tres fenómenos, que en otras regiones como Europa han contribuido a la construcción de Estados, y por tanto a la estabilidad política de largo plazo.

La guerra, entendida en el proceso de larga duración que dio lugar a la creación de los Estados modernos, tuvo los siguientes desarrollos básicos:

Primero, las guerras se financiaron, en el modelo europeo e incluso asiático, con el cobro directo de impuestos sobre las poblaciones. Estos impuestos, una vez cobrados durante el periodo de la guerra, no se desmontaban cuando llegaba el periodo posbélico, y representaron una ganancia fiscal para el Estado.

Segundo, el cobro de más impuestos, la necesidad de incurrir en gastos para cubrir las demandas de la guerra y la obvia necesidad institucional de exigir altos niveles de eficiencia, llevaron a la creación de una burocracia profesional, ilustrada en lo técnico y capacitada para asumir las diferentes responsabilidades de dirigir el Estado. La práctica de la guerra generó adicionalmente un protagonismo económico del Estado, el que al dirigir gran parte de su esfuerzo para la dotación de las fuerzas armadas, creó áreas de desarrollo económico para la producción de armamentos, uniformes, creó políticas de salubridad que se extendieron al resto de la sociedad –especialmente a través del sistema educativo– e incluso tuvo un papel decisivo al generar obras de infraestructura vitales para conectar regiones separadas dando prioridad al movimiento de las fuerzas militares, y con este al desarrollo del comercio que terminó creando lazos de intercambio e interconexión entre regiones diferentes.

Tercero, impuestos, burocracia y necesidades militares estimuladas por las amenazas internacionales, obligaron a la necesaria y nunca renunciable condición de controlar el territorio, algo que se da por descontado en el proceso

de creación de los Estados modernos. Dentro del control del territorio y de cara a limitar, neutralizar o combatir las amenazas externas ha sido fundamental el control de las fronteras de forma directa, lo que se manifiesta en el conocimiento detallado de las mismas y en el control estricto de las poblaciones y los intercambios fronterizos.

Cuarto, todo lo anterior impone al Estado la obligación de construir y mantener consensos políticos y unidades de proyecto político sobre las élites, lo que implica de forma especial evitar las luchas por las autonomías regionales.

Quinto, como consecuencia de todo lo anterior, para el Estado moderno es un objetivo conseguir la monopolización efectiva de la violencia, lo que además se convirtió en una exigencia política y social del mundo moderno, como lo destaca el análisis de Max Weber.

En América Latina las evidencias muestran tendencias diferentes:

Primero. La mayoría de los Estados de la región tuvieron problemas para extraer una cantidad suficiente y constante de impuestos de sus sociedades. Los Estados en general recurrieron a buscar endeudamientos en las metrópolis de la época, especialmente en Londres, para financiar los esfuerzos bélicos, que adicionalmente eran de carácter limitado y dirigidos a alcanzar objetivos de corto plazo y de poco impacto político. Para soportar los préstamos gestados internacionalmente se dieron garantías sobre las exportaciones de *commodities*, o la entrega de enclaves de producción agropecuaria o de producción minera. De esta forma los Estados centrales aumentaron su debilidad triplemente: no consiguieron fortalecerse financieramente, no comprometieron a sus sociedades económica y políticamente con el mantenimiento del Estado, y en consecuencia, se endeudaron en una espiral indetenible de forma permanente desde el siglo XIX hasta el siglo XX. Una de las fuentes tributarias más codiciadas era la de aduanas, cuyos rendimientos fueron declinando

aceleradamente durante el siglo XIX, hasta que al final del siglo se perdió la importancia del mismo, haciendo que la búsqueda de nuevos impuestos fuera crucial, ante el rechazo generalizado tanto de las élites como de la sociedad a pagar más y estratégicos impuestos mientras sí mantenían una demanda constante del cumplimiento de las obligaciones del Estado.

Segundo. La mayoría de los Estados latinoamericanos, entre sus diversas áreas problemáticas, nunca se vieron obligados ni posibilitados para emprender la construcción de sistemas burocráticos modernos y eficientes. Es más, el término burocracia en América Latina ha adquirido un giro semántico que resalta una connotación negativa, de desconfianza ante el Estado y de profunda resistencia ante cualquier decisión, modernización o reforma del Estado mismo. Las burocracias latinoamericanas han sido más cuota de inclusión política de los Estados para conseguir algo de legitimidad y aceptación social, mediada esta inclusión a través de los partidos políticos en la mayoría de los casos, que la construcción deliberada de órganos eficientes de poder político del mismo hacia la sociedad, lo que se acrecienta con la inexistencia de una dirección estratégica de los Estados y de la identificación de sus amenazas. Adicionalmente, en el aspecto referido a la construcción de economías nacionales modernas junto con la construcción de obras de infraestructura estratégicas con el protagonismo del Estado, es necesario anotar que en América Latina los Estados en general carecieron de la capacidad para impulsar un proceso de industrialización que tuviera origen en las grandes inversiones en gasto orientado a las fuerzas militares, a la vez que las obras de infraestructura dependieron del desarrollo de enclaves económicos específicos, y que no estaban estrictamente conectados con las necesidades estratégicas de los nuevos Estados y menos aún conectadas con la necesidad de comunicar regiones separadas. Solo en la segunda mitad

del siglo XX Brasil ha marcado una tendencia diferente al crear un complejo industrial-militar que ha empujado el desarrollo industrial y tecnológico de su economía.

Tercero. Prácticamente ningún Estado latinoamericano ha construido un control real de su territorio, lo que ha redundado en la persistencia de los conflictos internos. Países como Colombia, Perú, México, Brasil, Venezuela y Ecuador han registrado de forma permanente la existencia de organizaciones armadas ilegales, que dependiendo de su orientación, combaten al Estado o se dedican a actividades delictivas en el bandidaje con diversas derivaciones. En el caso de los Estados centroamericanos la presencia de factores de violencia interna es más constante, y han dependido más directamente de la ayuda exterior, regional o de poderes internacionales reconocidos, para mantener niveles aceptables de estabilidad política. El territorio ha sido más crucial de lo que se esperaba para los Estados latinoamericanos, y en las últimas décadas del siglo XX entraron en esta categoría fenómenos como las grandes áreas urbanas, que han escapado al control de los cuerpos de policía en sentido convencional, y han dado lugar a la aparición de importantes sectores de las ciudades que el Estado no controla, como ha sucedido recientemente con zonas de ciudades mexicanas, brasileñas o colombianas, controladas casi exclusivamente por las mafias.

Cuarto. Las élites, en general, en las sociedades latinoamericanas, han carecido de proyectos políticos definidos y unificados, creando competencias y luchas que a lo largo de los dos siglos han creado luchas regionales, guerras civiles y amenazas de secesión de las unidades políticas existentes. Por ello, lejos de ser un asunto de disenso en el marco de la democracia, las élites han luchado y competido con viejos problemas de nexos regionales no resueltos, y sobre eso han provocado un debilitamiento constante de la autoridad estatal, frecuentemente confundida con los ámbitos de la acción gubernamental.

Quinto. El monopolio de la violencia es uno de los requisitos innegociables de los Estados modernos, y en esa medida este es una exigencia mínima para la estabilidad y la durabilidad de cualquier sistema político. Es más, el elemento básico en el modelo abstracto de la filosofía política elaborada sobre la idea contractual, especialmente en la dirección señalada por Thomas Hobbes, la renuncia a la violencia por parte de los ciudadanos y la concentración de la misma en manos del Estado, es el núcleo del pacto político. Empero estas prioridades políticas, en América Latina la debilidad crónica del Estado ha conducido a una situación sin salida en la medida en que este, al carecer de una capacidad de coerción, disuasión y defensa creíble, y en tanto sobrevive a una escasez constante de recursos para sostener y/o emprender grandes programas públicos, el monopolio de la violencia es siempre parcial, solo desarrollado en zonas y espacios restringidos, y ha sido puesto en cuestión de forma permanente por diversas actividades criminales, reaparición crónica de la violencia e indefensión de la población civil en prácticamente todos los países.

La larga paz latinoamericana está entonces sustentada en la incapacidad de los Estados para hacer la guerra internacional, de prepararse organizacional, institucional y militarmente para ella. De esta forma lo internacional ha sido en América Latina un escenario geopolítico congelado, presionado por la presencia en diferentes momentos de potencias europeas y de Estados Unidos, disuadiendo con ello a los contendores, quienes siempre han dependido, hasta hoy, del mercado internacional para conseguir armamentos y créditos financieros. Esta presencia internacional no tiene un récord claro, al parecer de CENTENO, de un intervencionismo fuerte, lo que ratificaría la permanencia de un cierto control hegemónico por parte de poderes internacionales, que en la geopolítica regional se han presentado como árbitros neutrales o como apoyos de disuasión. Centeno lo sentencia de la

siguiente forma: *"The Latin American peace may thus be the ultimate expression of dependencia"* (CENTENO, 2002: 71). De estas perspectivas puede concluirse que los Estados y las sociedades latinoamericanas se han conformado en medio de una profunda ambigüedad: de una parte se observa el mantenimiento de un patrón de comportamiento internacional caracterizado por la "larga paz latinoamericana", pero de otro lado estas, las sociedades y los Estados, han experimentado una continua acción de la violencia colectiva, ya sea esta entendida como un mecanismo de bandidaje, criminalidad, desafío a la autoridad, o un proceso de guerra civil. Las dos características están conectadas, no están separadas. La paz internacional está sustentada en la incapacidad de los Estados latinoamericanos en hacer la guerra internacional, lo que se respalda en la falta de ingresos fiscales para mantener esfuerzos de gran impacto, en la falta de estructuras institucionales eficientes, y en la carencia de perspectivas estratégicas e institucionales.

Paralelamente, la violencia interna de los Estados y las sociedades latinoamericanas ha tenido como corolario la constante incapacidad militar y política del Estado para desarrollar una autoridad centralizada eficiente junto con la contención de cualquier forma de violencia. El Estado internamente no ha cumplido con las demandas básicas de la política moderna, y en esa medida, en general en América Latina, no se ha centralizado la autoridad de forma sostenible sobre el regionalismo latente o evidente, animador de muchas de las guerras civiles del siglo XIX y de varios de los conflictos contemporáneos. La conquista del territorio no fue una prioridad para muchos Estados, como el colombiano o el peruano, y tampoco fue una tarea posible de realizar para la mayoría, incluso hasta el final del siglo XX. El cobro de impuestos ha sido deficiente, a lo que los Estados han preferido históricamente endeudarse con organismos internacionales o acreedores hegemónicos

antes que vincular eficientemente a las sociedades, los sistemas económicos y las élites a los esfuerzos necesarios de construir y mantener el Estado en sus diferentes dimensiones. En últimas, hasta acá no se han orientado, ni ha existido una posibilidad real de hacerlo, las dinámicas que las guerras generan hacia la construcción de Estados, en un proceso que es sustancialmente diferente del vivido en Europa e incluso en Asia[6].

Una excepción aparente a la debilidad latinoamericana del Estado está presente en las dictaduras militares que han existido en la región, tanto en el siglo XIX como en el siglo XX. Empero estas se enmarcan con relativa facilidad en el proceso del caudillismo por un lado, como en el proceso de intentar que un estamento, subordinado al poder civil por definición en el periodo moderno, defina no solo las condiciones en las que existe y funciona el Estado mismo, sino incluso tratar de imponer un proyecto político y social a las élites y a los sectores populares. El resultado ha sido el que tenía que ser, un desastre, porque lejos de conseguir un mejor ordenamiento de las sociedades, han generado una mayor divergencia y el ahondamiento de las viejas y persistentes condiciones institucionales y sociales de la región.

Notas

[1] Dos de los trabajos más destacados en las dos últimas décadas al respecto de este modelo son los de Charles Tilly (1992) y Martin van Creveld (1999).

[2] Centeno presentó por primera vez sus posiciones al respecto en un artículo de 1997 titulado igual que el libro publicado en 2002, y que apareció en *The American Journal of Sociology*.

[3] Sobre el papel de las ciudades en el proceso de independencia y su importancia para animar los conflictos regionales, véase: Patiño Villa, 2009: 308-315.

[4] Sobre Argentina en el siglo XIX existe una

abundante información. Para este aspecto véase el trabajo comparativo de López-Alves del 2003.

[5] Actualmente se intentan crear nuevos organismos subregionales como Unasur, y dentro de este el llamado Consejo de Defensa Suramericano.

[6] En su trabajo del 2003, López-Alves considera importante no solo comparar el proceso latinoamericano con respecto al modelo europeo sino también al asiático.

Referencias

- CENTENO, Miguel Ángel (2002). *Blood and Debt. War and Nation-State in Latin America*, the Pennsylvania State University Press.
- ELLIOTT, John H. (2006) *Imperios del mundo Atlántico. España y Gran Bretaña en América (1492-1830)*, Madrid, Editorial Taurus.
- LÓPEZ-ALVES, Fernando (2002). *Sociedades sin destino. ¿América Latina tiene lo que se merece?*, Buenos Aires, Editorial Taurus.
- _____ (2003). *La formación del Estado y la democracia en América Latina*, Bogotá, Editorial Norma.
- PATIÑO VILLA, Carlos (2009). "Iberoamérica, una civilización urbana", en: Francisco Colom (ed.), *Modernidad Iberoamericana. Cultura, política y cambio social*, Madrid, Editorial Iberoamericana Vervuert.
- PALACIOS, Marco y Frank Safford (2002). *Colombia, país fragmentado, sociedad dividida*, Bogotá, Editorial Norma.
- SCHEINA, Robert (2003). *Latin America's Wars. The Age of the Caudillo, 1791-1899*, Washington D.C., Brassey's Inc.
- TILLY, Charles (1992). *Coerción, Capital y Estados Europeos, 990-1990*, Madrid, Alianza Editorial.
- VAN CREVELD, Martin (1999). *The Rise and Decline of the State*, Cambridge University Press.

Biomaterials, a multidisciplinary science, perspective and future

Área: Medicina.

Autor: Doctor Fadzil A. Zakaria³.

Abstract: The understanding on the interaction between biomaterials and host tissues has led to the development of better biomaterials. It has been used for the treatment of medical complication that was considered complex in the previous centuries. With the advanced technology on biomaterials development and more understanding and comprehension on interaction between biomaterials and host tissue, more diseases and injuries will be able to be treated.

Keywords: biomaterials, medical devices, tissue engineering, market, applications.

Introduction

Biomaterials field has had a steady and strong growths since more than half century ago and covers the aspects of medicine, biology, chemistry, physics, materials science and engineering^{1,2}. Undeniably, the special feature of this science is the interdisciplinary among the different areas involved where there must be a perfect integration between the disciplines in order to develop an advanced biomaterials science. This is the main characteristic and the greatest difficulty that a researcher faces when studying or simply trying to understand biomaterials science. None of

3 Centro Internacional de Física, Edificio Manuel Ancizar, Ciudad Universitaria, Bogotá, Colombia E-mail: mspfaz@gmail.com.

the disciplines involved take precedence over another as all of them are considered important in developing good research³. Biomaterials is defined as a material intended to interface with biological systems to evaluate, treat, augment or replace any tissue, organ or function of the body^{4,5}.

History of biomaterials

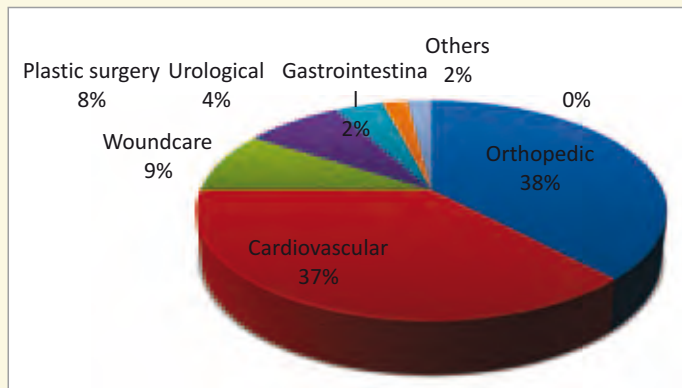
Although there have been reports of biomaterial used over 32,000 years, most of the biomaterial applications have occurred over the past 2,000 years such as wooden teeth, glass eyes, and metallic dental implants^{6,7}. The modern age of biomaterials starts in the late 1800s with the implementation of aseptic techniques and invention of radiograph techniques^{8,9}. After the World War II ended, materials developed for military purposes such as durable, inert metals, ceramics and polymer such as polymethyl methacrylate (PMMA) were used by the surgeons for clinical purposes. Invention of total hip replacement by Charnley in 1961 was first successful usage of these high performance materials. Another example is by Harold Ridley, an ophthalmologist, who developed ocular lens implants made of PMMA after studying the remaining of airplane canopy shards in the eye of fighter pilots during World War II¹⁰. Concurrently, other physicians started working with materials in the fields of orthopedic prostheses, heart valves, dental implants, vascular grafts, and kidney dialysis¹¹. More recently, biomaterials have expanded their impact beyond prosthetic implants and are starting to be used as components of drug-delivery systems^{12,13,14}, tissue-engineering scaffolds^{15,16}, nanotechnology-based products^{17,18} and products that combine a medical device with pharmaceutical or biological therapy to produce more than one action¹⁹.

Biomaterials market

The biomaterials market has grown at a compound annual growth rate (CAGR) of more than 8% in the past

two years (2008) to reach a current market size of \$28 billion. In the next five years, the market is expected to grow at a CAGR of 15%. Among the market drivers are increase in aging population, rising awareness, shorter product approval time, and larger application area. Biomaterials products are classified into orthopedic, cardiovascular, gastrointestinal, wound care, urology, plastic surgery, and others (figure 1). Reconstructive surgery and orthobiologics are the dominant segments in orthopedic biomaterials market. The biomaterials market is still in a growing phase, with about 100,000 heart valves, 200,000 pacemakers and 1 million orthopedic devices implanted worldwide every year. The U.S. and Europe hold a major share of the global biomaterials market; while emerging economies such as China, India, Japan, Brazil, Russia, and Romania represent a high growth rate²⁰.

FIGURE 1: Global biomaterials market by products, 2009²⁰.



Classes of materials used in medicine

Biomaterials can be synthetic (i.e., those made by man) or biological (i.e., those produced by a biological system)¹¹.

Biomaterials can be divided into four major classes of materials which are polymers, metals, ceramics (including carbons, glass-ceramics and glasses) and natural materials (including those from plants and animals). When two or more if different classes of materials were combined, they are considered as a composite material, a fifth class of biomaterials^{21,22}. Examples of application of biomaterials in medical devices are shown in Table 1 and Figure 2.

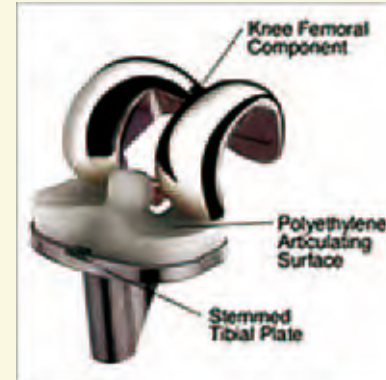
FIGURE 2: Example of medical devices: (a) different types of heart valves (first and second row: historic mechanical valves; third row: tissue valve (swine, bovine); fourth row: actual mechanical valve)²³, (b) AbioCor self-contained mechanical heart²⁴, (c) total hip implant²⁵ and (d) total knee replacement device²⁶.



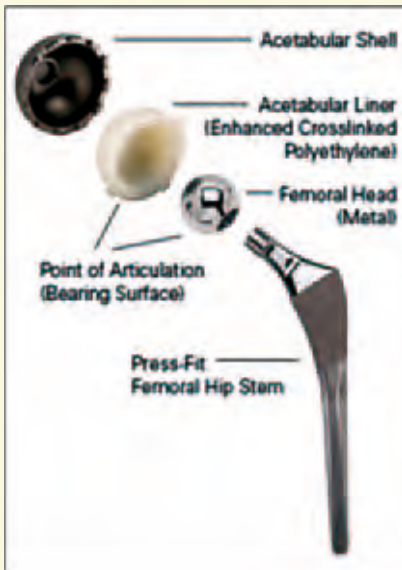
(a)



(b)



(d)



(c)

Evolution in biomaterials development

Over the years, development of medical devices has changed the aim from just to achieve suitable combination of physical properties of the replaced tissue with minimal toxic response (first generation); towards bioactive materials, which could elicit a controlled action and reaction in the physiological environment (second generation). Bioresorbable material is also included in this generation. The problem of the first generation material, such as alumina and zirconia, is that the fixation is only mechanical interlock and the fibrous tissue would capsule the implant without any bonding. The implant would loosen very quickly, which could lead to clinical failure. The second generation material, such as stainless steel hip implant coated with hydroxyapatite, resolved the interface problem by having bioactive components that could elicit a controlled action and reaction in the physiological environment and create biological bonding between the implant and the surrounding bone tissue^{27,28}.

TABLE 1: Biomaterials classified by material type and their example of application as medical devices¹¹.

Classification	Biomaterial	Examples of applications
Metal	316L, stainless steel	Surgical instruments, orthopedic fixation devices, stents
Metal	Titanium and titaniums-containing alloys	Fracture fixation, pacemaker encapsulation, joint replacement
Metal (shape memory alloy)	Nickel-Titanium Alloy (Nitinol)	Stents, orthodontic wires
Metal	Platinum and platinum-containing alloys	Electrodes
Metal	Silver	Anti-bacterial material
Polymer	Polytetrafluoroethylene (PTFE, Teflon*, Gore-Tex*)*	Vascular grafts, catheters, introducers
Polymer	Poly(ethylene terephthalate) (polyester, Ethibond, Dacron*)	Vascular graft, drug delivery, non-resorbable sutures
Polymer	Poly(methyl methacrylate) (PMMA)	Bone cement, intraocular lens
Polymer	Polyurethane	Catheters, tubing, wound dressing, heart valves, artificial hearts
Polymer	Silicone rubber (polydimethylsiloxane PDMS)	Catheters, feeding tubes, drainage tubes, introducer tips, flexible sheaths, gas exchange membranes
Polymer	Polycarbonate	Major component in renal dialysis cartridge, heart-lung machine, trocars, tubing interconnectors
Polymer	Hydrogels [poly(ethylene oxide), poly(ethylene glycol), poly(vinyl alcohol)], etc.	Drug delivery, wound healing, hemostasis, adhesion prevention, contact lenses, extracellular matrices, reconstruction
Polymer	Polyamides (nylon)	Non-resorbable sutures
Polymer	Polypropylene (ie, prolene)	Non-resorbable sutures, hernia mesh
Ceramic	Alumina	Joint replacement, dental implants, orthopedic prostheses
Ceramic	Carbon	Heart valves, biocompatible coatings, electrodes
Ceramic	Hydroxyapatite	Implant coatings, bone filler
Ceramic	Bioglass	Metal prostheses coating, dental composites, bone cement fillers

* Teflon and Dacron are trademarks of: 1. DuPont de Nemours & Co, and Gore-Tex is trademark of W.L. Gore & Associates, Inc.

The technology became more advanced with more understanding towards the interaction between host and implants. Thus, the new generation (third generation) materials have been designed to stimulate specific cellular responses at the molecular level. These materials are not solely bioactive or resorbable as in the second generation materials, but being bioactive and bioresorbable at the same time. The material will have specific interaction with cell integrins and thereby direct cell proliferation, differentiation and extra cellular matrix production and organization and in the meantime will degrade and slowly being replaced by living tissues. Third-generation bioactive glasses and macro porous foams are among the materials being designed to activate genes that stimulate regeneration of living tissues^{29,30,31,32}.

Future of biomaterials

The importance of biomaterials in the improvement of human lives cannot be denied. In the past, removal of problematic tissues due to diseases or injuries was the only option to save lives, but with the advancement of technology, other than transplants from autografts (from patients own body), homografts (donation from the same species), heterografts or xenografts (donation from another species), implants from synthetic and natural origins can be used³³. As current research is focusing on understanding the fundamental processes at the interface between implant surfaces and surrounding living tissues, we are on the right track towards developing biomaterials which is biologically functionalized to regenerate the desired tissues such as bone tissue while the biomaterials itself slowly dissolved but without sacrificing the structural integrity of the whole replacement and finally being completely replaced. It cannot be expected that the complexity of the tissue regeneration could be solved in a short time as there are more issues such as inflammatory and immunological

response need to be understood. It needs the continuing interdisciplinary efforts to cross the gap between and possibly in the future, it will be probable to custom produce or grow organs and tissues to replace those damaged by disease or trauma^{10,21,34,35}.

It is also expected that biomaterials in the future will not solely serve mechanical functions; rather they will be regulators of biological activity such as use of biomaterials to regenerate insulin-producing cells of the pancreas from stem cells³⁶. In the future we will see major advances in bio-organic-inorganic composites; at present, bio-erodable polyanhydrides are being synthesized as vehicles to release large as well as small molecules such as for drug delivery or localized chemotherapy³⁷. It is also expected that nanotechnology would also play an important part in the field of biomaterials including the manipulation of surface characteristics, the production of cellular-sized materials, and the use of micro fabrication. Development of small-scale technologies has seen clinical relevance in the areas of both diagnosis and treatment with devices such as intraocular pressure sensors, microneedles for transdermal delivery, and miniature stimulators. Current devices allow for assays to be performed with decreased reagent volumes and shorter reaction times. Drugs can also be delivered through the use of these devices, providing controlled release or local delivery systems¹¹. With these technologies, future treatment would optimistically reduce the time of treatment and increase the quality of life of human beings.

References

- HENCH, LL. (1998). *Biomaterials: a forecast for the future*, Biomaterials 19, 1419-1423.
- SEDEL, L. *Biomaterials: Medical Viewpoint*, in H. Dosch, E. Mittemeijer, M. Rühle, VAN DE VOORDE, M.H. (eds.) (2001). Presentation of EC White Book on *Fundamental Aspects in Materials Research In materials science*, Max-

- Planck-Institut für Metallforschung Stuttgart, Germany, 76-78.
- BARBUCCI, R. (2002). *Integrated Biomaterials Science*, Kluwer Academic Publishers, New York.
 - WILLIAMS, D.F. (1999). *The Williams dictionary of biomaterials*. Liverpool University Press, Liverpool.
 - ASTM F2664-07 (2007). *Standard guide for assessing the attachment of cells to biomaterials surfaces by physical method*, ASTM International, New York.
 - RATNER, B.D. & BRYANT, S.J. (2004). *Biomaterials: where we have been and where we are going*. Annu Rev Biomed Eng., 6, 41-75.
 - LANGER, R. and PEPPAS, N.A. (2003). *Advances in biomaterials, drug delivery and bionanotechnology*, AIChE J;49(12), 2990-3006.
 - FRIEDMAN, D.W.; ORLAND, P.J. and GRECO, R.S. (1994). *Biomaterials: an Historical Perspective*, in RS Greco (ed.) *Implantation Biology: The Host Response to Biomedical Devices*. Boca Raton, FL: CRC Press.
 - BHAT, S.V. (2005). *Biomaterials*. Second Edition, Alpha Science International, Harrow, U.K.
 - LEEUWENBURGH, S.C.G.; JANSEN, J.A.; MALDA, J.; DHERT, W.A.; ROUWKEMA, J.; VAN BLITTERSWIJK, C.A.; KIRKPATRICK, C.J. and WILLIAMS, D.F. (2008). *Trends in biomaterials research: An analysis of the scientific programme of the World Biomaterials Congress 2008*, *Biomaterials* 29, 3047-3052.
 - BINYAMIN, G.; Shafi, B.M. and MERY, C.M. (2006). *Biomaterials: A primer for surgeons*, *Seminars in Pediatric Surgery* 15, 276-283.
 - UGWOKE, M.I.; AGU, R.U.; VERBEKE, N. and KINGET, R. (2005). *Nasal mucoadhesive drug delivery: Background, applications, trends and future perspectives*, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 57 (11), 1640-1665.
 - QIU, Y. and PARK, K. (2001). *Environment-sensitive hydrogels for drug delivery*, *Advanced Drug Delivery*

Reviews, 53 (3), 321-339.

- LIU, Z.; Jiao, Y.P.; WANG, Y.F.; ZHOU, C.R. and ZHANG, Z.Y. (2008). *Polysaccharides-based nanoparticles as drug delivery systems*, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 60 (15), 1650-1662.
- LIU, C.; XIA, Z. and CZERNUSZKA, J.T. (2007). *Design and Development of Three-Dimensional Scaffolds for Tissue Engineering*, *Chemical Engineering Research and Design*, 85 (7), 1051-1064.

Bullying en facultades de medicina: mito o realidad

Área: Medicina

Autores: Doctor Pablo Alfonso Sanabria Ferrand, Doctor Luis Artemo González Quevedo, Doctora Sandra Patricia Moreno Realpe & Doctora Adriana Pinzón Espinoza

En los últimos años la violencia interpersonal en el marco de las instituciones educativas ha recibido gran atención y se ha constituido en una herramienta fundamental para el estudio de una problemática social mayor. Tradicionalmente, los estudios de la violencia e intimidación entre pares, o "bullying", se han concentrado en la enseñanza primaria y secundaria, considerando que es esencialmente en estas etapas que la persona presenta mayor vulnerabilidad a convertirse en perpetuar de la violencia en la vida adulta.

Existe también en las últimas décadas un notable interés por los factores que atañen a la educación médica, debido en parte a la necesidad por ofrecer el mejor desempeño médico, la alta calidad de la educación, la eficiencia de las instituciones y la competencia de los profesionales médicos por mantenerse en el mercado laboral, las innovaciones

más recientes en cuanto a la tecnología mundial en la medicina y las políticas regionales del sistema de salud. Estas transformaciones han originado una modificación en la percepción y en las actitudes de los médicos, perdiéndose de vista en muchos casos lo que se consideraba fundamental a la profesión como es el cuidado del otro. Estos factores intervienen en la calidad de la atención en salud y el bienestar de los pacientes pero también de los propios profesionales.

A pesar de este interés creciente, queda la sensación de que algunos problemas no se han enfrentado aun cuando son trascendentales en el proceso enseñanza-aprendizaje. Wood (2006) asegura que el “bullying” se constituye en uno de los más reconocidos pero menos resueltos problemas durante la formación académica. Las consecuencias de esta intimidación no pueden ser ignoradas, comprenden efectos negativos importantes en la salud y calidad de vida de las personas pero también en la escogencia de carrera, la retención en la profesión y el desempeño profesional.

Aunque el “bullying” ocurre en diferentes instituciones, las tasas tienden a ser más altas en las organizaciones de salud y más común en facultades de medicina que en otros departamentos educativos (FRANK, 2006). Colombia no cuenta con datos de prevalencia o descripción del fenómeno del “bullying” en educación superior y menos aun dentro de las escuelas de medicina. Se constituye una necesidad visibilizar la existencia de este fenómeno por lo cual el objetivo del presente trabajo consiste en determinar la frecuencia del “bullying” entre los estudiantes de pregrado en las facultades de medicina colombianas.

Objetivo: el objetivo del estudio fue identificar y caracterizar la presencia del Bullying en los estudiantes de pregrado en las Facultades de Medicina del país como un aporte para la generación de políticas de calidad de la educación médica en Colombia.

Método: se utilizó un diseño transversal de tipo descriptivo-correlacional. Se tomó una muestra total de 1.500 estudiantes de pregrado de los primeros diez semestres (del 2° a 10° semestre) a nivel nacional, distribuidos en 30 facultades de medicina. Cada grupo con un número de muestra igual a 500 observaciones.

Resultados: se encontró una prevalencia general de *bullying* del 19.68% (IC 95% = 17.5-22.32). Las zonas de mayor prevalencia fueron la costa (28.01%, IC95% = 22.53-33.48), la zona oriental (26.29, IC95% = 21.38-31.19) y central (23.56, IC95% = 17.40-29.71). La menor prevalencia se encontró en Antioquia (11.03%, IC95% = 6.54-15.52). La prevalencia en las universidades públicas fue de 23.54% (IC95% = 18.51-28.36) y privadas de 17.99% (IC95% = 14.86-21.11), sin embargo no se encuentran diferencias significativas entre los dos tipos de universidades. La prevalencia entre el II a V semestre fue de 16.96% (IC95% = 14.07-19.86) y VI a X fue de 23.17% (IC95% = 18.46-27.88). Tampoco se encuentran diferencias significativas entre estos dos grupos. La prevalencia en hombres fue de 22.54% (18.24-26.83) y entre mujeres de 18.16% (IC95% = 14.80-21.53), sin hallar diferencias significativas entre los dos grupos. A nivel general las fuentes de , más frecuentes fueron en su orden: de docentes 10.68% (IC95% = 8.55-12.82), de compañeros con un 10.10% (IC95% = 8.34-11.87) y especialistas y residentes con un 4.17% (IC95% = 2.85-5.50) lo que permite afirmar que el origen más frecuente es de profesores y compañeros y menos de especialistas y residentes. El tipo de *bullying* de origen docente más frecuentes es la humillación (9.74%, IC95% = 7.68-11.79) y menor la burla (2.64%, IC95% = 1.64-3.64). El tipo de Bullying más frecuente de compañeros es verbal (7.07%, IC95% = 5.60-8.54), seguido por rechazo (3.08%, IC95% = 2.05-4.11) y físico (2.28%, IC95% = 1.48-3.08). En la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva

Granada se encontró una prevalencia de 40.59% (IC95% = 35.22-45.96). El origen más frecuente es de docentes (21.79%, IC95% = 17.24-26.35), mayoritariamente de tipo humillación (20.83%, IC95% = 16.35-25.31) y menor de tipo burla (4.11%, IC95% = 1.90-6.32). Es de destacar que la prevalencia encontrada en esta facultad supera de forma importante a su referente nacional.

Conclusiones: los resultados encontrados permiten afirmar que la presencia de *bullying* en las Facultades de Medicina Colombianas es una realidad y no un mito, que probablemente está teniendo una repercusión importante en el proceso formación del de los médicos colombianos, toda vez que se están legitimando acciones violentas en el proceso educativo, agravándose la situación en la medida en que una parte importante del origen de este tipo de conducta proviene de los docentes y que esta tiene que ver con el acto de humillar a los alumnos. Otro aspecto que llama la atención y que debe revisarse detenidamente, es que la Facultad de Medicina de la UMNG presenta la mayor incidencia de *bullying*, en comparación con las otras facultades del país. En cuanto a la norma subjetiva que favorece el *bullying*, se encontró que el 19.1% de la población total considera que sus compañeros aceptan este tipo de comportamientos, y el 12.4% tienen una actitud favorable hacia la misma conducta.

Factores nutricionales y patrón de actividad física asociados con el riesgo cardiovascular en una población de niños escolares de la ciudad de Bogotá

Área: Medicina

Autor: Doctora Esperanza Fajardo Bonilla⁴

El papel de la nutrición humana en la salud de las poblaciones constituye hoy en día una de las grandes áreas de la investigación y de las políticas sanitarias para contribuir al bienestar de las personas tanto a nivel individual como social. A lo largo de la historia se han producido importantes cambios en el conocimiento y la aplicación de los principios nutricionales en la medida en que se le ha dado importancia a los alimentos y a la dieta como factores implicados en la salud y la enfermedad (1,2).

La Organización Mundial de la Salud ha reportado en la última década diferentes informes donde se resalta que el exceso de peso y el sedentarismo, se encuentran dentro de los riesgos que originan a nivel mundial una morbi-mortalidad elevada por enfermedades como la cardiopatía isquémica, el accidente cardiovascular isquémico y la diabetes *mellitus*. El sobrepeso y la obesidad tienen efectos metabólicos adversos en la tensión arterial, el colesterol, los triglicéridos y la resistencia a la insulina; el riesgo cardiovascular coronario, accidente cerebro vascular isquémico y la diabetes *mellitus* tipo 2 aumentan constantemente al elevarse el índice de masa corporal (2,3).

Los reportes mundiales han señalado que la prevalencia de la desnutrición infantil en los países en desarrollo, especialmente en los países de América Latina, ha disminuido pero a estos problemas originales de deficiencia nutricional se han agregado problemas de sobrepeso y obesidad, asociados con el alto consumo de alimentos ricos en energía derivada de los carbohidratos y del alto consumo de grasas. A esto se suma la creciente urbanización y

⁴ Nutricionista Dietista. Magíster en Salud Pública, Profesora Asociada – Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada.

las migraciones que ha favorecido cambios en los estilos de vida relacionados con los patrones alimentarios y la actividad física (3).

Dado que los factores de riesgo cardiovascular que afectan a los adultos se desencadenan desde la infancia y atendiendo el llamado de la Organización Mundial de la Salud, con este trabajo se buscó tener conocimiento sobre la situación nutricional de la población escolar seleccionada, teniendo en cuenta tanto el nivel nutricional como sus hábitos alimentarios y sus patrones de ejercicio físico, como punto de partida para diseñar o adaptar e implementar programas específicos que incluyan actividades de promoción del autocuidado y la prevención de estos factores desde tempranas etapas de la vida, que a su vez contribuyan en la formación de hábitos saludables e involucren el núcleo familiar y en general el ambiente que rodea al niño escolar.

Método

Se realizó un estudio descriptivo con un componente analítico de tipo transversal. Los estudiantes incluidos en el estudio tenían entre 7 y 11 años de edad y cursaban básica primaria en dos colegios de la ciudad de Bogotá. Se tomaron medidas antropométricas para la clasificación nutricional y los indicadores de adiposidad se establecieron a partir de la relación entre los pliegues cutáneos e impedancia bioeléctrica.

Para evaluar el consumo de alimentos se utilizó el método de recordatorio diario, el cual se complementó con una encuesta sobre los hábitos de actividad física.

Resultados

Dentro de los factores nutricionales de riesgo identificados en este grupo de escolares para el desarrollo de las enfermedades crónicas se incluyen el sobrepeso y la obesidad.

El consumo de energía y nutrientes no mostró una diferencia estadísticamente significativa entre los estudiantes con un estado nutricional normal de los que presentaban sobrepeso y obesidad ni al relacionarlos por género.

La distribución calórica entre los macronutrientes a partir del consumo diario de alimentos demostró estar dentro de los estándares recomendados para la población colombiana.

En cuanto al patrón de actividad física se observó que en este grupo de estudiantes, los niños dedican más tiempo que las niñas a los juegos de video o por computador tanto de lunes a viernes como los fines de semana y en ambos grupos se destaca el sedentarismo.

A partir de la evaluación de la ingesta de alimentos y nutrientes, se observó un alto consumo de alimentos fritos y fuentes de proteínas, factores que fueron asociados con la presencia de sobrepeso y obesidad.

Conclusiones

En Colombia, a los problemas originales de deficiencia nutricional se ha agregado el sobrepeso y la obesidad y este doble problema nutricional que viene afrontando el país, exige establecer prioridades y estrategias de acción en el campo de la salud pública, agregando a las políticas dirigidas a superar el hambre y la desnutrición, la prevención y el control del sobrepeso y la obesidad, y por ende, la presencia de enfermedades crónicas.

Aquellas intervenciones que involucren educación sobre alimentación y nutrición, deben ser complementadas con el desarrollo de programas que permitan adquirir y mantener un estilo de vida físicamente activo. Así mismo, se requieren entornos favorables para la actividad física y el disfrute del tiempo libre.

Diferentes estudios a nivel mundial sugieren que la prevención más eficaz para la enfermedad cardiovascular es apuntar a los factores de riesgo en la niñez, de ahí

que nuestro propósito es intervenir mediante estrategias de educación en salud iniciando por este grupo de escolares estudiado donde ya se observa alta prevalencia de sobrepeso y obesidad comparado con los hallazgos en estudios previos a nivel nacional y un patrón de actividad física tendiente al sedentarismo.

Bibliografía

1. Serra L., Aranceta J., Mataix J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Masson, S.A. Madrid 1995.
2. World Health Organization, ebrary. The world health report 2002. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization, 2002.
3. Tojo R., Leis R. La obesidad en la infancia y la adolescencia. En: Moreno B., Charro A. Nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Estrategia NAOS. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2007. pp. 69-112.
4. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. Segunda edición, McGraw Hill, México. 2006.
5. FAO: Perfiles nutricionales por países. Roma, 2001. Disponible en <http://www.fao.org.co>
6. De Onis M, Habicht JP. Antropometric reference data for international use: recommendation from a World Health Organization Expert Committee. Am J Clin Nutr 1996; 64:650-658
7. Ojeda G.; Ordóñez M.; Ochoa LH. Salud sexual y reproductiva: Resultados Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2005. Profamilia, Bienestar Familiar, Ministerio de la Protección Social. Bogotá, D.C. 2005, pp. 1-283.
8. Daza CH. Nutrición infantil y rendimiento escolar. Colombia Médica 1997;28(2):92-98.
9. De Onis M, Blossner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. Am J Clin Nutr 2000;72: 1032-9.
10. World Health Organization. Reducing Risk, Promoting Healthy Life. The World Health Report. WHO Geneva 2002. p 1-248.
11. Raitakari OT; Juonala M; Kähönen M; Taittonen L. et al. Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Carotid Artery Intima-media Thickness in Adulthood. JAMA 2003;290(17):2277-2283.
12. McGill HC; McMahan CA; Zieske AW; Malcom GT, et al. Effects of nonlipid risk factors on atherosclerosis in youth with a favorable lipoprotein profile. JAMA 2001; 103 (11):1546.

Nota: El artículo correspondiente a este trabajo de investigación se publicará en revista indexada, por lo cual se omiten resultados específicos en esta reseña.

Física y matemáticas aplicadas a medicina. Resultados de la Línea de Profundización e Internado Especial UMNG

Área: Medicina.

Autores: Javier Rodríguez V⁵, Signed Prieto⁶, Pedro Bernal⁵, Catalina Correa⁵, Luisa Álvarez⁵, Diana Muñoz⁷, Germán Puerta⁸, Sarith Vitery⁷, Ingrid Rojas⁷, Jessica Mora⁷, Diego Salamanca⁷, Pedro Mondragón⁷.

- 5 MD, Director Grupo de Investigación Insight; Profesor de la Línea de Profundización y del Internado Especial Teorías Físicas y Matemáticas Aplicadas a la Medicina-UMNG. Investigador(a) Grupo Insight.
- 6 Investigador(a) Grupo Insight.

Antecedentes

El Grupo de Investigación INSIGHT, fundado en el 2001, tiene como objetivo establecer órdenes matemáticos y físicos para el desarrollo de diagnósticos de aplicación clínica y predicciones de fenómenos de los diferentes campos de la medicina desde una concepción acausal, desarrollando metodologías que no requieren de grandes muestras poblacionales estadísticas. Dentro de las áreas de trabajo se han obtenido resultados en cardiología, inmunología, biología molecular, morfología celular y predicción de epidemias, en las que se han usado teorías fundamentales como la probabilidad, la teoría del caos, la mecánica estadística, la entropía y la geometría fractal, logrando formas de evaluación automática, objetiva y de aplicación en estos campos.

A lo largo de su trayectoria se han efectuado caracterizaciones y métodos diagnósticos en diferentes áreas; en la morfo-fisiología cardiaca se han realizado diferenciaciones de arterias coronarias de porcino normales y patológicas en un modelo experimental de re-estenosis a partir de la geometría fractal y el concepto de Armonía Matemática Intrínseca (1), de ventriculogramas (2) y angiografías coronarias de individuos sanos y con Enfermedad Arterial Oclusiva (3,4), de ecocardiografías pediátricas y del adulto (5,6). Adicionalmente la geometría fractal ha sido base para la diferenciación objetiva de placas de tórax (7,8), la caracterización diagnóstica de la morfología celular de células de cuello uterino (9,10) y de eritrocitos (11). También se han planteado nuevos enfoques para el desarrollo de métodos diagnósticos para

monitorías fetales (12,13) y Holter (14), a partir de la teoría del caos. Recientemente en el Holter cardiaco, a partir de las frecuencias cardiacas y el análisis de proporciones de la entropía en el atractor geométrico, se diferenciaron normalidad de enfermedad y evolución entre ambas (15).

En biología molecular e inmunología se han desarrollado trabajos de caracterización y predicción, entre los cuales figuran una caracterización del repertorio T (16), la caracterización de péptidos de unión por medio de diferentes teorías físicas y matemáticas como la teoría de conjuntos (17,18), la probabilidad y la entropía (19-21), y el desarrollo de teorías predictivas de péptidos de unión al HLA clase II (22) y al glóbulo rojo (23).

En salud pública, se han desarrollado tres predicciones, una de ellas, publicada en la revista *Med* (24), se basa en el cálculo de probabilidades y la definición de rangos de números de infectados, la cual se aplicó a la dinámica temporal de malaria en Colombia obteniendo una predicción del 95% con respecto al número total de infectados para el 2007. Otra predicción se efectuó en la dinámica de dengue en Colombia con base en la caminata al azar probabilista (25). La tercera de ellas está basada en las teorías de probabilidad y entropía, y permite el pronóstico espacio temporal de la aparición de brotes de malaria en 820 municipios de Colombia en tres semanas con una eficacia del 99.98%, con lo cual se logró superar las predicciones temporales basadas en canales epidemiológicos que requieren información previa de 5 a 7 años (26).

El grupo de investigación Insight es pionero en Colombia en la aplicación de teorías físicas y matemáticas para el desarrollo de metodologías desde una perspectiva acausal de los fenómenos naturales, lo cual es confirmado en resultados contundentes, de gran valor para la comunidad científica y que están plasmados en artículos originales publicados en revistas científicas nacionales e internacionales. Dentro de esta trayectoria, se han desarrollado trabajos con la

- 7 Internado Especial Teorías Físicas y Matemáticas Aplicadas a la Medicina-UMNG.
- 8 Línea de Profundización Teorías Físicas y Matemáticas Aplicadas a la Medicina-UMNG.

Universidad Militar Nueva Granada, algunos de los cuales incluyen la participación de estudiantes que se forman en la *Línea de Profundización y el Internado Especial en Física y Matemáticas Aplicadas a la Medicina*. Algunos de los resultados obtenidos en los trabajos realizados en la Universidad se exponen a continuación.

Morfología celular

Anteriormente en el grupo se elaboró un diagnóstico matemático de aplicación clínica para células preneoplásicas del epitelio escamoso cervical, para lo cual se evaluó las dimensiones fractales, la variabilidad y la armonía matemática intrínseca celular y se superó la indeterminación de las células denominadas ASCUS (9). En un trabajo realizado dentro de la línea de profundización Física y Matemáticas Aplicadas a la Medicina con la UMNG, se efectuaron permutaciones estructurales fractales con los valores generales de la armonía matemática intrínseca y variabilidad fractal, con lo cual se determinó normalidad y enfermedad buscando prototipos generales de células normales, preneoplásicas y cancerígenas del epitelio escamoso del cuello uterino. Se encontró que para la normalidad hay 18 prototipos, mientras que para la anormalidad se obtuvieron 44 prototipos incluyendo todos los estados de evolución hasta carcinoma (10), logrando la generalización de la metodología previamente desarrollada a todas las células del epitelio escamoso del cuello uterino con aplicación clínica (actualmente en revisión para publicación).

Con base en la teoría de la probabilidad también se caracterizó la morfometría eritrocitaria, en una investigación desarrollada en la Universidad y con datos obtenidos del Hospital Militar Central. Para ello se determinó el número total de píxeles ocupados por la superficie de 7 eritrocitos normales y 7 anormales de acuerdo con la evaluación convencional mediante un *software* previamente desarrollado, y se calculó su probabilidad de ocupación en un espacio total

de 50.000 píxeles. Posteriormente se comparó el resultado de probabilidad de los grupos con el fin de establecer igualdades y diferencias matemáticas entre ellos. Para el grupo de normalidad los valores fueron iguales o superiores a 0,6602, mientras que para el grupo de enfermedad los valores fueron iguales o menores a 0,4992. Y posiblemente, valores incluidos en el intervalo entre estos límites son indicadores de evolución entre normalidad y enfermedad (27). Lo conclusivo fue que se evidenció que los eritrocitos normales generalmente tienden a tener probabilidades de ocupación espacial mayores que los anormales.

Teoría de sistemas dinámicos y caos cardíaco

La teoría de sistemas dinámicos y la geometría fractal han llevado a nuevas concepciones de la fisiología y a evaluaciones físico-matemáticas de la dinámica cardíaca (12-15). La teoría de sistemas dinámicos cuantifica el estado y la evolución de los sistemas (28). La geometría fractal describe los objetos irregulares o fractales, que en el caso las células y tejidos, al ser naturales, se denominan fractales salvajes, cuya dimensión se calcula con el método de *box Counting* (29).

En un trabajo realizado dentro de la línea de profundización, la deducción matemática de la ecuación de *box counting* fue realizada para determinar la relación matemática entre los espacios de ocupación de las partes y del objeto total, lo cual corresponde a la dimensión fractal. Basado en esto, se secuenció las frecuencias cardíacas de 8 holters, de pacientes mayores de 21 años, diagnosticados acorde a parámetros convencionales y luego mediante programas de simulación se efectuó la construcción de sus correspondientes atractores y se calculó la dimensión fractal. El número de espacios ocupados por los atractores en el *box counting*, estableció el diagnóstico de la evolución normalidad/enfermedad, mostrando el grado de severidad de las patologías. Tomando como referencia los holter

diagnosticados por expertos, se evaluó estadísticamente nuestra metodología y el resultado fue un coeficiente kappa de 1 (30). La conclusión de este estudio, actualmente en evaluación para publicación en una revista internacional, fue que la dimensión fractal no permite diferenciar efectivamente normalidad de enfermedad y por ende se requirió la cuantificación de los espacios ocupados por los atractores, lo cual nos develó que el comportamiento cardiaco obedece a leyes matemáticas.

Esta metodología hace parte de una línea de investigación del grupo Insight, en la que anteriormente a partir de la teoría de sistemas dinámicos y la introducción de la mecánica estadística y la entropía proporcional en la problemática de la dinámica cardiaca se encontraron resultados en los que se diferenciaron inicialmente dinámicas cardiacas agudas, de dinámicas crónicas y normales (14), la cual fue posteriormente refinada en la elaboración de una nueva metodología predictiva de ayuda diagnóstica para la dinámica cardiaca cuantificando los sistemas dinámicos con probabilidad y entropía (15). En tal trabajo se desarrolló una inducción con diez Holter construyendo atractores en el mapa de retardo y cuantificando pares ordenados de la frecuencia cardiaca durante dieciocho horas, con el fin de encontrar los valores predictivos de normalidad-anormalidad, mediante la evaluación de la probabilidad de ocupación, entropía y sus proporciones para tres regiones de los atractores. Las predicciones se confirmaron con veinte casos más y a los treinta totales, se les aplicó la metodología. De igual forma, previo enmascaramiento de los resultados clínicos, se comparó en términos estadísticos de sensibilidad, especificidad y coeficiente kappa con el diagnóstico convencional. El estudio permitió diferenciar dinámicas cardiacas agudas, crónicas, normales y evolución normalidad-enfermedad; con una sensibilidad y especificidad del 100% y una concordancia entre el «estándar de oro» y el diagnóstico físico-matemático de 1.

En el área de cardiología, también han sido evaluados Ecocardiogramas mediante el método de box counting. En uno de los estudios realizados dentro de la *Línea de Profundización en Física y Matemáticas Aplicadas a la Medicina* con los estudiantes(6), se empleó un total de 32 ecocardiogramas de adultos, 16 normales y 16 patológicos; y con el fin de establecer diferencias más objetivas entre estos, se calculó las dimensiones fractales mediante el método de Box-Counting de dos objetos para cada ecocardiograma en sístole y en diástole y se compararon los espacios de ocupación fractal de los prototipos de normalidad-enfermedad, mediante la armonía matemática, encontrando que un ecocardiograma es normal si su armonía matemática es menor o igual a 3,949, anormal si su armonía matemática es mayor o igual a 3,996, y el rango entre 3,949 y 3,996 corresponde a evolución entre normalidad y enfermedad, con implicaciones preventivas.

Los trabajos realizados en esta línea de trabajo del Grupo Insight, no solo están dirigidos a dar objetividad a métodos diagnósticos convencionales sino también experimentales; es así como hace 8 años, se publicó el primer estudio con aplicación de geometría fractal al proceso de estenosis y reestenosis de arterias coronarias de porcinos (1), en el que además se desarrolló el concepto de armonía matemática intrínseca, ante la limitación de los cálculos de dimensión fractal aislados para diferenciar arterias sanas de enfermas. Recientemente se publicó un trabajo desarrollado con la Línea de Profundización de la UMNG en la revista "BMC Medical Physics", el cual consiste en una generalización teórica basada en dicho trabajo previo (31), en donde mediante la geometría fractal y la armonía matemática intrínseca se encontró que el número de posibilidades de prototipos arteriales es finito, obteniendo un total de 69249; lo cual reveló una organización supra molecular geométrica y armónica.

Predicción de unión de péptidos al glóbulo rojo y al HLA Clase II

Mediante un conjunto de trabajos RODRÍGUEZ y COLS, han llegado a desarrollar teorías predictorias del fenómeno de unión de péptidos de *plasmodium falciparum* al glóbulo rojo y al HLA clase II. Para ello inicialmente, se realizó la caracterización física y matemática de péptidos de alta unión de proteínas como MSP-1, MSA-2 y EBA 140 (19-21) aplicando la teoría de la probabilidad y la entropía; las dos últimas caracterizaciones son trabajos realizados en la *Línea de Profundización en Física y Matemáticas Aplicadas a la Medicina* de la UMNG. En el caso de MSA-2, segunda molécula principal presente en la superficie del merozoito del P. Falciparum y expresada doce horas antes de la invasión del merozoito, la caracterización de 25 secuencias peptídicas constó de los siguientes pasos: inicialmente a partir de un estudio experimental previo en el que se sobrelapó cada 10 aminoácidos las 25 secuencias de 20 residuos cada una y en el que se encontró 3 péptidos de alta unión al glóbulo rojo, se construyó un espacio de probabilidad en el cual los 20 aminoácidos posibles pueden ocupar una posición de las 20. Segundo, tomando la proteína completa se calculó frecuencia de aparición de cada aminoácido en cada una de las 20 posiciones. Tercero, mediante la probabilidad laplaciana se cuantificó la posibilidad de aparición de cada aminoácido en cada posición. Finalmente se calculó la probabilidad, sumatoria de probabilidad y entropía para cada una de la 25 secuencias; encontrando que los valores de estas medidas abstractas, para los péptidos de baja unión o del macro estado de no unión están fuera de los rangos asociados a alta unión o macro estado de unión (21). En el caso de EBA-140 (20) la metodología fue aplicada a 61 secuencias no sobrelapadas de 20 residuos y teniendo en cuenta que 6 de ellas son de alta unión. En este estudio, además de diferenciar el macro estado de unión del de no unión, se realizaron mutaciones teóricas: cambios de

aminoácidos comprobados experimentalmente como críticos por Glicinas, construyendo análogos teóricos de los péptidos, a los que también se les calculó la probabilidad, sumatoria de probabilidad y Entropía con el fin de evaluar la modificación de las leyes: si los valores aumentan, se mantienen igual o disminuyen con respecto a los valores del péptido original.

Conjugando de forma objetiva y reproducible las leyes de la combinatoria, entropía y de la probabilidad, Rodríguez llegó a una teoría más rápida y efectiva que métodos experimentales para predecir las secuencias peptídicas de nueve aminoácidos que se unen al HLA clase II, teniendo en cuenta que a esta área se unen péptidos de alrededor 13 a 16 aminoácidos, pero que solo una región central de 9 aminoácidos es fundamental en el proceso de unión (22). Esta teoría según trabajos posteriores ha sido claramente útil en elucidar el orden matemático subyacente al proceso de presentación antigénica y en diferenciar los péptidos de unión y no unión de proteínas como MSA-2, AMA-1 (32), EBA-140 y MSP-1 (33) de *plasmodium falciparum*, el oncogén Her-2/neu (34), y proteínas teóricas (22,32,33); el primero y tercero de estos trabajos, desarrollado como parte de la investigación llevada a cabo en la *Línea de Profundización y el Internado Especial en Física y Matemáticas Aplicadas a la Medicina*.

Dentro de los trabajos de Investigación en Inmunología, este año el grupo Insight publicó uno de los resultados más importantes del camino en el desarrollo de metodologías para la escogencia de péptidos posiblemente útiles para el desarrollo de vacunas contra la malaria, el cual consiste en la "Teoría de péptidos de alta unión de malaria al glóbulo rojo"(23), teoría fundamentada en un orden físico y matemático acausal, que reemplaza el lenguaje de la biología molecular y el método de ensayo y error por un experimento mental, leyes físico-matemáticas y una inducción teórica que permitió crear de forma simultánea

cinco predicciones. Dos de estas cuantifican la capacidad de unión de péptidos al glóbulo rojo, otra predice cuáles son las combinaciones de aminoácidos críticos para la unión del péptido, una más predice las zonas donde se acumulan los aminoácidos de alta unión de la proteína y otras dos predicen cuáles son los nuevos péptidos no conocidos experimentalmente de alta unión y de no unión.

Predicción de epidemias

Con el objetivo de simplificar la toma de decisiones en salud pública, se han realizado trabajos de investigación que buscan predecir la dinámica de epidemias, entre ellas la epidemia de dengue y malaria. En cuanto al Dengue, el Grupo Insight estudió la gráfica del número de infectados anualmente como una caminata al azar y se definió el concepto de longitud probabilista para cuantificar los cambios en la dinámica y poder realizar una predicción no causal del número de infectados para el año 2007 (25), la cual tuvo una correspondencia del 90,4% con el valor registrado por los sistemas de vigilancia. Así mismo se caracterizó la dinámica temporal de malaria en Colombia (24) desde el año 1960, trabajo publicado por el Director del Grupo de Investigación en la Revista Med; para ello primero se construyó un espacio total de probabilidad que cuantifica la aparición anual de infectados en rangos de 5.000 y 10.000, segundo, se calculó la desviación media cuadrática para conjuntos de rangos y se comparó el cargamiento de las probabilidades para estos conjuntos. Tercero, con el valor asociado a los rangos correspondientes a los tres últimos años consecutivos, se predijo que el número de infectados de malaria para el 2007 se encontraría entre 106.000 y 116.000 con la evaluación de rangos de 10.000 y entre 108.000 y 113.000 con los rangos de 5.000. Estos valores se compararon con los datos del Instituto Nacional de Salud registrados hasta la semana epidemiológica 52 del 2007, que registraron 108.848 infectados, obteniéndose

con ambos rangos una predicción acertada del fenómeno (24). Rodríguez J., también elaboró un método para la predicción espacio temporal de la aparición de brotes de malaria en 820 municipios de Colombia (26), el cual partió del concepto de las diferencias de las relaciones S/k de la entropía en grupos de tres semanas epidemiológicas, obteniendo una eficacia del 99,98%, con lo cual se logró superar las predicciones temporales basadas en canales epidemiológicos.

Bibliografía

- RODRÍGUEZ, J.; MARIÑO, M.; AVILÁN, N. y ECHEVERRI, D. "Medidas fractales de arterias coronarias en un modelo experimental de reestenosis", en *Armonía matemática intrínseca de la estructura arterial*. Rev Colomb Cardiol 2002; 10:65-72.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; ORTIZ, L.; AVILÁN, N.; ÁLVAREZ, L.; CORREA, C. y Prieto, I. "Comportamiento fractal del ventrículo izquierdo durante la dinámica cardiaca", en: *Rev. Col. Cardiol.* 2006; 13(3): 165-170.
- RODRÍGUEZ, J.; ÁLVAREZ, L.; MARIÑO, M.; AVILÁN, G.; PRIETO, S.; CASADIEGO, E.; CORREA, C. y OSORIO, E. "Variabilidad de la dimensión fractal del árbol coronario izquierdo en pacientes con enfermedad arterial oclusiva severa. Dinámica fractal de la ramificación coronaria", en *Rev. Col Cardiol.*, 2004 jul.-ago.; 11(4):185-92.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; ORTIZ, L.; CORREA, C.; ÁLVAREZ, L.; BERNAL, P. y CASADIEGO E. "Variabilidad de la dimensión fractal de la ramificación coronaria izquierda en ausencia y presencia de enfermedad arterial oclusiva moderada y severa", en *Rev. Col. Cardiol.*, 2007; mayo-jun. 14(3): 173-79.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; ORTIZ, L.; RONDEROS, M. Y CORREA, C. "Diagnóstico matemático de ecocardiografías pediátricas con medidas de dimensión fractal evaluadas

con armonía matemática intrínseca”, en *Rev. Colomb. Cardiol.*, 2010;17(2):79-86.

- RODRÍGUEZ-VELÁSQUEZ, Javier; PRIETO, Signed; BERNAL, Pedro A.; SALAZAR, Gabriel; RONDÉROS, Miguel; CORREA, Catalina; ÁLVAREZ, Luisa; MUÑOZ, Diana; PUERTA, Germán y VITERY, Sarith. *Diagnóstico matemático de ecocardiografías de adulto evaluadas con geometría fractal*. En proceso de envío para publicación.
- RODRÍGUEZ, J.; LEMUS, J.; SERRANO, J.; CASADIEGO, E. Y CORREA, C. “Medidas fractales cardiotorácicas en radiografía de tórax”, en: *Rev. Col. Cardiol.*, 2005 sep.-oct.; 12(3): 129-34.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; CORREA, C.; AVILÁN, N.; ULLOA, H. Y CAICEDO, R. “Medidas fractales de radiografías de tórax de pacientes con diferentes patologías”, en: *Rev. Cienc. Salud*. Bogotá. 2006; 4(1):31-38.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; ORTIZ, L.; WIESNER, C.; DÍAZ, M. Y CORREA, C. “Descripción matemática con dimensiones fractales de células normales y con anormalidades citológicas de cuello uterino”, en: *Revista Ciencias de la Salud*. 2006 dic.; 4 (2): 58-63.
- RODRÍGUEZ, Javier; PRIETO, Signed; CORREA, Catalina; POSSO, Héctor; BERNAL, Pedro; VITERY, Sarith; PUERTA, Germán y ROJAS, Ingrid. *Generalización fractal de células preneoplásicas del epitelio escamoso cervical de aplicación clínica*. En revisión para publicación.
- RODRÍGUEZ, J.; CORREA, C.; PRIETO, S.; OSPINO, B.; BERNAL, P.; ORTIZ, L. Y MUNÉVAR, A. “Caracterización geométrica de los glóbulos rojos. Diferenciación de muestras normales y patológicas”, en: *Rev. Cienc. Salud*. Bogotá (Colombia) 6 (3): 47-56, sep.-dic. de 2008/47.
- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; ORTIZ, L. y BAUTISTA, A. (et al). “Diagnóstico Matemático de la monitoria fetal aplicando la ley de Zipf-Mandelbrot”, en: *Rev. Fac. Med. Univ. Nac. Col.* apr-jun 2006; 54(2): 96-107.
- RODRÍGUEZ, J. *Dynamical systems theory and ZIPF - Mandelbrot Law applied to the development of a fetal*

monitoring diagnostic methodology. XVIII FIGO World Congress of Gynecology and Obstetrics Kuala Lumpur, Malaysia. November 2006.

- RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, S.; AVILÁN, N.; CORREA, C.; BERNAL, P.; ORTIZ, L. Y AYALA, J. “Nueva metodología física y matemática de evaluación del Holter”, en: *Rev. Col. Cardiol.*, 2008; 15: 50-54.
- RODRÍGUEZ, J. “Entropía Proporcional de los Sistemas Dinámicos Cardiacos: Predicciones físicas y matemáticas de la dinámica cardiaca de aplicación clínica”, en: *Rev. Col. Cardiol.*, 2010; 17: 115-129.
- RODRÍGUEZ, J. *Comportamiento fractal del repertorio T específico contra el alérgeno Poa P9*. *Rev. Fac. Med. Univ. Nac. Col.* 2005 apr-jun; 53(2): 72-8.
- RODRÍGUEZ VELÁSQUEZ, J. “Teoría de conjuntos aplicada a la caracterización matemática de unión de péptidos a la HLA clase II”, en: *Rev. Cienc Salud*, 2008; 1:9-15.

Mercados globales por servicios ambientales: desarrollo de proyectos para el servicio certificado de emisiones reducidas, su marco institucional y reglamentario y el desarrollo de la demanda, oferta y precios hacia el 2020

Área: Economía.

Autor: Doctor Thomas Black Arbeláez.

Análisis de expertos internacionales sobre el mercado de carbono

Escenarios de mercado de carbono con y sin EE.UU

De acuerdo a la literatura los expertos internacionales opinan que: "Es probable que el Senado de EE UU no pase la ley para controlar emisiones de CO2 este año. Por eso, cabe la probabilidad de un acuerdo mundial de nuevas metas bajo el UNFCCC en Cancún. De todas maneras, habrá buen mercado por CER de 2010 a 2020. Empezando con la Unión Europea, que ya estableció sus metas de reducción al 2020 por Directiva de la Unión, los bloques económicos regionales desarrollarán sus propias iniciativas y reglas del juego, y el mercado de cada bloque tendrá que ser analizado independientemente. Tengo claro que tendremos importantes mercados y buenos precios para CERs porque los países industrializados necesitan importarlos en grandes cantidades para controlar sus costos de cumplimiento y mantener la competitividad de sus empresas. La oferta de CER es el hilo que interconecta el mercado global de carbono."

La Unión Europea apunta a un aumento unilateral de su meta de reducción de emisiones 2013-2020

"La recesión económica creó tal reducción de emisiones en las economías de la UE, que ahora será más fácil para el bloque cambiar su meta de reducción para el periodo 2013-2020 de 20% a 30%. La Comisión Económica Europea (CEE) está discutiendo seriamente el aumento con el fin de mantener la posición de liderazgo mundial de la UE ante el frente climático, lo cual es muy importante para Bruselas. Uno de los resultados de Copenhague fue que la UE salió con la sensación de que ya no era el poder político más importante en el tema del clima, a pesar de que es

uno de los mayores poderes económicos. Europa quiere volver a ser el mayor poder político en la arena de cambio climático, y una manera de hacerlo, es cambiar su meta de reducciones a un 30% para el año 2020.

Si la UE cambia su meta de reducciones a un 30% para el 2020, permitirán importaciones adicionales de CERs. La Directiva de la UE indica que podrán importarse los CERs adicionales para cubrir la mitad del esfuerzo incremental requerido para lograr la nueva meta de reducción. La demanda adicional sería otros 85 millones de toneladas métricas (Tm) de CO2 por año (para un total de 225 millones de CER) por año durante 2013-2020). Los precios para los CERs subirían en forma muy significativa".

La Unión Europea prepara excluir los CERs derivados de proyectos de HFC-23, que eliminará el 55% de la oferta

"Existe una alta probabilidad que la UE decida excluir ciertos tipos o fuentes de CERs, prohibiendo o reduciendo su importación para cumplimiento en el ETS (Emissions Trading Scheme) después del 2012. Los tipos de proyectos en la mira son aquellos provenientes de gases industriales tales como el HFC-23 y posiblemente, N₂O. Los proyectos de HFC-23 y sus metodologías han sido fuertemente criticados por crear incentivos perversos, como construir más producción de HFCs que lo normal, para después mitigar las emisiones y cobrar cantidades enormes de CER por su alto multiplicador. Si la restricción sobre HFC-23 es impuesta, habrá una fuerte reducción en oferta total de CERs para cumplimiento porque estos tipos de proyecto representan el 55% de los CERs emitidos y esperados al futuro. Considerando la demanda ya consolidada para Europa hacia el 2020, esta reducción masiva en la oferta causaría un alza en precios importante en los mercados europeos. Proyectos de metano y de energía renovable serían preferidos y premiados con precios excelentes".

La demanda de UE a 2020 es suficiente para mantener buenos precios de CERS

Aún con la demanda actual, con la UE actuando sola con una meta del 20% de reducciones para el 2020, habrá suficiente demanda para mantener buenos precios por CER. Si la UE elimina la oferta de CERs de HFC-23 o aumenta la meta regional de reducción al 30%, habrá excelentes precios. Así que los inversionistas en proyectos MDL pueden continuar con sus proyectos con confianza, especialmente los que manejan metano y energías renovables.

Desafortunadamente, Australia anunció que el programa de comercio de emisiones que planeaba introducir el 1º de julio de 2011, se demorará, por lo menos, hasta el 2013. Eso es una gran lástima, porque el plan de Australia, conocido como CPRS –Carbon Pollution Reduction Scheme– habría permitido el uso ilimitado de CERs de países en desarrollo.

Japón está preparando un programa nacional de control de CO2 al 2020, pero con el cambio de gobierno hay que esperar a ver cómo definen sus metas anuales de reducción y el uso de CER para cumplimiento. La demanda de Japón podría ser de cerca de 150 millones de toneladas por año si se suman la demanda del sector regulado a la demanda del gobierno.

El mejor escenario para los mercados de CERs del 2010 al 2020 sería que el Senado de EE UU apruebe el proyecto de ley para controlar el CO2, y que el mundo llegue a un acuerdo formal de metas bajo la UNFCCC. La ley de EE UU es el tema central del debate. Bajo ese escenario, la demanda de EE UU por CERs sería enorme; de acuerdo con la legislación Waxman-Markey⁹, alcanzaría hasta 750 millones de toneladas por año, triplicando la demanda

⁹ Iniciativa de ley por el clima y la energía limpia en EEUU - (H.R.2454) y aprobada oficialmente por la Cámara.

européa. Habría una fuerte demanda y subirían mucho los precios para los CERs. Solo bajo este escenario, podrá EE UU liderar las negociaciones internacionales bajo el umbral de UNFCC.

La UE podrá imponer tasas a la importación de productos de países que no reducen emisiones

“Si EE UU no logra su ley de control de emisiones, y no se consolida un nuevo acuerdo global en Cancún, hay propuestas serias en la UE para crear un impuesto limítrofe en productos importados de países fuera de la UE que no demuestren suficiente compromiso de cumplimiento de reducción de emisiones. Cada producto tendrá que certificar su ‘huella de carbono’. El presidente Sarkozy y el Presidente Berlusconi enviaron una carta en abril a la Comisión de la UE insistiendo que el impuesto limítrofe se debe considerar seriamente, para proteger la competitividad industrial de la UE, y asegurar que empresas europeas no emigren a países sin controles de emisión. Si no se llega a un acuerdo global, esta tasa puede volverse realidad”.

Reforestación, REDD y proyectos voluntarios en la Unión Europea

“No hay demanda para proyectos voluntarios en Europa, ni de empresas ni de gobiernos. El mercado voluntario existe en países donde no hay programas formales de cumplimiento, como EE UU. Por el lado forestal, la reglamentación actual indica que la UE no permitirá el uso de créditos MDL relacionados con la reforestación para el sector regulado ETS antes del 2020. Sin embargo, los gobiernos de los Estados-Miembros podrán usar y comercializar esos créditos para cubrir sus responsabilidades de reducción de emisiones en los sectores no-ETS de sus economías (transporte, agricultura, bosques, comercio, industria mediana y pequeña). He escuchado que la Doctora Connie Hiedegaard, la nueva Directora de Clima

de la Comisión Económica Europea, podrá estar a favor de proyectos MDL de reforestación. Eso está por confirmar.

Respecto al tema REDD, no veo que los proyectos REDD lleguen a ser una fuente significativa de oferta o que pudiera afectar los precios del mercado en el corto o mediano plazo. Empezar a generar cantidades masivas de CERs, es un proceso demasiado burocrático y problemático bajo las condiciones que están creando para la formulación y monitoreo en REDD. Veo muy complicadas las negociaciones internacionales sobre el tema REDD, y más complejo aun el desarrollo efectivo de proyectos de este tipo, tomando en cuenta el tipo de obligaciones sociales y ambientales que van a requerir. Si EE UU no impone su ley, la demanda por proyectos REDD y Voluntarios seguirá débil y con precios bajos”.

Pronósticos de precios EUAs 2010-2020 de los grandes fondos de carbono y analistas de la Unión Europea

Los analistas más reconocidos del mercado internacional de carbono han mejorado sus pronósticos de precios para títulos de carbono permitidos bajo el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU Emissions Trading Scheme - EU ETS) para este año y más allá. De acuerdo con la encuesta de Reuters¹⁰ publicada el pasado 21 de junio, los expertos ajustaron sus modelos con base en la expectativa que la UE imponga condiciones más estrictas sobre las emisiones para el 2012 en adelante, y que las emisiones de las empresas reguladas se incrementarán en la medida que ellas se recuperan de la recesión.

Varios países de Europa Occidental dieron un fuerte respaldo a cambiar la meta regional de reducción de las emisiones de la UE a 30% por debajo de los niveles de 1990

para el año 2020, de la actual meta de 20%. Una meta de reducción de emisiones más ambiciosa requerirá límites más estrictos de las emisiones de las empresas a partir del 2012.

Los nueve analistas encuestados por Reuters dijeron que esperan que los precios de los EUA 2010 suban a un promedio de 16 euros (US\$ 19,50) por tonelada durante este año, sobrepasando los 15,4 euros de hace un mes. También elevaron sus pronósticos para los años hasta el 2020, como lo indica la tabla 1.

Los analistas predicen que para el segundo periodo de cumplimiento (P2: 2008-2012) el sector regulado generará un promedio de 2,06 mil millones de toneladas de CO₂, resultando en un superávit anual de 50 millones de toneladas. Sin embargo, afirmaron que la reducción *lineal* anual en la meta del ETS de la UE para el tercer periodo de cumplimiento (P3: 2013-2020) resultará en un déficit de alrededor de 250 millones de toneladas por año y como resultado de esto, los precios de los EUA se duplicarán, subiendo a un promedio de 30,6 euros. Dado que las reglas de la UE permiten ahorrar EUAs y CERs generados hoy para uso de cumplimiento en años futuros, el enorme déficit indicado por los expertos para los años 2013-2020 crean demanda intertemporal por los CER que se generan hoy, aumentando los precios actuales. La tabla 1 presenta los pronósticos de los analistas tomando en cuenta el total de emisiones de dióxido de carbono por año de las empresas participantes en el esquema de la Unión Europea y los promedios para el segundo y tercer periodo de cumplimiento (P2 y P3) (Tabla 1).

Estimación de precios al 2020

La relación histórica entre precios EUA y precios de CER permite estimar los precios de CER durante el periodo 2010-2020. En el último año, el precio de CER (spot) ha sido del 89,2% del precio de los EUA. Dado que las reglas sobre la importación y uso de CER para cumplimiento en

¹⁰ Thomson-Reuters, *Carbon Market Weekly*, 21 de junio de 2010, p. 4.

TABLA 1: Encuesta Reuters sobre precios EUA hasta el 2020

Estimaciones de Precios EUA (Euros)	2010	2011	2012	P2 2008-2012	P3 2013-2020
Barclays Capital	15.1	20	28	19.8	35
COER2 Commodities	18.5	24	30-32	21.8	N/A
Daiwa	13.3	13.9	14.4	15.5	20
Deutsche Bank (1)	17	+CC	+CC	20	40-42
Nomisma Energía	15	17.9	19.8	17.7	24
Point Carbon	17	21	26	19.9	33
Sagacarbon	17.5	20	25	19.6	N/A
Societe Gen de France/ORBEO	15.9	21	23	19.1	30.8
UniCredit	14.6	18	21	17.9	N/A
PROMEDIO EUA	16	19.5	23.5	19	30.6

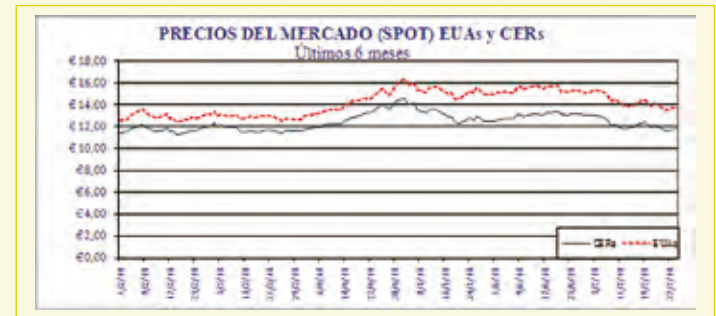
Deutsche Bank dijo que los precios de los EUA pueden tener una tendencia al alza dentro en un rango de 18 a 20 euros para finales del 2010. Estos analistas ven un promedio de precios para el segundo periodo en alrededor de 20 euros basado en las dinámicas actuales del mercado, pero dijeron que los EUAs tienen un valor base de 30 euros este año, con una tasa de aumento (+CC) del 4% anual a 48 euros en el 2020.

el mercado de la Unión Europea durante el periodo 2013-2020 son iguales a las reglas utilizadas hasta la fecha (50% del esfuerzo requerido de reducción de emisiones, con base en las emisiones esperadas y las metas de reducción más rigurosas establecidas para el periodo por la Unión), se

permite aplicar la relación histórica de precios al promedio de precios EUA pronosticados por los expertos internacionales presentados en la tabla anterior de Reuters. El resultado es un aumento importante de precios de los CER, subiendo hacia 27,29 euros por CER durante el periodo 2013-2020.

TABLA 2.

	2010	2011	2012	P2 2008 - 2012	P3 2013 - 2020
PROMEDIO EUA (€)	16	19.5	23.5	19	30.6
PROMEDIO CER (€)	14.27	17.39	20.96	16.9	27.29



Investigación e investigación formativa¹¹

Área: Departamento de Educación.

Autor: Doctor Carlos Augusto Hernández.

Se habla de investigación propiamente dicha o investigación en sentido estricto cuando se alude de modo preciso a la creación de conocimientos que desplazan las fronteras de una disciplina y se usa el nombre de investigación formativa para aludir a los procesos de construcción de conocimientos en el trabajo o en el aula que guardan analogías procedimentales con la investigación en sentido estricto, pero que no producen conocimiento admitido como nuevo y válido por la comunidad académica de una disciplina o una especialidad.

Es necesario diferenciar entre apropiación y creación de conocimiento. Pero ¿acaso el aprendizaje no es también producción de conocimientos? Que puede efectivamente serlo resulta claro de la aplicación de estrategias de trabajo en el aula como las que propone el aprendizaje por problemas y, en general, las distintas formas de la pedagogía constructivista. Pero el conocimiento que se deriva de este trabajo de construcción no cumple las condiciones de universalidad de los productos de la investigación científica.

Las comunidades académicas reconocen la novedad y validez del conocimiento producido por algunos de sus miembros a través de mecanismos desarrollados en la historia de la correspondiente disciplina o especialidad. En general, un aporte significativo presupone una apropiación previa de la historia del problema y particularmente de los

desarrollos más recientes. Es natural, el trabajo de frontera supone la comprensión del territorio y una clara conciencia de los límites anteriormente alcanzados.

Los científicos, trabajando en equipo con su grupo y en red con sus colegas internacionales, realizan una investigación que es juiciosamente evaluada por el equipo; el resultado de esa investigación se entrega para su publicación a una revista científica. Las publicaciones científicas, en revistas internacionales de alta exigencia, son sometidas previamente al juicio de evaluadores de diferentes nacionalidades que tienen una amplia trayectoria en la investigación, y que definen el significado de los aportes de esas posibles publicaciones. Solo después de esta segunda evaluación se acepta el trabajo que, una vez publicado, podrá ser objeto de una evaluación general por parte de la comunidad. Si tiene éxito en esta nueva instancia evaluativa, el resultado de la investigación será reconocido como válido para la comunidad e incorporado al conocimiento existente y podrá ser aplicado en los terrenos en los cuales resulte pertinente hacerlo.

Este cuidadoso control previo de la pertinencia académica es la garantía para que el conocimiento sea sometido, con la confianza que deriva de su legitimidad científica, al balance de su pertinencia social. Como puede verse, este tipo de investigación científica es particularmente exigente y sus formas de reconocimiento y evaluación son muy distantes de la evaluación local a la cual se somete lo que hemos llamado, tal vez no muy afortunadamente, investigación formativa.

La distinción entre lo universal y lo local puede ayudarnos a clarificar las diferencias entre investigación formativa e investigación. Mientras que muchos trabajos de solución de problemas pueden tener un interés local y pueden convertirse en oportunidades para aumentar el conocimiento de quienes participan en su solución, solo unos pocos superan el círculo de la aplicación inmediata

¹¹ Textos tomados del artículo del mismo título publicado en la Revista *Nómadas*, N° 18, abril de 2003, Universidad Central, IESCO.

y llegan a convertirse en referencia para una colectividad internacional. Solo las comunidades académicas del mundo están en capacidad de validar un conocimiento como universalmente nuevo y universalmente significativo.

La llamada investigación formativa ha recibido ese nombre porque en su procedimiento de construcción de conocimientos sigue los pasos de la investigación. Pero su significado académico y la novedad de sus resultados tienen una importancia local y no necesitan ser validados por una comunidad académica internacional. Los evaluadores de la investigación formativa no someten los procesos y los resultados al juicio inclemente de grupos de expertos cada vez más amplios. En la investigación formativa se aprende a experimentar muy conscientemente el placer de saber más; este placer es suficiente como premio al esfuerzo.

La universidad de hoy enfrenta unos retos de enormes dimensiones que no puede evadir; entre estos retos vale la pena señalar, en primer lugar, los notables cambios en las profesiones y las disciplinas que resultan del vertiginoso desarrollo científico y tecnológico que aporta nuevas interpretaciones (nuevas teorías, nuevos conceptos, nuevos lenguajes) y nuevas estrategias de trabajo (nuevas herramientas, nuevas formas de organización, nuevas relaciones en el espacio de la producción). Frente a este reto, es necesario asumir una reflexión permanente de los procesos de formación y de las capacidades de aprendizaje permanente que es necesario desarrollar para ofrecer a los futuros profesionales alguna probabilidad de éxito.

Algunos de los cambios actuales tienen que ver con la diversificación y la hibridación de las disciplinas. Otros cambios se orientan a una nueva relación con el trabajo y al desarrollo de competencias asociadas a la exigencia de enfrentar colectivamente los problemas y de proponer permanentemente nuevas perspectivas. Los nuevos profesionales participarán en organizaciones basadas en el trabajo de equipo y en la innovación permanente que

requieren iniciativa, liderazgo, capacidad de persuasión, compromiso con la tarea colectivamente asumida y una gran flexibilidad para afrontar situaciones nuevas. Estos profesionales deberán contar con las herramientas necesarias para construir sus propias interpretaciones y sus propios modelos de situaciones muy diversas, para diseñar proyectos y para establecer puentes con perspectivas y discursos distintos de aquellos con los cuales han establecido relación durante su proceso de formación y deberán tener también una clara conciencia de las limitaciones y posibilidades del lenguaje propio de su disciplina y del tipo de problemas que pueden ser legítimamente formulados desde las conceptualizaciones que han apropiado previamente. Esta conciencia epistemológica les permitirá reconocer posibilidades de usar métodos y conceptos de su campo en problemas complejos en los cuales es necesario reunir competencias muy distintas e integrar discursos muy heterogéneos. Esto quiere decir que los nuevos profesionales deberán ser mucho más conscientes que sus antecesores de los fundamentos propios de su disciplina, de las condiciones de aplicación legítima de los métodos y de los límites dentro de los cuales pueden moverse con suficiente solvencia y con la confianza de quien posee el mapa justo del territorio que debe explorar.

Las instituciones de educación superior tendrán que decidir si optan por la formación de profesionales capaces de realizar un conjunto más o menos predecible de tareas y que, por tanto, adquirirán la competencia necesaria para cumplir los propósitos que se les formulen desde una planificación previa y exterior a su trabajo o si se proponen formar líderes y profesionales suficientemente autónomos para crearse sus propios espacios y contribuir imaginativa y eficazmente a la solución de las necesidades sociales. Pero, en todos los casos, hay una exigencia muy clara: se trata de formar profesionales capaces de actualizarse permanentemente y que hayan aprendido a aprender.

Hemos señalado muy brevemente algunas de las nuevas competencias que los profesionales actuales deben desarrollar. Ahora es justo que nos preguntemos: ¿qué docentes pueden promover el desarrollo de esas competencias? Los docentes capaces de ofrecer este panorama comprensivo y de distinguir entre lo que es fundamental y lo que es accesorio, los docentes que han alcanzado el dominio suficiente de su campo de trabajo para proponer perspectivas posibles de acción en un mundo tan cambiante deben ser personas activas en el ejercicio permanente de la apropiación de los conocimientos y lo suficientemente apasionadas por su trabajo para preguntarse, de manera sistemática, por los nuevos aportes de la comunidad académica y por los vínculos posibles con otras comunidades. Deben ser profesionales que han hecho de su trabajo una “habitación propia”. Esto no es posible sin la actitud de indagación permanente, sin la disciplina del estudio sistemático y sin la vocación por el saber que enseña la investigación. Quizás sea posible formar profesionales aceptables en un espacio en donde falte la investigación; pero la existencia de un trabajo serio de investigación es un índice claro de calidad de una institución.

Cuando con razón nos entusiasmos con la idea de la investigación formativa, no imaginamos que pudiera llegar a confundirse con la investigación en sentido estricto. Se diría que tal confusión es imposible, pero las palabras, cuya polisemia hace posible el milagro de la poesía, arrastran sentidos de un contexto a otro y si no hubo equivocación en el concepto, la hubo quizás en usar un mismo nombre, investigación, para cosas distintas que tienen, sin duda, un “aire de familia”. La formación de maestros no puede hacerse al margen de la investigación pedagógica. La investigación pedagógica de la que hablamos aquí es algo muy distinto de la

investigación formativa. La investigación pedagógica puede incluso utilizar la investigación formativa como herramienta de trabajo o como tema de reflexión, pero no se reduce a la investigación formativa. Como ocurre en las distintas disciplinas, la investigación pedagógica se valida y se consolida como tal cuando sus resultados o sus métodos son reconocidos como universalmente nuevos y significativos por la comunidad académica de la pedagogía cuyas conexiones se extienden por todo el planeta.

Además de los retos antes mencionados, la universidad tiene otros retos igualmente importantes que la distinguen en el universo complejo de la educación superior. La universidad debe asumir el estudio de los problemas del contexto, debe contribuir al análisis y a la construcción de perspectivas de desarrollo social y a la producción y protección de la riqueza con que cuenta la sociedad. Estas tareas son esenciales y en ellas la universidad es insustituible como espacio privilegiado de reflexión y de análisis que por su vocación académica puede orientarse por un interés general y no según intereses de grupo y que tiene las herramientas conceptuales para pensar responsablemente los efectos de su intervención en el largo plazo.

En ninguna parte como en la universidad confluyen saberes de distinta naturaleza, que pueden complementarse en el proceso de construcción de una perspectiva suficientemente amplia y compleja de los problemas urgentes de la sociedad; en ningún espacio, como en la universidad, se da el encuentro de comunidades académicas que descubren nuevas posibilidades de desarrollo y de enriquecimiento, tendiendo puentes entre sí; en ningún espacio como en la universidad, es posible apropiarse los conocimientos construidos y traducirlos en modificaciones para cualificar los procesos de formación y hacerlos más pertinentes.

En la mayoría de los problemas sociales complejos la universidad no puede delegar su responsabilidad en la construcción de modelos explicativos y futuros posibles. En la sociedad contemporánea, donde la ciencia y la tecnología se

han revelado como las fuentes más importantes de la riqueza, la construcción simbólica es una de las tareas más productivas y más urgentes. La construcción simbólica implica el rigor, la alta exigencia académica y la disciplina de la investigación.

7. Ponencias Jóvenes Investigadores

7.1 Departamento de Educación

Obstáculos epistemológicos en la formación pedagógica del docente neogranadino

EDUARDO PADILLA BELTRÁN¹
GINA PAOLA BARÓN GONZÁLEZ²

Introducción

La Universidad Militar Nueva Granada, en concordancia con su misión y visión institucional y el compromiso en brindar una educación de excelencia, ha visto la necesidad de promover investigaciones que tengan por objeto comprender el sentido de la docencia universitaria, los problemas relativos a la misma y en especial, a los procesos de formación que la universidad ofrece a sus docentes.

¹ Ph.D.

² Licenciada en Filosofía.

Es así como se ha planteado este proyecto de investigación, que tiene como propósito contribuir al conocimiento del pensamiento docente, en este caso en lo relativo a sus concepciones, creencias y experiencias pedagógicas, de tal forma que nos permitan identificar los "obstáculos epistemológicos", que subyacen a las mismas.

La inquietud investigativa surge al revisar el escaso impacto que los diferentes procesos de formación pedagógica que realizan los docentes, sean en nivel de diplomados, especializaciones o maestrías en educación, tienen en sus prácticas pedagógicas.

¿Qué es lo que realmente interfiere entre los conocimientos que reciben los docentes en los diferentes cursos de formación pedagógica, y los cambios reales que se esperaba se produjeran en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula?

Surge entonces la hipótesis de trabajo que guía esta investigación. Si se identifican los obstáculos epistemológicos en la formación pedagógica del docente universitario, se podrá proponer formas alternativas para la formación del mismo, de manera que propicien un aprendizaje pedagógico más significativo.

Obstáculo epistemológico

*En el transcurso de una carrera ya larga y variada,
jamás he visto a un educador cambiar
de método de educación.
Un educador no tiene el sentido del fracaso,
Precisamente porque se cree un maestro.
Quien enseña manda. BACHELARD.*

El concepto obstáculo epistemológico. El primero en trabajar este concepto fue GASTÓN BACHELARD (1938), quien en su obra *La Formación del Espíritu Científico*, lo asume como: "entorpecimientos y confusiones que se experimentan en el

acto de conocer", según este autor, el concepto posee un fuerte componente psicológico, y pone de manifiesto el dominio de un espíritu conservativo, sobre un espíritu formativo.

Desde esta perspectiva las ideas que soportan el conocimiento de las personas, les dan a ellas una sensación de bienestar, de poder sobre la naturaleza y las cosas, por el contrario reconocer que lo que se creía saber en realidad era erróneo, provoca en la persona inseguridades y conflictos.

Para BACHELARD el problema del conocimiento debe ser planteado en términos de obstáculos: "Es en el acto de conocer, donde aparecen por una necesidad funcional, los entorpecimientos y las confusiones; causas de retroceso, causas de inercia que llamamos obstáculos epistemológicos". Estos se relacionan con procesos mentales en el acto de aprender, que en muchos casos el docente desconoce, pues no son visibles directamente.

Caracterización obstáculos. Los obstáculos no son necesariamente dificultades, sino más bien "facilidades" que otorga la mente para pensar los fenómenos. Cuando el pensamiento encuentra una dificultad, este es sensible por lo general a aquello con lo que "tropieza" y que lo frena o lo detiene. El obstáculo corresponde al contrario a un "funcionamiento económico del cerebro que pone en juego un sistema de explicación rústico y sencillo, por cierto, pero inmediatamente disponible y "cómodo" para el sujeto.

El obstáculo es una forma de conocimiento, afirma BACHELARD, que nos cuesta siempre deshacernos de él. Los obstáculos están completamente arraigados, cambiarlos implica en parte "abandonar una parte de sí mismo".

Plantea la necesidad de construir respuestas más elaboradas, no reduccionistas.

El obstáculo no es ignorancia, ni un bloqueo psicológico, sino que implica una "saturación" de saberes previos, inmediatamente movilizados equivocadamente por la mente. Es un tejido de errores contruidos, positivos, arraigados, solidarios: esquemas peligrosos.

El obstáculo es una facilidad que se concede la mente para seguir razonando de manera sencilla. “inmerso” en la comodidad intelectual, gracias al juego fácil de analogías de metáforas satisfactorias.

Interioridad: (obstare: mantenerse delante), el obstáculo no es aquello contra lo cual vendría a “tropezar” el pensamiento, sino que está en el pensamiento mismo, en las palabras, en la experiencia cotidiana, en el inconsciente, el error ocupa el centro mismo del acto de conocer y es la obra proyectada de la razón, hasta el punto de que no puede soñar con un aprendizaje sin obstáculo.

Ambigüedad: toda representación es a la vez una herramienta necesaria y una fuente potencial de errores, los obstáculos, no lo son en sí mismos, ya que los razonamientos que movilizan pueden *a priori* ser validados. Se habla de una “función obstáculo”. Cuando esos modos de pensamiento legítimos se utilizan para la resolución de un tipo de problemas para los que no se adecúan, lo que constituye un obstáculo es el uso ilegítimo, fuera de los límites de su validez de un determinado sistema cognitivo, que por lo demás también tiene sus virtudes.

Poliformismo: carácter protoiforme. Lo lleva a dimensiones y adherencias múltiples, pues no limita al campo racional, sino que a menudo extiende sus ramificaciones hacia los planos afectivo, emocional, fantasmático, mítico... es decir posee una carga simbólica.

Recursividad: es el pasado de la razón, cuando esta se vuelve sobre sí misma para juzgarse. “Nos cuesta creer que hayamos podido permanecer durante tanto tiempo presos de esa idea, que ahora nos parece tan evidente”. “Tomar conciencia de los obstáculos nos vuelve modestos y nos lleva a la ironía, e incluso reírnos de nosotros mismos”.

Problema: el estudiante queda perplejo ante la divergencia que no sabe cómo resolver, entre sus ideas personales y los datos suministrados.

Resistencia: los obstáculos no se pueden superar con el sencillo aporte magistral de un “saber científico” verdadero. Un obstáculo epistemológico no se resuelve nunca definitivamente, pues siempre puede volver a surgir en una determinada situación, con una forma u otra. El proceso de renuncia presenta un aspecto racional, pero no se limita al mismo.

Tipos de obstáculos

Opinión. Ideas inmediatas que resuelven una necesidad cognitiva sin cavar a profundidad sobre su sustento.

Experiencia básica. Conocimiento que se sustenta en la experiencia inmediata, que no se somete a crítica, puesto que se toma por algo natural e inmodificable, que a lo largo de la historia se ha dado de esa forma y que por ende está exenta de cuestionamiento.

Conocimiento general. Ideas que dan explicación de un hecho, desde teorías, leyes o principio generales sin ser cuestionada, por pertenecer a una corriente que ha creado cierta autoridad a lo largo de la historia.

Verbal. Este obstáculo hace referencia al uso inadecuado de imágenes o palabras para explicar un concepto o teoría determinada, es una función análoga, en la que las características de un objeto se convierten en la herramienta, para dar a conocer por medio de la comparación lo que dicha idea o palabra designa. (BACHELARD, 2004).

Conocimiento Unitario. Respondiendo al anhelo de concebir la realidad como una sola, de carácter universal y totalizador, la configuración del conocimiento se torna una exposición de pequeñas partes de una misma realidad, un realismo externo que asegura cierta inteligencia y caracterización que determina los diferentes hechos que se pretenden explicar. Lo que lleva a que todas las cosas estén entrelazadas y sean causa y efecto de las demás, proyectando al infinito la explicación de algún hecho problemático (BACHELARD, 2004).

Sustancialista. Dentro de un sistema (religioso, político, educativo, etc.) se construyen una serie de creencias a lo largo del tiempo que determinan el camino a seguir con las ideas que se van adquiriendo, son creencias fuertes que marcan de manera radical el sentido que se le debe dar al resto del conocimiento adquirido.

Conclusiones

Al realizar una serie de entrevistas para diagnosticar los obstáculos que se albergaban en las prácticas de los docentes de la Universidad Militar Nueva Granada encontramos lo siguiente:

Esta investigación establece claramente la diferencia que tiene el docente entre las concepciones: obstáculos y creencias en la práctica docente. La delimitación se establece desde Jean Piaget que define *concepciones* como las formas “representativas de una fase del desarrollo y como testimonio del desarrollo cognitivo en curso, es decir como características del pensamiento del niño y del adolescente. Las concepciones son el “futuro de la razón” en desarrollo.

Desde la visión de GASTÓN BACHELARD, las concepciones son “retornos regulares del pensamiento común”, por lo tanto se refieren tanto a los adultos como a los niños. Las concepciones constituyen el pasado de la razón, siempre dispuesta a la regresión. Peso de las experiencias pasadas.

Para los docentes universitarios la *opinión* es un criterio de alta relevancia en su práctica docente; mientras que en el ejercicio con los compañeros se aprecia que en grupo, para el trabajo en equipo, no se considera como un factor importante. En relación con la *experiencia básica* de la práctica tanto personal como de compañeros se determina como un factor de alta incidencia. Por otro lado, al revisar los *conocimientos generales* personales y del compañero en la práctica docente se encuentran como factores decisivos.

Al revisar el obstáculo *verbal* como categoría de análisis, se esperaba que la relevancia debiera haber sido alta y muy

alta. Sin embargo, el estudio muestra que los porcentajes medio y bajo han sido significativos, lo cual nos hace replantear lo que se piensa de la clase magistral, el “*magíster dixi ergo est*” lo que el profesor diga eso es. El obstáculo *verbal* hace referencia “al uso inadecuado de imágenes o palabras para explicar un concepto o teoría determinada, es una función análoga, en la que las características de un objeto se convierten en la herramienta, para dar a conocer por medio de la comparación lo que dicha idea o palabra designa” (BACHELARD, 2004).

La quinta subcategoría es lo que denominamos el *conocimiento unitario*. Entendido como respondiendo al anhelo de concebir la realidad como una sola, de carácter universal y totalizador, la configuración del conocimiento se torna una exposición de pequeñas partes de una misma realidad, un realismo externo que asegura cierta inteligencia y caracterización que determina los diferentes hechos que se pretenden explicar. Lo que lleva a que todas las cosas estén entrelazadas y sean causa y efecto de las demás, proyectando al infinito la explicación de algún hecho problemático (BACHELARD, 2004). Para el estudio el conocimiento unitario tanto el personal como el del compañero muestra de altísima importancia en la práctica docente.

En el *obstáculo sustancialista* se hace evidente que la idea de una esencia existente en lo que rodea la práctica docente es de gran peso en la labor del educador. Sus enseñanzas están cargadas de factores externos que tienen influencia en su desempeño como educador.

En cuanto a las *creencias* de los docentes que determinan de manera relevante el sentido al conocimiento adquirido, se presenta alta significancia en las *creencias estructurales* y el *conocimiento práctico* tanto el personal como el de los compañeros, los cuales caracterizan la práctica docente con alta relación al contexto en el cual se desarrolla actividad pedagógica. Mientras que en la relación con la *creencia pedagógica* donde se expresa que la actitud funciona en

cualquier grupo, el estudio muestra opiniones encontradas; lo que hace pensar que se debe trabajar algo más sobre esta creencia. De igual forma, en cuanto a la *creencia de transmisión*, entendida como la idea de considerar que enseñar bien está ligada al dominio de contenidos temáticos y su transmisión exacta a los estudiantes no se encuentra significancia relativa.

Al revisar la creencia relacionada con el *desarrollo de habilidades* de pensamiento cada vez más complejas entre los estudiantes, los docentes se encuentran, por primera vez en convergencia, al pensar en forma contundente, que es un factor determinante en las prácticas docentes. Mientras que en la *creencia de reforma social* donde el objetivo es la enseñanza del colectivo donde se privilegia desarrollar el sentido crítico de los educandos a través de las discusiones de las ideologías sociales relacionadas o no con el estudio, se verifica que no existe clase independientemente de una visión política. En la creencia "distanciamiento emocional" que definimos con la siguiente afirmación: "Representa la creencia de que se debe mantener cierta distancia entre el profesor y los estudiantes para que se den buenas relaciones en el aula" el estudio encuentra que no es relevante en la práctica docente; es decir, se privilegia el mantenerse aislado emocionalmente de los estudiantes. La anterior razón que se evidencia de la misma forma en relación con el orden de la clase, la cual se muestra como un accesorio que no determina significancia.

Con respecto a la creencia sobre el *aprendizaje integrador*, entendida como el aprendizaje resultado de la integración entre los contenidos con la experiencia personal del aprendiz, el estudio muestra una significancia de alta importancia en las prácticas docentes desde lo personal mientras que no así en la mirada que el docente hace de su compañero.

Desde esta perspectiva las ideas que soportan el conocimiento de las personas, les dan a ellas una sensación de bienestar, de poder sobre la naturaleza y las cosas, por el contrario reconocer que lo que se creía saber en realidad era erróneo, provoca en la persona inseguridades y conflictos.

El término "creencias", surge en la investigación educativa como un constructo para comprender e interpretar las acciones de los maestros, la mayoría de los autores coinciden, como lo afirma María José Latorre, en que las creencias son teorías implícitas del profesorado que generan una disposición a actuar de un modo determinado (LATORRE MEDINA, María José y BLANCO, Francisco Javier. "Docencia e Investigación", en: *Revista Universitaria del Magisterio de Toledo*, págs. 147-170).

En el proceso de indagación por mejorar la labor pedagógica se hace necesario enfocar la mirada en un aspecto fundamental y poco visible, en el proceso interno de conocimiento de todo aquel que quiere construir y transmitir un saber. Los diversos estudios sobre cómo mejorar la labor pedagógica remiten a un sin número de posturas que albergan una teoría y que encaminan el ejercicio docente, buscando mediar de manera más intersubjetiva en la elaboración del conocimiento, no obstante la propuesta se torna incompleta al ignorar el proceso subjetivo de cómo se elabora en cada mente una relación lógica entre ideas para conocer y dar cuenta del mundo.

A continuación se hace un trabajo de campo para determinar los obstáculos, creencias y concepciones en la práctica del docente de la Universidad Nueva Granada y la percepción del profesor en la actividad de sus colegas.

No hubo grandes sorpresas en los hallazgos, pero lo que sí llama la atención es la tendencia de encontrar en los demás más defectos de los que estaríamos dispuestos a ver en nosotros mismos.

Bibliografía

- Marcelo, C. (2002). Pensamiento y Conocimiento de los profesores. Debate y Perspectivas Internacionales. La investigación sobre el conocimiento de los profesores y el proceso de aprender a enseñar, Universidad de Sevilla España. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.

- Perafán, G.A. (2002). "Pensamiento y Conocimiento de los Profesores. Debate y Perspectivas Internacionales. La investigación acerca de los procesos de pensamiento de los docentes" en: *Orígenes y Desarrollo*. Universidad Pedagógica Nacional. 2002.
- Astolfi, J. P. (s.f). *El Tratamiento Didáctico de los Obstáculos Epistemológicos*. En: www.aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/324/revistas.
- Bachelard, G. (1974). *La Formación del Espíritu Científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Gorodokin, I. C. *La Formación docente y su relación con la epistemología*. San Luis, Argentina: Universidad Nacional - Escuela Normal Juan Pascual Pringues. En: www.rieoei.org/deloslectores/1164gorodokin.pdf.
- Villar, L. M. (2002). "Pensamiento y Conocimiento de los profesores: Debate y Perspectivas internacionales". En: *Revista Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá.

7.2 Facultad de Relaciones Internacionales, Estudios Estratégicos y de Seguridad

Guerra asimétrica, la fuente venezolana³

LIANA ABRIL PÉREZ⁴

Resumen: La presente ponencia se presenta como resultado de investigación del proyecto titulado: "Análisis a las amenazas externas a la seguridad nacional. La fuente venezolana". De esta manera se plantea que el proyecto bolivariano bajo el aparente discurso de la seguridad constituye la mayor amenaza a la seguridad nacional de Colombia, la política y el acoplamiento social cobran mayor relevancia dentro de los nuevos conflictos para este caso se analizará bajo el concepto de guerra asimétrica.

Palabras clave: Venezuela, Colombia, guerra, asimetría, permeabilización, seguridad.

El fenómeno bolivariano en el marco del socialismo del siglo XXI han procurado llevar a América Latina en dirección al Respice similia, buscando estrechar los lazos

³ Ponencia presentada en el V Encuentro de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, 21 y 22 de octubre de 2010, como producto del proyecto EES-582 "Análisis de las Amenazas Externas a la Seguridad Nacional. La fuente venezolana".

⁴ Profesional en Relaciones Internacionales y Estudios Políticos. Joven Investigadora del Centro de Investigaciones de la Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad-Grupo Sociedad, Estrategia y Seguridad. liana.abril@unimilitar.edu.co.

basado en los preceptos divulgados por el caudillo Bolívar, Esta lucha la ha abanderado el presidente de Venezuela Hugo Chávez quien se ha encargado de difundir este modelo, procurando la aceptación del mismo por parte de la comunidad internacional, haciendo uso de diferentes estrategias las cuales enmarcaremos dentro de la guerra asimétrica la cual analizaremos desde el nivel político-estratégico disfrazado dentro de un aparente nivel militar.

¿Qué es la guerra asimétrica? Es una lucha política con componentes violentos y no-violentos, la lucha se concentra en la obtención de la influencia sobre la población. Las partes en el conflicto, ya sean Estados o grupos armados, buscan socavar la legitimidad de sus adversarios y la credibilidad. Al mismo tiempo, su objetivo es también reforzar su propia legitimidad y credibilidad para ejercer autoridad sobre la población. (Department of Defense, United States of America, 2007).

La guerra asimétrica se caracteriza por:

- Requiere de tiempo prolongado para surtir efectos en la opinión pública nacional o internacional.
- La voluntad y la unidad del pueblo con las Fuerzas Armadas constituye la esencia del conflicto asimétrico.
- La unidad de criterios políticos, diplomáticos y militares es esencial para asumir el costo de bajas y tiempos propios de un conflicto asimétrico.
- El manejo de la información y de los medios de comunicación constituyen parte de las estrategias a desarrollar.

El teorista William S. Lind define a las guerras actuales como guerras de cuarta generación, la cual se caracteriza por ser descentralizada, por la necesidad de nuevas maniobras de menor nivel que impliquen sorpresa, por la marcada presencia de actividad psicológica, así mismo resalta que la invasión por parte de inmigrantes pueden constituirse en una fuerza letal ya que al unirse al ejército atacado lo puede hacer más fuerte. Sin embargo en el caso

particular de la frontera colombo venezolana, ¿cómo esta caracterización puede tomar forma?

La actividad psicológica implementada en la frontera por parte del gobierno venezolano implica la generación de nuevos imaginarios⁵ a los ciudadanos colombianos que viven en la frontera, quienes conviven día a día con Aló Presidente y con los programas sociales creados por el Gobierno de Hugo Chávez, misiones encaminadas al desarrollo de la educación (Robinson, Sucre, Ribas), y otras enfocadas a la prestación de salud en los lugares más apartados (Barrio a Dentro); a pesar de ser creadas para favorecer aparentemente a la población venezolana también se benefician colombianos con cédulas venezolanas ya que son políticas implementadas en zonas fronterizas. Creando una conciencia de los beneficios de pertenecer a un Estado protector que brinda a sus ciudadanos bienes y servicios básicos, situación que cobra mayor relevancia cuando la presencia del Estado colombiano es escasa.

Las estrategias utilizadas en la guerra asimétrica para conseguir el control y el apoyo de la población implicada, se concentran en lograr la legitimidad de una autoridad política. ¿Qué sucede entonces cuando la población implicada en este caso la colombiana no posee sentido nacional, teniendo en cuenta que esta ha sido abandonada durante mucho tiempo por el Estado siendo reemplazado por actores ilegales quienes proveen de aparente seguridad a la población, que pasa cuando un segundo

5 Acuñaando el concepto de Néstor García Canclini, quien bajo el título de "Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad" explica el empleo que se da de los medios masivos de comunicación para construir nociones compartidas por colectividades a favor de proyectos como el predominio de la lógica del mercado, entre otras estrategias para generar identidad cultural desde la afinidad de los imaginarios.

Estado en este caso Venezuela provee a sus ciudadanos de educación, salud, bienes y servicios básicos? ¿Qué implicaciones trae que estos mismos bienes y servicios sean prestados aparentemente sin contraprestación alguna a los ciudadanos colombianos que viven en la frontera? Estas maniobras psicológicas, se han convertido en parte esencial de la penetración social e ideológica implementada por parte del gobierno Chávez para la consecución de su proyecto bolivariano en América Latina.

A su vez, estas acciones por parte del gobierno venezolano pueden ser leídas como estrategia de guerra psicológica, creando entre la población aledaña a su frontera la conciencia colectiva, fundada en el agrado y reconocimiento al Estado proveedor y paternalista, resquebrajando el sentido nacional e influyendo en la toma de decisiones, es así como, dentro del imaginario propuesto por el Estado paternalista acogerán de manera voluntaria la adopción de una nueva nacionalidad, si se presentara la oportunidad de elegir.

Es por ello, que a diferencia de lo planteado por HUNTINGTON con su premisa del “choque de las civilizaciones” las cuales están determinadas por las diferencias de religiones o creencias, la composición de una nueva unidad entre dos grupos sociales (ubicados en la zona fronteriza entre Colombia y Venezuela) identificados por las similitudes culturales y divididos por una nacionalidad, podría constituir el inicio de una nueva conquista, no precisamente alcanzada por la vía de las armas ni la violencia, sino determinada por el poder de suplir las necesidades básicas de la población penetrada.

Por consiguiente, el presidente Chávez frente a un posible conflicto bélico con Colombia maneja un doble discurso, por un lado se ha dado un tratamiento de manera abierta a una posible incursión armada hacia territorio colombiano en caso de existir una falta como la incursión armada en territorio ecuatoriano en la Operación Fénix, así mismo, utilizando los

medios de comunicación para divulgar la compra de nuevos aviones y armamento, enviando mensajes a la comunidad internacional de su poderío.

Sin embargo, dentro de la guerra asimétrica siempre se busca la sorpresa en el ataque para tener mayor efectividad, es por ello que dentro del manejo de un doble discurso por parte del presidente Chávez se encuentra la manipulación a la población fronteriza en la consecución de su afecto y por ende de la aprobación de su gobierno, sin despertar mayores sospechas frente al gobierno colombiano, quien en un principio no ve un peligro eminente en estas acciones.

Gracias a la Política de Seguridad Democrática la cual buscaba la recuperación de territorios abandonados por el Estado colombiano, el gobierno se da cuenta de la importancia del concepto de operaciones conjuntas (DEPARTMENT OF DEFENSE, UNITED STATES OF AMERICA, 2007) las cuales obligan al gobierno a trabajar en varios frentes, ya que las operaciones militares por sí solas no son suficientes para encarar las guerras asimétricas. Por ello la política y el acoplamiento social, cobran gran importancia dentro del desarrollo de estrategias y toma de decisiones.

Por lo anterior, desde el gobierno del Presidente Álvaro Uribe se ha generado la necesidad de implementar nuevas estrategias las cuales ayuden a mermar la penetración de imaginarios, buscando como primera medida el restablecimiento de la fuerza pública sobre el territorio una vez conseguido este propósito, el Estado ejecutará una política integral de consolidación territorial, restableciendo el funcionamiento normal de la administración de justicia, fortaleciendo la democracia local, atendiendo las necesidades más urgentes de la población, extendiendo los servicios del Estado e iniciando proyectos productivos sostenibles de mediano y largo plazo (RESDAL, 2000).

A pesar de las estrategias implementadas para contrarrestar este fenómeno, no han sido contundentes, por la naturaleza del conflicto interno colombiano ya

que dentro de la historia que comparten la población de las fronteras se encuentra arraigado el abandono al que fueron sometidos durante varias generaciones por parte del Estado y el respeto que guarda frente a los alzados en armas quienes aparentemente prestaron a la comunidad seguridad frente a otros grupos ilegales. A toda esta situación se suma la inferencia de un nuevo actor proveedor (el gobierno venezolano) quien abastece a la comunidad de bienes básicos sin aparente contraprestación.

Por lo anterior podemos concluir:

- La población civil se convierte en el determinante principal en la guerra asimétrica.
- Los actores en conflicto emplean la manipulación de medios masivos de comunicación para explotar sus éxitos y minimizar sus fracasos.
- El gobierno de Hugo Chávez ha implementado estrategias psicológicas en la frontera colombo-venezolana generando nuevos imaginarios en contra de la autoridad local en la población colombiana.
- Dentro de las estrategias implementadas para contrarrestar los ataques psicológicos debe estar incluida la capacitación en el buen trato a la población civil y DD. HH., así como la sociología del conflicto, por parte de la autoridad ya sea policial o militar.
- A través de las operaciones conjuntas el Estado colombiano debe ser capaz de mantener su independencia e identidad frente a las fuerzas de cambio hostiles.
- La forma más efectiva de combatir los imaginarios creados en la población es con la generación de nuevas políticas públicas destinadas al apoyo del desarrollo económico y social.

Bibliografía

- DEPARTMENT OF DEFENSE, UNITED STATES OF AMERICA (2007). *Irregular Warfare (IW)*. Washington.

- RESDAL (2000). *Colombia. Política de Defensa y Seguridad Democrática - Parte IV. Seis Líneas De Acción*. Recuperado el 7 de octubre de 2010, de <http://www.resdal.org/Archivo/col-03-part4c.htm>.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. *Política de Defensa y Seguridad Democrática*. Colombia, 2003.
- GARCÍA CANCLINI. Néstor (1992). *Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. Editorial Grijalbo. México.
- WALTZ, K.N. (1988). *Teoría de la Política Internacional*. Grupo Editorial Latinoamericano, Colección estudios internacionales. Buenos Aires, Argentina.

Timor-Leste: la construcción del Estado nación⁶

CAMILO ANDRÉS DEVIA GARZÓN⁷

Resumen: Posterior a lograr su configuración estatal, Timor-Leste ha tenido que afrontar una serie de desafíos para la construcción de nación. La cohesión lograda con la búsqueda de la independencia se quiebra con la instauración de la institucionalidad occidental y deja a los descubiertos problemáticas clave como la configuración

⁶ Ponencia presentada en el V Encuentro de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, 21 y 22 de octubre de 2010, como producto del proyecto EES-583 "Deconstrucción del Estado Nación contemporáneo. Estudios de caso de Timor Oriental y Sahara Occidental".

⁷ Profesional en Relaciones Internacionales y Estudios Políticos. Joven Investigador del Centro de Investigaciones de la Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad-Grupo Estudios Internacionales y Políticos. camilo.devia@unimilitar.edu.co.

de rivalidades geográficas, y la dificultad para la definición de básicos nacionales como el idioma. Desafíos claves a resolver para la consolidación del Estado Nación.

Palabras clave: Timor-Leste, construcción de nación, identidad nacional.

Introducción: Concretando la independencia.

Timor Oriental logró su independencia definitiva después de un largo recorrido colonial de casi 400 años, iniciado en el siglo XVI con la llegada del Imperio Portugués. Los intentos independentistas que parecían tomar forma en el año de 1975 son fuertemente contrarrestados por Indonesia con una violenta anexión del territorio que posterga cualquier sueño estatal hasta los inicios del siglo XXI.

La masacre del cementerio de Santa Cruz y el otorgamiento en 1996 del Premio Nobel de la Paz al Obispo Carlos Filipe Ximenes Belo y a José Ramos-Horta, hicieron que la situación de destacar en el escenario internacional y se ejerciera presión sobre Indonesia para la liberación del territorio. Todo el proceso desembocó, no sin pocos problemas para su establecimiento, ejecución y aplicación de sus resultados, en un referéndum que determinó finalmente el establecimiento de Timo-Leste y reconocimiento al ingresar a la ONU 27 de septiembre de 2002.

Lejos de llegar a la consolidación, la instauración de Timor-Leste se convirtió en un punto de partida de nuevas problemáticas que en su mayoría derivan de la construcción de nación y la identificación nacional. Es claro que a lo largo de su vida estatal independiente, la identidad nacional o los sentimientos nacionalistas han sido poco definidos. Y en donde la ONU y sus misiones de paz han tenido un papel clave para la instaurar las bases estatales y para asegurar se estabilidad, lo que ha impactado de manera importante la consolidación de la identidad nacional. Las instituciones creadas mostraron un alcance muy limitado, y su presencia

fuera de la capital era mínima, con lo que la mayoría de la población que se ubicó en áreas rurales estaba alejada de su influencia.

Sin embargo, la concreción del sueño independentista sacó a la luz, posteriormente, los bajos niveles de cohesión y la debilidad de un proyecto homogéneo de construcción estatal, que se manifiesta en diversidad de factores como el fraccionamiento entre la parte este y oeste del Estado, o las dificultades para la homogenización del lenguaje, problemáticas que son una muestra de los desafíos que se tienen en la construcción de la nación.

Rompimiento de la homogeneidad geográfica

Las instituciones en Timor-Leste fueron instauradas bajo el modelo occidental, partiendo de la convicción de una construcción donde todo estaba por instituir. Fueron infravaloradas las prácticas locales tradicionales que habían sido reprimidas en la ocupación indonesia, y que resurgieron con la independencia y con la imposición de los modelos occidentales democráticos (BOEGUE, BROWN, CLEMENTS, NOLAN, 2008, p.13). Paulatinamente se ha retornado a las tradiciones locales y a los vínculos con los ancianos y guías espirituales, entidades no tenidas en cuenta para el proyecto de Estado.

Esta instauración de institucionalidad occidentalizada, han configurado una relación asimétrica entre la capital Dili y el resto del país. El desfase se hizo palpable con el surgimiento de una rivalidad geográfica entre timorenses del este (*Firaku o lorosae*) y timorenses del oeste (*Kaladi o loromanu*) (HICKS, febrero 2007, p.13-16). Rivalidad basada en divisiones artificiales creadas por los portugueses e indonesios, quienes alentaron las divisiones internas para provecho propio, pues no existían diferencias étnicas o religiosas sustanciales (KINGSBURY, LEACH, 2007, p.355-358).

Esto creó la sensación social de una división geopolítica en el país, que evolucionó en términos de discriminación

y que desembocó en la crisis que se generó a partir de enero del 2006. Un grupo de 159 soldados firmaron un documento en el que protestaban por trato desigual y discriminación al interior del Ejército por su procedencia. Para marzo del mismo año, 600 soldados (denominados como "Los solicitantes"), en su mayoría originarios de la parte oeste del país, desertaron de la institución. La situación se desencadenó a partir de las tensiones entre el Ejército (F-FDTL) y la Policial (PNTL), en donde esta última apoyó a "Los solicitantes", estimulando cruentos enfrentamientos y revueltas. El desorden originado sólo pudo ser contenido con la presencia de las fuerzas internacionales de paz y la renuncia del primer ministro Alkatiri, acusado de distribución de armas entre la población civil (SIMONSEN, octubre 2008, p.1-14).

La crisis se mantuvo latente, al tener su episodio más dramático en febrero de 2008, cuando el Mayor Alfredo Reinado, líder del grupo de "Los solicitantes" murió mientras comandaba una milicia que atentó contra el Presidente Ramos-Horta y el Primer Ministro Gusmão. Con la caída de su líder, "Los solicitantes" iniciaron su rendición y desmovilización, lo cual no evitó el surgimiento de bandas juveniles callejeras que han aumentado la inseguridad en las principales ciudades (Simonsen, octubre 2008, p.1-14). De igual forma, las relaciones entre el F-FDTL y el PNTL están en proceso de normalización, con el agravante del malestar existente entre la población acerca de la indeterminada precedencia de las fuerzas de paz de las Naciones Unidas.

El lenguaje y la nación

De la misma forma, dentro del proceso de construcción de la nación y el afianzamiento de la identidad de los habitantes de Timor-Leste, se destaca el idioma y el lenguaje como aspectos clave. Si bien el lenguaje nacional es el *tétum* y el idioma oficial es el portugués, el país es un mosaico multilingüe complejo

ya que hay 12 lenguas nativas, que se subdividen en más de 35 dialectos y sub dialectos⁸.

El portugués es hablado de manera casi exclusiva en la capital, pero no es el idioma que represente a la nación timorense (HICKS, febrero 2007, pp. 13-16). La instauración de la lengua portuguesa no fue una prioridad para los colonizadores desde su llegada a mediados del siglo XVI, donde solamente los misioneros portugueses intentaron por medio de la alfabetización y de la religión católica ensañar su idioma a los nativos. De allí que se estime que más del 90% de la población no maneja el portugués como idioma (KINGSBURY, LEACH, 2007, pp. 355-358).

Sin embargo, no se puede desconocer que el idioma portugués ha constituido en la historia de Timor un eje importante por su valor simbólico (RUAK, 2001). El portugués se convirtió en la lengua de la resistencia en los tiempos de la ocupación de Indonesia, ya que buena parte de las comunicaciones se hacían en este idioma, aunque las autoridades de Indonesia habían prohibido su uso. Los nombres de las ciudades, edificios públicos, nombres y apellidos de la población son, en su gran mayoría en portugués (ALBARRAN, 2001). Así mismo, el sistema judicial y el servicio civil manejan este idioma, limitando de manera ostensible el acceso real a la justicia.

- 8 El grupo de lenguas austronesias son: (1) Tétum, que se habla en Dili, Suai, Viqueque y en la frontera con Indonesia; (2) Galoli, que es hablado en Dili, en Manatuto y Laclubar; (3) Mambai, hablado al sur de Dili y en Aileu, Ermera, Ainaro; y (4) Tokodede, hablado en Liquica. El grupo de lenguas no austronesias son: (5) Bunak, hablado en Bobonaro y en la frontera con Timor occidental; (6) Kemak, hablado en las regiones occidentales; (7) Makassai, hablado en Baucau y al este de Viqueque; (8) Dagada, hablado en Lautem; (9) Idate, hablado en las regiones centrales del interior; (10) Kairui, hablado en Laleia; (11) Nidiki, hablado en las tierras centrales del sur; y (12) Baikenu, hablado en Ambenu (DONOHUE & GRIMES, 2008).

Un factor importante para que el portugués sea considerado como uno de los dos idiomas oficiales, es su amplio desarrollo como lengua. Mientras que el tétum surgió como un medio lingüístico intermediario que permitió la comunicación entre la gran cantidad de dialectos y lenguas nativas, su desarrollo fue espontáneo y las condiciones históricas impidieron su consolidación como lengua moderna, generando claros vacíos en la comunicación escrita y sobre las reglas ortográficas. Así mismo, el tétum carece de terminología técnica y científica, por lo cual este tipo de desarrollos deben ser en portugués. Una tarea pendiente, para que el tétum se constituya definitivamente como la lengua que facilite la cohesión e identidad nacional, consistirá en alfabetizar a la población en el tétum, teniendo como prioridad la construcción gramatical del idioma (COSTA, 2001).

Conclusión

La construcción de la identidad nacional se ha convertido en la tarea más importante de Timor-Leste. Con el reconocimiento como Estado, la población timorense se quedó sin el pilar de su cohesión, el ideal independentista, surgiendo así la necesidad de consolidar el respaldo generalizado sobre las instituciones establecidas. Sin embargo, el producto fue la profundización de la brecha ya existente entre Dili y el resto del país, que desemboca en amplias divergencias entre la población creando rivalidades geográficas e impidiendo la consolidación de pilares básicos nacionales como el tema del idioma.

En este sentido, Timor-Leste debe enfrentar la convivencia entre la tradición y la modernidad impuesta, tratando siempre de disminuir las asimetrías sociales de las regiones frente a la capital, además de la alfabetización y la consolidación del tétum como idioma nacional. Todo lo anterior es básico para el establecimiento de los pilares de la construcción de la nación, noción clave para el sostenimiento autónomo del Estado.

Bibliografía

- Albarran, M. (2001) Panorama Lingüístico de Timor. Identidade Regional, Nacional e Pessoal. *Revista Camões* nº14.
- Boegue, V.; Brown, A.; Clements, K. y Nolan, A. (2008). *¿Qué es lo "fallido"? ¿Los Estados del Sur, o la investigación y las políticas de Occidente? Un estudio sobre órdenes políticos híbridos y los Estados emergentes*. Berghof Research Center for Constructive Conflict Management.
- Costa, L. (2001) O Tétum, factor de identidade nacional. *Revista Camões* nº14.
- Hicks, D. (feb. de 2007). Community and nation-state in East Timor. A view from the periphery. *Anthropology Today*, 1, 13-16.
- IRASEC, *East-Timor*. (2009) *How to built a new nation in Southeast Asia in the 21st century?*, Occasional Paper nº9.
- Kingsbury, D. y Leach, M. (2007). *East Timor: Beyond independence*. Clayton: Monash University Press.
- Manjikian, M. (jul.-sep. 2008). Diagnosis, Intervention, and Cure: The Illness Narrative in the Discourse of the failed state. *Alternatives: Global, Local, Political*, 33, 3, 335-357.
- Ruak, T. (2001) A importância da língua portuguesa na resistência contra a ocupação indonésia. *Revista Camões* nº14.
- Simonsen, S. (oct. 2008) Identidad desde la violencia: la nueva división este-oeste en Timor Oriental. *Revista Académica de Relaciones Internacionales*, GERI.

7.3 Instituto de Educación a Distancia

Responsabilidad ambiental empresarial para la protección de corrientes hídricas en la Localidad de Puente Aranda de Bogotá, D.C.

CARLOS ARTURO URIBE VARGAS
OSCAR JAVIER BERNAL LÓPEZ

Palabras clave: Responsabilidad social, desarrollo sostenible, corriente hídrica, gestión ambiental.

Introducción

El agua representa el origen y conservación de la vida en nuestro planeta, por ello, cualquier esfuerzo hecho para su preservación es pequeño frente al reto que representa mantener corrientes hídricas limpias, útiles y sostenibles para el consumo humano.

Esta se encuentra en fuentes de agua dulce superficiales o subterráneas poco profundas, siendo estas un pequeño porcentaje (menos del 3%) de los recursos hídricos del planeta que desafortunadamente, se están contaminando y desperdiciando, por lo que cada vez su disponibilidad es menor, convirtiéndose en un problema mundial, representado por la amenazante escasez.

El proyecto se desarrollará en tres fases: la primera corresponde a una investigación de tipo documental, donde se establece el marco legal vigente, tomando como base la Ley 99 de 1993 y las medidas adoptadas por la localidad; en la segunda fase se procederá a hacer el levantamiento de la información y tabulación bajo un enfoque descriptivo, adicionalmente, se realizará un

estudio de campo donde se aplicarán instrumentos como entrevistas a las empresas y encuestas a la población terminando la fase con la tabulación de datos. En la tercera fase se retoman los resultados parciales obtenidos en las fases anteriores, se comparan con ejemplos positivos de Responsabilidad Social Ambiental Empresarial (RSAE) y finalmente se emitirán recomendaciones al respecto.

El problema de investigación será abordado desde la perspectiva de la Responsabilidad Ambiental Empresarial, a la luz de la Ley 99 de 1993 para describir la situación que se está presentando en la localidad, partiendo de la protección de las corrientes de aguas superficiales en la localidad⁹. Se espera que los resultados de este estudio sean tomados en cuenta por las empresas, difundidos en la comunidad académica, en la sociedad afectada y en las entidades que promueven el cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Desarrollo de la temática

La investigación aplicará un modelo no experimental, el cual es empleado para observar los fenómenos en su contexto natural y después analizarlos. El proyecto se desarrolló en tres fases:

Fase (1) Búsqueda del Marco Legal: Para el desarrollo de esta fase se implementará una investigación de tipo documental. Como fuente de información se usará la Ley 99 de 1993 y las modificaciones que se le hagan a la misma (nuevo régimen de sanciones). A nivel local se tendrán en cuenta las normas o iniciativas lideradas en la localidad de Puente Aranda tales como SIAL (Sistema Ambiental Local). En materia de Responsabilidad Ambiental

⁹ Tomamos las corrientes hídricas superficiales por ser estas las aguas más vulnerables frente a la contaminación, ya que fluyen constantemente y llevan los residuos lejos del lugar de origen.

Empresarial se hará lectura de los informes técnicos, documentos y artículos promovidos por entidades como: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Cámara de Comercio de Bogotá, D.C., CCRE, CECODES, CAR Cundinamarca, principalmente aquellos en los que se refieren al tema de la investigación en curso. Para la recopilación de la información se implementará el uso de las fichas bibliográficas¹⁰.

Fase (2) Levantamiento de Información y Tabulación:

Esta fase tendrá un enfoque descriptivo en cuanto al análisis de la situación y descripción de la gravedad del problema (teniendo como hipótesis la contaminación de las aguas debido al incumplimiento, o desconocimiento de la Responsabilidad Ambiental por parte del sector industrial en la localidad de Puente Aranda). Para llevarlo a cabo, primero se procederá a identificar a las empresas del sector que están cercanas a la muestra representativa del sector.

De acuerdo con el resultado obtenido se tomará el total, siempre y cuando no exceda un número mayor a trescientas cincuenta empresas (350). En caso contrario se tomará un muestreo estratificado al azar sobre el total de las empresas involucradas, tratando de mantener ciertos parámetros para establecer la objetividad y equilibrio en la investigación, tales como: actividad económica, sector, número de empleados, entre otros.

A continuación, se establecerá contacto directo con las empresas ya seleccionadas, realizando visitas de campo, para constatar la información suministrada por las

¹⁰ Tales como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Industria y Comercio, Centro Colombiano de Responsabilidad Empresarial (CCRE), Centro Colombiano de Desarrollo Sostenible (CECODES), alcaldías locales).

entidades antes consultadas, con el objetivo de conocer de cerca la realidad en cuanto al conocimiento de las políticas locales ambientales, que permitan preservar y proteger las corrientes hídricas en estudio.

El objetivo de este estudio de campo es explorar la situación actual, reunir información e interpretar los datos generados. El instrumento para dicha observación será sistemático mediante la implementación de entrevistas. Estas serán estructuradas. Las preguntas surgirán del levantamiento de la información y del marco legal. La tabulación se llevará a cabo según parametrización, de acuerdo con la planeación previa a su ejecución.

También, se pretende conocer la opinión de la comunidad con relación a las actividades que las empresas desarrollan en pro o en contra de la protección y cuidado del medioambiente, con el objeto de obtener ecuanimidad en los conceptos de la comunidad frente a los empresarios, y de estos últimos frente a la Responsabilidad Social Ambiental Empresarial. El método de medición a usar será cuantitativo a través de la *encuesta*, la cual será estructurada a partir de la información obtenida de las empresas, tabulando la totalidad de la información obtenida y posteriormente analizada.

Fase (3) Aplicación de Resultados: De acuerdo con los resultados logrados por el estudio de campo y corroborando la aplicabilidad y conocimiento del marco legal por parte de las empresas que tributan sus vertimientos hacia las corrientes hídricas que pasan por la localidad de Puente Aranda, se quiere evaluar la situación emitiendo estrategias, recomendaciones a las mismas, tomando como ejemplo: experiencias de empresas que se han reconocido por su compromiso con el ambiente, en especial con la protección de corrientes hídricas partiendo del concepto de Responsabilidad Social Ambiental Empresarial; con el objeto de hacer un llamado a las entidades para atender las falencias y/o resaltar las actuaciones de las empresas del sector frente a la protección del medio ambiente. Para lograr lo anterior

se elaborarán cuadros comparativos que permitan el análisis y relación de dichas experiencias, logrando emitir algunas soluciones viables a la realidad local.

Discusión de resultados

Se desea con esta investigación, en primera instancia, hacer un análisis de la situación actual del sector, y el nivel de responsabilidad social ambiental empresarial. Más adelante desarrollar pautas que guíen a los empresarios hacia un nuevo rol, en el que se desempeñen no solo pensando en su fin lucrativo, sino teniendo presente el papel social que debe jugar su organización, y la importancia que tiene para todo el planeta la protección del medio ambiente.

Difundir los datos obtenidos, resultados y observaciones para que, a partir de ellas, otras investigaciones relacionadas se desarrollen y finalmente se establezca no solo la importancia del tema, sino la necesidad de aprobar normativa al respecto.

Sin embargo, lo que se pretende no es simplemente recopilar información existente, sino saber qué papel están jugando las empresas frente a la situación estudiada, específicamente aquellas que tributan sus vertimientos hacia las corrientes hídricas.

Conclusiones

De los resultados parciales obtenidos hasta el momento en el desarrollo del proyecto, se concluye que el manejo dado a las corrientes hídricas en la ciudad de Bogotá, D.C.

No es el adecuado tanto por parte del sector público como privado, En el sector empresarial son pocos los que se comprometen con la RSAE, pues su interés principal es producir a bajos costos con los máximos rendimientos, sin tener en cuenta la afectación ambiental especialmente a las corrientes hídricas del sector. Con la conciencia que se ha despertado los consumidores prefieren los bienes de producción más limpia, por lo tanto para ser competitivo

también es necesario usar prácticas industriales amigables con el medioambiente.

Actualmente, desde la administración de Bogotá, D.C., se ha avanzado hacia la protección y recuperación del medio natural. Como punto de partida para atender las necesidades se reconocieron territorios ambientales que dividen la ciudad de acuerdo al espacio físico, al entorno natural y a las personas.

Se evidencia una participación importante de la comunidad del sector, en la detección y aportes a la solución de las principales agresiones causadas al medio ambiente en su entorno de vivienda. Hecho de alta importancia, ya que quienes viven en carne propia las incomodidades y afecciones físicas producidas por los altos niveles de contaminación son quienes mejor pueden apreciar y contribuir a la solución de este grave problema.

Bibliografía

- GOOLAND, Robert; DALY, H.; EL SERAFY, S. y VON DROSTE, B. (1997). *Medio Ambiente y desarrollo Sostenible: Más allá del informe de Brundtland*.
- PUYANA GARCÍA, Germán. *¿Cómo somos? Los colombianos: reflexiones sobre nuestra idiosincrasia y cultura*. 3ª Ed. Revisada y ampliada. Panamericana Editorial. 400 p. Bogotá. 2005.
- PESCE, Dante. "Estado del arte de la Responsabilidad Social Empresarial: un desafío para el comercio internacional". Responsabilidad Social Empresarial. Chile. Mayo, 2005.
- CENTRO COLOMBIANO DE RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL (CCRE). "Responsabilidad Social Empresarial Como Eje Fundamental del Desarrollo y Competitividad". (En línea) http://www.ccre.org.co/upload/Dic05_g.pdf
- CENTRO COLOMBIANO DE RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL (CCRE). "¿Qué es la Responsabilidad

Social Empresarial?" En línea) http://www.ccre.org.co/upload/2art03_g.pdf

- CORREA, María Emilia; FLYNN, Sharon y AMIT, Alon. "Responsabilidad Social Corporativa en América Latina: Una Visión Empresarial". En: CEPAL. Naciones Unidas. Serie 85. Medio Ambiente y Desarrollo. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile. Abril de 2004. <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/14904/lcl2104.pdf>.
- GUTIÉRREZ, Camilo. "Medio Ambiente, Responsabilidad Social y Actividad Empresarial". Centro Colombiano de Responsabilidad Empresarial (CCRE). (En línea) http://www.ccre.org.co/upload/Sep04_g.pdf

7.4 Facultad de Ciencias Básicas

Estudio de bacterias endófitas de árboles de *fraxinus uhdei* con síntomas de decaimiento y muerte en Bogotá, D.C.

CARLOS MARTÍNEZ CRUZ¹¹
LILIANA FRANCO¹²

Introducción

En Colombia, aproximadamente el 99% de los árboles de Urapán localizados en la Sabana de Bogotá y en la zona cafetera presentan una sintomatología que incluye decaimiento, amarillamiento y ramas en copo, acortamiento de los entrenudos, rebrotamiento, entre otros. Esta sintomatología ha sido asociada principalmente con la presencia de bacterias sin pared celular en los haces vasculares, las cuales son denominadas fitoplasmas. Existe evidencia por microscopía electrónica y óptica (mediante tinción DAPI) que sugiere la presencia de otras bacterias endófitas en los tejidos vasculares de Urapanes en adición a fitoplasmas, pero se desconoce su papel dentro de las plantas y más aún, sus posibles y complejas relaciones tanto con la planta hospedera, como con los patógenos, las plagas y el ambiente.

En un trabajo anterior del grupo de investigación de Biotecnología Vegetal, se logró el aislamiento de bacterias distintas a fitoplasmas a partir del tejido interno de Urapanes sintomáticos (MARTÍNEZ *et ál.*, 2006). Existen

¹¹ Biólogo, Joven Investigador, grupo de investigación Fitoplasmas y virus.

¹² Bióloga, Ph.D.

evidencias en la literatura que sugieren que las bacterias endófitas juegan un papel en la dinámica poblacional de las bacterias patógenas de plantas, incluidos los fitoplasmas (MOCALI *et ál.*, 2003). Es interés del grupo establecer si las bacterias endófitas que se encuentran en las plantas de Urapán infectadas con fitoplasmas juegan un papel pasivo, si disminuyen el efecto o si por el contrario contribuyen en la generación de síntomas, en árboles de Urapán que exhiben “decaimiento y muerte”.

Anteriormente se había encontrado que el ADN de algunas de estas bacterias se podía amplificar con “primers” “específicos” para fitoplasmas, evaluándolas a partir de extractos de DNA de colonias puras. De ser así, el diagnóstico de fitoplasmas encontraría una dificultad extra pues el tamaño de los productos de PCR obtenidos a partir de ambos tipos de bacterias es similar (MARTÍNEZ *et ál.*, 2006).

Materiales y métodos

En este trabajo se desarrollaron ensayos preliminares de aislamiento e inoculación de bacterias endófitas a partir de Urapanes sintomáticos, localizados en Bogotá. Para el aislamiento de bacterias de los tejidos internos de la planta se empleó la siembra directa de explantes de nervaduras y peciolas de hojas de Urapán esterilizados superficialmente.

La identificación de las bacterias se realizó empleando “primers” universales de bacterias 27f (5' GAGAGTTTGATCCTGGCTCAG 3' Mocali *et ál.*, 2003) y 1492r-Y (5'GGYTACCTTGTTACGACTT3' Pious *et ál.*, 2007) y comparando las secuencias obtenidas mediante blast con las bases de datos del NCBI (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>), GreenGenes (<http://greengenes.lbl.gov/cgi-bin/nph-index.cgi>), y Ribosomal Database (<http://rdp.cme.msu.edu/>).

Para los ensayos de inoculación se emplearon dos metodologías diferentes sobre el envés de hojas de plantas sanas de nueve meses de edad, usando una solución de bacterias a una concentración de 5×10^6 células/ml.

Adicionalmente se hicieron ensayos de transmisibilidad de bacterias a partir de semillas de Urapán. Para esto se colectaron semillas, con el fin de establecer si habían o no bacterias endófitas en su interior y además ver si estas bacterias se podían obtener en las plántulas que germinarían a partir de ellas.

Resultados y discusión

En total, se logró el crecimiento de 89 bacterias diferentes que se agruparon en 19 morfotipos, empleando medios de cultivos sólidos generales. Mediante la amplificación por PCR y posterior secuenciación de fragmentos del gen *16SrRNA*, se logró una aproximación a la identidad de estos aislados obtenidos, en su mayoría se encontraron los géneros *Pseudomonas* y *Bacillus* con un 45% y un 33% respectivamente. Adicionalmente fue posible identificar otros géneros como *Serratia*, *Leuconostoc* y *Pantoea*. Todas las bacterias aisladas pertenecen a géneros que colonizan plantas. Con el fin de establecer su papel dentro de los Urapanes, se realizaron pruebas de inoculación con *Pseudomonas syringae*, *Pantoeaananatis* y *Bacillus pumilus* (previamente caracterizadas), mediante dos metodologías que no produjeran efectos visibles positivos o negativos en 30 plantas sanas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las bacterias no migraron desde las hojas inoculadas a otras hojas, y por esta razón se sospecha que las plantas no fueron colonizadas por las mismas.

Adicionalmente, se encontró una serie de colonias iguales en las diferentes repeticiones, que mediante análisis del gen *16SrRNA* se llegó a establecer una identidad del 99% con *Staphylococcus succinus*, sin embargo, es importante resaltar que al germinar estas semillas, ninguna colonia fue aislada, lo que nos hace pensar que estas endófitas, no se transmiten por semilla, y el método de colonización por parte de estas a las plantas hospederas, está mediado por vectores y/o entran por la rizosfera.

Ensayos de obtención de esferoplastos de mildew veloso (*peronospora sparsa*) con fines de transformación con *agrobacterium tumefaciens*

MAGDA GARCÍA CALDERÓN¹³

JUAN JOSÉ FILGUEIRA¹⁴

En la actualidad, la floricultura en Colombia es la actividad más importante a nivel de exportaciones agrícolas no tradicionales generando ventas que alcanzaron los 1.094 millones de dólares en el año 2008 y entre enero y noviembre del 2009 se exportaron 957.5 millones de dólares en flores frescas (Proexport, 2010) siendo el producto principal la rosa, planta reconocida por un gran número de variedades, hábitos, colores y afectada por varios patógenos; siendo *Peronospora sparsa* Berkeley conocido como mildew veloso de la rosa el factor limitante de los cultivos. Este parásito obligado (Goker, *et ál.*, 2007), se ubica en el reino Straminopila por la composición de sus paredes celulares compuestas por β -1,3 glucanos y celulosa (EDWIN, *et ál.*, 1983 citado en Kamoun, 2003), en lugar de quitina y otras características como las vías metabólicas.

Mildew veloso penetra los tejidos vegetales formando apresorios, su micelio es aceptado, puede permanecer como micelio o esporangio sobre las hojas, tallos y flores de la planta hospedera (ARBELÁEZ, 1999; GÓMEZ, 2005) desarrollándose mejor en brotes no lignificados. La enfermedad presenta una estrecha relación entre el comportamiento biológico del patógeno y las variables climáticas, sin embargo, al no registrarse su presencia en

invernaderos climatizados, las investigaciones realizadas en países nórdicos y la información que se conoce sobre la biología del patógeno es escasa (DE VIS, 1999; SOTO y FILGUEIRA, 2009). Presentan un ciclo de infección en horas de la noche y dispersión en el día (HILDEBRAND y SUTTON, 1984; FILGUEIRA, 2001), desarrollándose a una temperatura óptima de 18°C (FILGUEIRA, 2001; MORA, 2005) sumado a una humedad relativa mayor al 85% (GÓMEZ, 2005).

Diferentes técnicas moleculares han sido usadas para la transformación de oomycetes como bombardeo de micro proyectiles (CVITANICH y JUDELSON, 2003), la electroporación (WEILAND, 2003) y transferencia de DNA foráneo por medio de *Agrobacterium tumefaciens* (TYLER, 2001; VIJN y GOVERS, 2003), siendo esta última la alternativa presentada en este trabajo. Para ello se estandarizó su cultivo bajo condiciones de laboratorio utilizando el método de cámara húmeda en caja de Petri con hojas tiernas y sanas obtenidos del tercio superior de plantas de rosa variedad Charlotte para la obtención del inóculo y realizar los ensayos para la obtención de esferoplastos. Para la digestión de la pared se utilizaron dos enzimas de digestión *Driselasa de Basidiomicetes* al 3%-5% y *Thichoderma harzianum* al 2%-3% en diferentes concentraciones de buffer KC (0.62M KCl - 0.2M CaCl₂, 0.51M KCl - 0.16M CaCl₂, 0.58M KCl - 0.18 CaCl₂) que actúa como osmorregulador; y para mantener la estabilidad de los esferoplastos se utilizó buffer MT a concentraciones de 0.5M, 0.6M, 0.8M, 0.9M y 1M. Como resultados parciales, se establece que utilizando la combinación de enzimas de *T. harzianum* 2% y *D. Basidiomicetes* 3% reportada en trabajos anteriores no se obtienen esferoplastos con buena estabilidad osmótica, aumentando la concentración de estas mismas enzimas se observó una mayor degradación de la pared pero osmóticamente inestables. En los casos donde se aumentó la concentración de la enzima y se disminuyó la concentración del buffer las esporas presentaron

¹³ Bióloga, Joven Investigadora, grupo de investigación: Fitopatología molecular

¹⁴ Biólogo, Ph.D.

encogimiento del citoplasma y en otros casos la plasmólisis de las mismas; mientras que para los casos en los que la concentración de la enzima fue alta y la del buffer baja se observó un acelerado encogimiento del citoplasma en un tiempo menor en comparación con los demás ensayos. Para el caso del manitol se observó un balance osmótico de las esporas a una concentración de 0.5M y 0.6M sin el uso de enzimas, razón por la cual se realiza un ensayo que incluye la digestión de la pared y el uso de manitol 0.5M obteniéndose la plasmólisis de las células. Estos resultados parciales se corroboraron con la prueba DAPI en la cual fue posible observar que al cabo de dos horas de digestión enzimática las esporas mueren, razón a la cual se le atribuye la no obtención de esferoplastos estables en el medio. Con estos resultados se reorienta la metodología disminuyendo el tiempo de exposición a las enzimas de digestión a concentraciones de 2% para *T. harzianum* y 3% *D. Basidiomycetes* en buffer KC (0.62M KCl - 0.2M CaCl₂) y así poder realizar la transformación con *A. tumefaciens*.

Evaluación y estandarización de estrategias integradas para el manejo de ácaros en cultivo de rosas

STEPHANIE JOHANA NUMA VERGEL¹⁵
 FERNANDO CANTOR¹⁶
 ALEXANDER BUSTOS¹⁷

La rosa es una de las principales plantas ornamentales comercializadas en el mundo. Colombia es el segundo

- ¹⁵ Bióloga, Joven Investigadora - Grupo Control Biológico de Plagas.
¹⁶ Biólogo, Ph.D.
¹⁷ Biólogo, Investigador.

exportador de este cultivo a nivel mundial. Una de las principales plagas de este cultivo es el ácaro *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Con el propósito de regular las poblaciones de este fitófago se han usado tradicionalmente productos químicos y manejo cultural. Sin embargo, debido a que los productos químicos no seleccionan poblaciones resistentes de la plaga y a la exigencia del mercado internacional por productos con bajas aplicaciones de químicos, se ha generado la necesidad de buscar estrategias alternativas para el manejo de plagas, como el control botánico y biológico.

Para el control biológico de *T. urticae*, en el grupo de Control Biológico de la Universidad Militar Nueva Granada se han realizados estudios de la biología, ecología y cría de los ácaros depredadores *Phytoseiulus persimilis* y *Neoseiulus californicus* y su uso conjunto con extractos vegetales y hongos entomopatógenos. Lo anterior con el propósito de incorporar estas estrategias en un programa de manejo integrado de plagas (MIP) en cultivos comerciales de rosa.

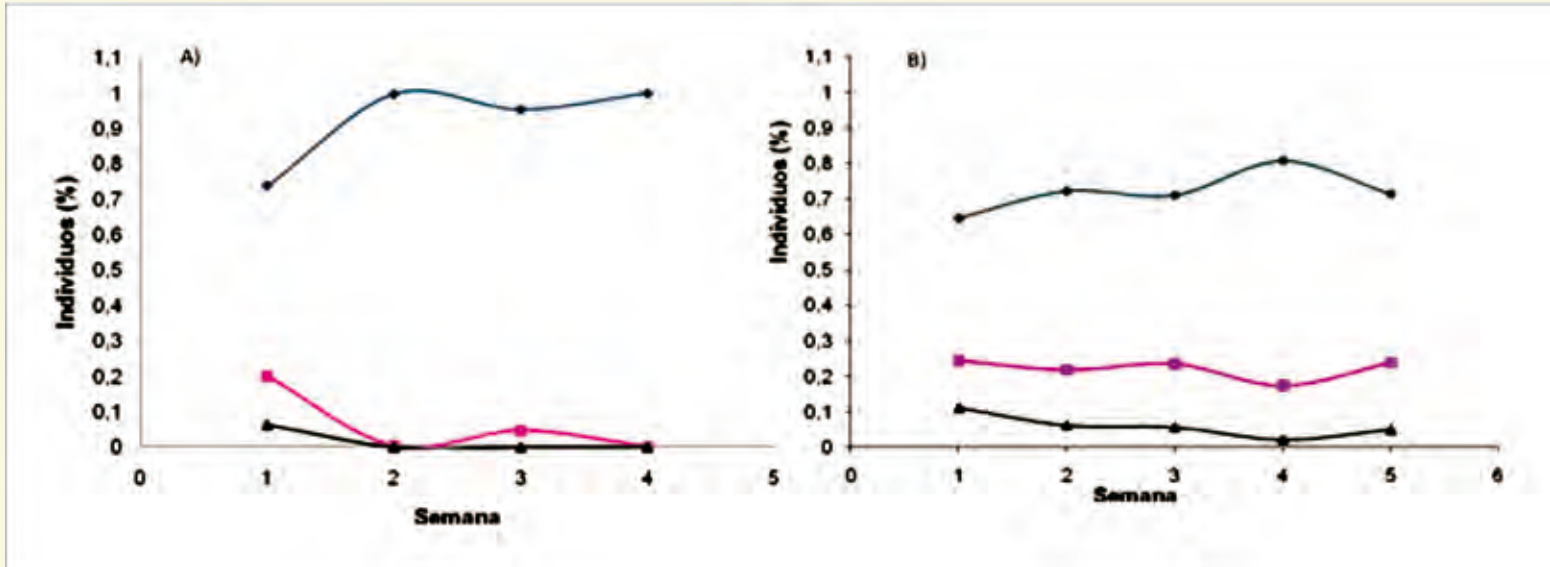
Distribución y monitoreo de *T. urticae* en cultivo de rosa

Se determinó que tanto en plantas de rosa con formación tradicional y como con formación tipo agobio, la mayor parte de la población se encuentra distribuida en el tercio bajo de la planta. Sin embargo, la mayor parte de la población de *T. urticae* en plantas con formación tradicional se encuentra distribuida de igual manera en todos los folíolos de la hoja, mientras que en plantas con formación tipo agobio la mayor parte de la población se encuentra en los primeros cuatro folíolos de la hoja de rosa (Figura 1, a y b).

Uso de ácaros depredadores para el control de *T. urticae*

El número de ácaros depredadores a liberar se debe calcular con base en la máxima capacidad de depredación de los mismos y con estimación de la densidad de la plaga.

FIGURA 1: Distribución de *T. urticae* en cultivos de rosa con diferentes tipos de formación. a) Tradicional; b) Agobio (Hilarión et ál., 2008; Niño et ál., 2010).



Por tal razón, se ha determinado que un adulto del ácaro depredador *N. californicus* bajo condiciones de invernadero consume 4.56 huevos, 12.65 larvas y 15.71 ninfas de *T. urticae*/día. Del mismo modo, se ha determinado que un adulto de *P. persimilis* puede consumir de 10 a 20 huevos de *T. urticae*/día (Forero et ál. 2008).

Debido a la eficiencia del ácaro depredador *P. persimilis* en campo en el manejo de poblaciones de *T. urticae*, se han realizado estudios para la cría masiva de estos depredadores (Figura 2) y el efecto del tiempo de su almacenamiento (tablas 1 y 2), para así tener un suministro de estos controladores de manera continua, con el fin de implementar esta estrategia en campo.

Estrategia complementaria

Se ha encontrado que bajo condiciones de laboratorio el uso simultáneo de los dos depredadores para regular poblaciones de la plaga permite obtener un efecto complementario (Figura 3).

Uso en conjunto de control botánico y biológico

Así mismo, este grupo de investigación ha realizado estudios en cultivos experimentales y comerciales de rosa con el uso combinado de ácaros depredadores de *T. urticae*, hongos entomopatógenos y un extracto vegetal.

En condiciones de cultivo experimental de rosa se encontró que al realizar liberaciones del ácaro depredador

FIGURA 2: Crecimiento de poblaciones *T. urticae* (A y C) y *P. persimilis* (B y D) durante 30 días después de liberación del depredador, sobre plantas de frijol con una hasta seis semanas de infestación con la plaga (Daza et ál., 2010).

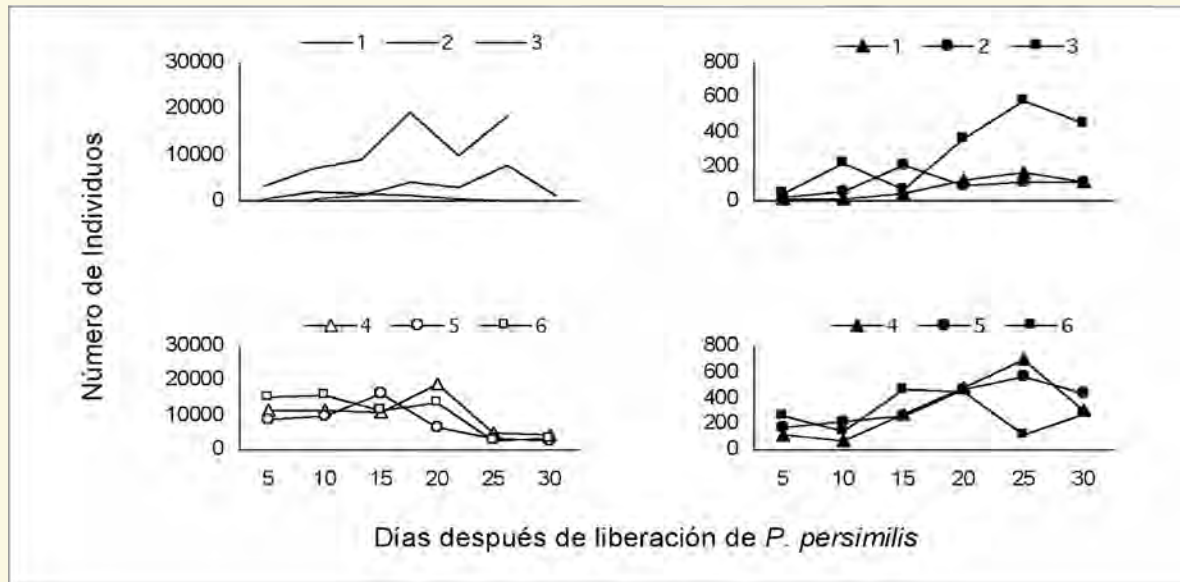


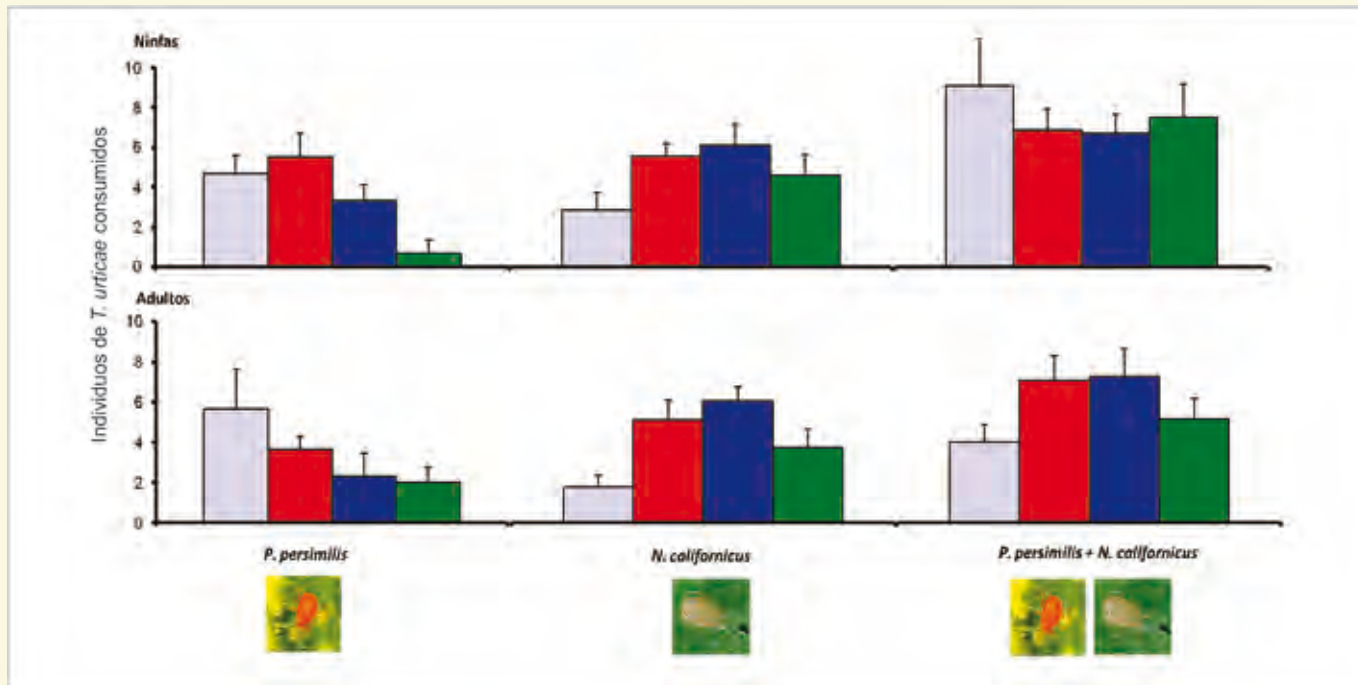
TABLA 1: Efecto del tiempo de almacenamiento a 8°C de adultos de *P. persimilis* sobre el consumo de presas de *T. urticae*, oviposición, y longevidad (Niño y De la Peña, 2008).

Parámetros	Días de Almacenamiento					
	0	7	14	21	28	35
Longevidad	100	92	86	26	11	12
Huevos consumidos	100	91	82	50	41	31
Larvas consumidas	100	90	75	44	42	43
Total consumo	100	91	81	49	41	32
Huevos ovipositados	100	86	76	43	46	31

TABLA 2: Efecto del tiempo de almacenamiento de adultos de *N. californicus* sobre el consumo de presas de *T. urticae*, oviposición, y longevidad (Niño y De la Peña, 2008).

Parámetros	Días de almacenamiento					
	0	7	14	21	28	35
Longevidad	100	131	86	66	21	34
Ninfas consumidas	100	93	79	73	62	49
Adultos consumidos	100	84	78	77	54	49
Total consumo	100	92	79	78	60	51
Huevos ovipositados	100	81	83	91	77	58

FIGURA 3: Efecto complementario de los depredadores *N. californicus* y *P. persimilis* sobre  : huevos,  : larvas,  : ninfas,  : adultos de *T. urticae* (Argüelles y Plazas, 2008).

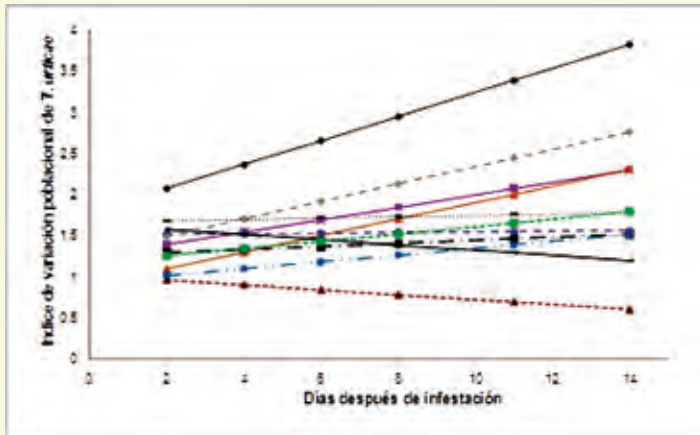


N. californicus y la aplicación conjunta de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces fumosoroseus* (T_7 , figura 4) se generó una reducción de poblaciones de *T. urticae*. Además se encontró, que al aplicar en conjunto la concentración comercial del extracto de ajo-ají con la de *P. fumosoroseus* y liberaciones del ácaro

depredador *N. californicus* se mantiene estable la población de la plaga (T_8 , figura 4). Finalmente, se encontró que el tratamiento más eficiente para el control de *T. urticae* en un cultivo experimental de rosa con manejo orgánico, se obtiene realizando liberaciones del ácaro depredador *P. persimilis* con base en su máxima capacidad de depredación (T_2 , Figura 4).

FIGURA 4: Índice de variación poblacional de *T. urticae* en un cultivo experimental de rosa.

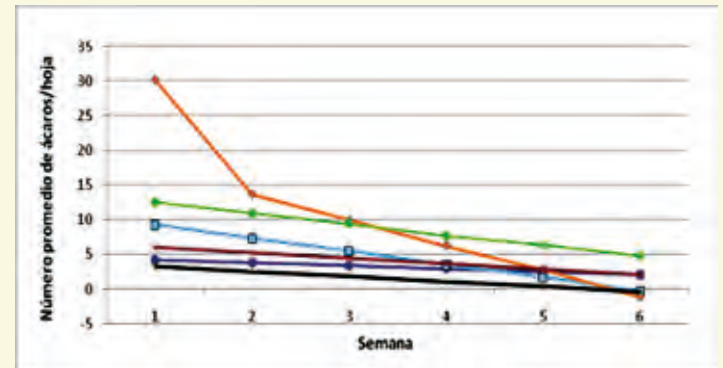
—●— : T₀ (*T. urticae*); —■— : T₁ (*T. urticae*, *N. californicus*);
 -▲- : T₂ (*T. urticae*, *P. persimilis*); —■— : T₃ (*T. urticae*/*N. californicus* y *P. persimilis*); —▲— : T₄ (*T. urticae*/*N. californicus*/Agua); —●— : T₅ (*T. urticae*/*N. californicus*/*B. bassiana*/*P. fumosoroseus*); —■— : T₆ (*T. urticae*/*N. californicus*/*B. bassiana*/extracto); —■— : T₇ (*T. urticae*/*N. californicus*/*P. fumosoroseus*/*B. bassiana*); -●- : T₈ (*T. urticae*/*N. californicus*/*P. fumosoroseus*/extracto); —■— : T₉ (*T. urticae*/*N. californicus*/extracto/*B. bassiana*); -■- : T₁₀ (*T. urticae*/*N. californicus*/extracto/*P. fumosoroseus*) (Numa, 2010).



Por otro lado, en un cultivo comercial se rosa se encontró que al realizar aplicaciones de extracto de ajo-ají junto con liberaciones del ácaro depredador *P. persimilis*, al igual que aplicaciones del hongo *P. fumosoroseus* se logra una disminución de densidades del ácaro fitófago *T. urticae*, igual que la registrada con la aplicación de productos químicos (Figura 5).

FIGURA 5: Disminución de densidad poblacional de *T. urticae* con el uso de estrategias integradas en cultivo comercial de rosa.

—●— : extracto de ajo-ají; —■— : *P. fumosoroseus* y *P. persimilis*; —▲— : extracto de ajo-ají y *P. persimilis*;
 -▲- : extracto de ajo-ají, *P. fumosoroseus* y *P. persimilis*;
 —■— : control químico; —●— : *P. persimilis* (Muñoz, 2010).



Evaluación de una estrategia para el manejo de *tuta absoluta* (Lepidoptera: gelechiidae) en un cultivo comercial de tomate bajo invernadero

JOHANNA BAJONERO CUERVO¹⁸

FERNANDO CANTOR¹⁹

DANIEL RODRÍGUEZ²⁰

El cultivo del tomate, *Solanum lycopersicum* es una de las hortalizas más utilizadas en Colombia y en el mundo (CCI 1998). Esta hortaliza registra la mayor cantidad de hectáreas para su producción. En Suramérica se cultivan aproximadamente 159.500 hectáreas en donde se destacan Brasil y Chile como los mayores productores. Para el año 2008, en nuestro país se produjeron 490.000 toneladas (FAO, 2010).

Dentro de las plagas que afectan en mayor medida la producción de este cultivo se encuentran la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae) y el gusano cogollero del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidóptera: Gelechiidae).

El gusano cogollero del tomate se reportó por primera vez en Colombia en 1936, en el Valle del Cauca (García 2002). Esta plaga no es exclusiva del tomate, ya que también afecta plantas de papa, tabaco y en algunas malezas de la familia Solanaceae (VÉLEZ 1997; DE VIS 2001).

El estado larval de este lepidóptero, perfora rasga y pega las hojas del cogollo, barrena el tallo y las ramas propiciando la caída de botones, flores y frutos (Vélez 1997). Las larvas penetran en la superficie de la hoja dejando galerías

comúnmente denominadas “minas” dentro de las cuales se pueden observar las larvas a trasluz. Los daños ocasionados por este insecto se pueden observar en todos los estados fenológicos (GARCÍA, 1993) y la severidad del daño depende directamente del microclima y de la situación de cada finca (DE VIS *et ál.* 2001). La falta de control de esta plaga, puede llegar a producir pérdidas del rendimiento comercial del orden del 90% (DE VIS *et ál.* 2001; ESTAY, 2000).

Para el control de esta plaga, se utilizan tradicionalmente productos químicos en dosis y frecuencias elevadas. Estos productos poseen una alta toxicidad y su aplicación genera efectos negativos en el ecosistema (GUEDES *et ál.*, 1994).

El cultivo del tomate, como todos los agro ecosistemas, constituye un sistema biológico donde interactúan plantas, animales y microorganismos, con factores abióticos (RODRÍGUEZ y NIEMEYER, 2005). Estas relaciones se pueden mantener en equilibrio en condiciones naturales pero agentes externos como el uso de insecticidas, eliminan estas relaciones y contribuye a que los insectos considerados plagas no sean efectivamente controlados por los métodos de manejo conocidos.

Como alternativa al control tradicional, existen varias estrategias dentro de las cuales se encuentran: El control cultural, basado en el manejo de malezas y residuos de cosecha; el control etológico mediante el uso de la feromona sexual de *T. absoluta*; y el control biológico dentro del cual se destaca el uso de *Trichogramma petiosum* (RILEY, 1879) y *Trichogramma exiguum* (PINTO & PLATNER, 1978) como parasitoides de huevos de la plaga, y más recientemente *Apanteles gelechiivoris* Marsh para el control de larvas de la misma (ESCOBAR *et ál.*, 2004).

El grupo de control biológico de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) ha realizado investigaciones en los temas de estimación de poblaciones del cogollero mediante muestreo directo (CASTAÑEDA y PINZÓN, 2007), determinación de niveles de daño (CELY *et ál.*, 2006), control

¹⁸ Bióloga, Joven Investigadora, Grupo de Control Biológico de Plagas.
Email: ecologia@unimilitar.edu.co.

¹⁹ Biólogo, Ph.D.

²⁰ Ingeniero agrónomo, Msc.

etológico con la feromona sexual de *T. absoluta* (ROJAS y WANUMEN, 2008), estudios de la biología del parasitoide *A. gelechiidivoris* (BAJONERO et ál, 2008) y sobre la acción combinada de las feromonas y los parasitoides para el control del cogollero (MUÑOZ y MORALES, 2008).

En una segunda etapa, este conocimiento se ha llevado a cultivos comerciales en la región productora de tomate en Boyacá, para lo cual se evaluó una estrategia integrada para el manejo de *T. absoluta* que consiste en el uso del parasitoide *A. gelechiidivoris* y la feromona sexual para el gusano cogollero del tomate. Esta estrategia se comparó con el manejo tradicional que se utiliza en la región para el control de esta plaga.

En cada uno de los invernaderos a evaluar, se realizaron semanalmente dos tipos de muestreo (directo e indirecto) durante todo el ciclo de cultivo:

En el muestreo directo se contó el número las larvas presentes en tres hojas de 176 plantas por bloque semanalmente (CASTAÑEDA y PINZÓN, 2007). Para el muestreo indirecto se contaron los machos capturados en las trampas de feromona sexual. La distribución de las trampas en campo se realizó teniendo en cuenta que el radio de acción de cada una de ellas es de 15 m. La distancia vertical de las trampas fue mantenida a 50 cm del suelo mientras las plantas se tuvieron entre 0 y 160 cm. Y a 120 cm cuando las plantas superaron los 160 cm. Semanalmente se contaron los adultos en cada trampa de acuerdo a la metodología descrita por PINHEIRO (1999) y UCHOA (1992).

A partir de la estimación del número de larvas de *T. absoluta* presentes en el bloques de manejo combinado (biológico + etológico), y, teniendo en cuenta la capacidad parasítica del parasitoide cuantificada por BAJONERO et ál. (2008), se realizaron liberaciones semanales del parasitoide. El registro de los niveles de parasitación obtenidos se llevó a cabo semanalmente mediante la

disección de las larvas encontradas en el muestreo directo de *T. absoluta*.

Durante el desarrollo de los cultivos se registraron los costos generados por los dos tipos de manejo en cuanto a materiales, costo de enemigos naturales y costos de monitoreo. Paralelamente se llevaron registros de los valores generados con el fin de hallar la viabilidad económica del uso de la propuesta.

En este estudio en el que se usó una estrategia combinada se obtuvo como resultado una diferencia en el número de aplicaciones para el control de *T. absoluta*.

En el bloque de manejo alternativo, el porcentaje de larvas parasitadas fue en promedio del 70%. Adicionalmente, la estrategia utilizada permitió mantener la población de la plaga por debajo del umbral de daño económico. Esto significa que no se produjeron daños significativos al producto comercial.

En cuanto a costos, no se reportaron diferencias significativas con el manejo convencional en la cantidad de dinero necesario para el control de esta plaga. Lo que se observó es que el dinero utilizado en los productos químicos corresponde al dinero empleado en la adquisición de los enemigos naturales. Por lo cual se puede concluir que esta nueva estrategia de control puede ser viable para el control del gusano cogollero de tomate en la región de Boyacá.

Bibliografía

- BAJONERO, J., CÓRDOBA, N., CANTOR F., RODRÍGUEZ, D. Y CURE, R. 2008. Biología y ciclo reproductivo de *Apanteles gelechiidivoris* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agronomía Colombiana* 26(3), 417-426.
- CASTAÑEDA, B. y PINZÓN, A. 2007. Desarrollo de un plan de muestreo indirecto de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) con el uso de feromona

- sexual en un cultivo de tomate bajo invernadero. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de ciencias. pp. 43-56.
- CELY, L.; CANTOR, F.; RODRÍGUEZ, D.; CURE 2006. Niveles de daño ocasionados por diferentes densidades de Tuta absoluta (Lepidóptera: Gelechiidae) en tomate bajo invernadero. En resúmenes XXXIII Congreso de Entomología SOCOLEN. Julio 26-28. Manizales. Pág. 111.
 - Corporación Colombia Internacional (CCI). 1998. Boletín.
 - DE VIS R., FUENTES L., ESCOBAR H. & LEE R. 2001. Manejo integrado de plagas y enfermedades. En: Escobar H. & Lee R. (Eds.). Producción de tomate bajo invernadero. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. pp. 59-90.
 - ESCOBAR, A., CANTOR, F., Y CURE, J. R. 2004. Contribución al conocimiento de la biología de *Apanteles gelechiidivoris* (Hymenoptera: Braconidae). Revista Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada, Volumen 1 N° 1, Bogotá-Colombia. Pp. 71-74
 - ESTAY P. 2000. Polilla del tomate Tuta absoluta (Meyrick). Informativo la Platina N° 9. (Enero). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
 - GARCÍA, F. 1993. Control biológico de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) plaga del tomate. En: Palacios, F., ARCINIEGAS, I. Astrudillo; A.M. (eds.). Control Biológico en Colombia, Historias, Avances y Proyecciones. Lito-Támara Ltda., Palmira, Valle del Cauca (Colombia), pp. 92-94.
 - GARCÍA F. 2002. Manejo biológico de plagas en tomate. En control biológico, componente fundamental del manejo integrado de plagas en una agricultura sostenible. Memorias del I curso taller internacional. Programa Nacional Manejo Integrado de Plagas. Corpoica.
 - GUEDES, R.; PICANCO, M.; MATOILI, A.; Rocha, D. 1994. efeito de inseticidas e sistemas de conducao do tomateiro no controle de *Scrobipalpuloides absoluta* (meyrick) (Lepidóptera: Gelechiidae). Anais Sociedade Entomologica do Brasil. 23(2):321-325.
 - MUÑOZ, L. y MORALES, J. 2006. Evaluación de diferentes densidades de Tuta absoluta (Lepidóptera: Gelechiidae) en plantas de papa criolla. Universidad Militar Nueva Granada. Proyecto de Iniciación científica.
 - PINHEIRO A. 1999. Avaliação de componentes do sistema de monitoramento para Tuta absoluta (meyrick). Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, Brasil.
 - RODRÍGUEZ y NIEMEYER .2005. Integrated pest management, semiochemicals and microbial pest-control agents in Latin American agriculture. Crop Protection 19 (2000) 375- 384.
 - ROJAS, V. WANUMEN, A. 2008. Análisis de la dinámica de larvas y adultos de Tuta absoluta (Lepidóptera: Gelechiidae) Meyrick, en un cultivo comercial de tomate bajo condiciones de invernadero. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencias.
 - UCHOA M. 1992. Comportamento da traça do tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidóptera-Gelechiidae) e emprego de armadilhas com feromônio natural para monitore no campo. Universidad Federal de Viçosa, Brasil.
 - VÉLEŽ, R. 1997. Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: bionomía y manejo integrado. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. pp. 379-385, 482.

Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal como controladoras de *Fusarium oxysporum* en uchuva (*Physalis peruviana*)

SANTIAGO FRANCO J.²¹

PEDRO JIMÉNEZ²²

Resumen: En este documento se presenta una descripción breve de los resultados obtenidos dentro de mis objetivos como Joven Investigador del Laboratorio de Fitopatología. Así, se muestran resultados parciales de los experimentos realizados dentro del marco de estudio de las rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal, las cuales pueden así mismo cumplir la función de antagonistas de hongos fitopatógenos, puntualmente contra *Fusarium oxysporum*, agente causal de la fusariosis en un cultivo de interés comercial como lo es la uchuva (*Physalis peruviana*).

Introducción

La uchuva (*Physalis peruviana* L.) es una especie vegetal de interés económico, debido a su potencial de exportación hacia mercados americanos y europeos. Su producción se basa en el acopio de pequeños productores y en un sistema artesanal de cultivo, sin mayores adelantos científicos. Sin embargo su fruto, una baya de color amarillo y de agradable sabor, es apetecido tanto por la demanda interna del país, así como por países europeos y Norteamérica. Por ello, es un cultivo con alto potencial para investigaciones sobre su manejo agronómico, y específicamente sobre sus enfermedades, las cuales reducen enormemente la producción por hectárea. Por otro lado, se encuentra en

auge el empleo de rizobacterias, las cuales son aisladas de suelo aledaño a raíces de plantas, como microorganismos promotores del crecimiento vegetal, y esto conlleva a un menor uso de agroquímicos tóxicos para el ser humano.

Han pasado más de 25 años desde que las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) recibieron esa denominación por parte de Kloepper & Schroth en el año de 1978. Desde entonces se ha andado mucho camino en la determinación de sus modos de acción, desde la producción de reguladores de crecimiento vegetal como ácido giberélico y ácido indolacético, entre otros, hasta la producción de sideróforos que secuestran nutrientes en el suelo.

No podemos dejar de mencionar el papel que las acerca al control biológico por diferentes mecanismos desde la producción activa de antibióticos hasta la ocupación física de nichos ambientales (físicos y nutricionales) que le permiten en muchos casos excluir por competencia potenciales organismos patógenos.

Basados en todas estas características, y creyendo firmemente que la biodiversidad del país puede ser utilizada para el provecho de las personas que hacemos vida en él, es que el Laboratorio de Fitopatología adelanta estudios concernientes al uso de rizobacterias benéficas para las plantas.

Fusariosis de la uchuva

Existen diferentes patógenos que atacan las plantas de uchuva, causando severamente daños en los tejidos vegetales y finalmente una posible muerte de la planta. Una de estas importantes enfermedades es la fusariosis, causada por el hongo *Fusarium spp.*, el cual causa la muerte por la destrucción de los haces vasculares de las plantas atacadas. En cuanto a ello, en Colombia el área de cultivos de uchuva afectados ha logrado que se desplace la producción de áreas de producción tradicional.

²¹ Biólogo. Joven Investigador, Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada.

²² Biólogo, Ph.D.

Aislamiento de rizobacterias de plantas de uchuva

En la actualidad en diferentes esfuerzos se ha completado una colección de más de 200 rizobacterias prometedoras. Dentro de esta colección existe una subcolección, cerca de 15 rizobacterias que muestran una capacidad elevada de inhibición de *F. oxysporum in vitro*.

Estas cepas han sido evaluadas en su habilidad de afectar la germinación de uchuva, con pobres resultados. Durante el primer semestre del 2010 se evaluó el efecto sobre la tasa de germinación de semillas de uchuva (*Physalis peruviana*). Sin embargo no se presentó germinación, a pesar de haberse probado semillas provenientes de lotes diferentes. Sin embargo no se puede descartar su posible efecto posterior en el desarrollo. Esto último forma parte de una línea paralela de investigación en fisiología vegetal.

Pruebas de antagonismo *in vitro* de hongos fitopatógenos

Para evaluar la capacidad antagonista de las bacterias aisladas de rizósfera se realizaron dos tipos de pruebas *in vitro* contra los aislamientos fúngicos, así la primera es la prueba tipo 1, la cual es un cultivo dual en el cual se pueden probar dos bacterias a la vez sembrándolas a modo de línea recta. En la prueba tipo 2, que también es un cultivo dual, se siembra la bacteria en forma de circunferencia rodeando el hongo que se encuentra sembrado en el centro de la caja de Petri. De este modo se realizaron pruebas para evaluar posible inhibición de crecimiento de *Fusarium oxysporum* causado por cinco bacterias y sus diferentes combinaciones (consorcios). Como resultado se obtuvo que algunos tratamientos mostraron un porcentaje de inhibición de crecimiento del hongo.

Avances del Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) en el estudio de la fusariosis de la uchuva

El Laboratorio de Fitopatología de la UMNG, bajo la dirección del Profesor Pedro Jiménez, ha venido estudiando la biología de aislamientos fitopatógenos de *Fusarium spp*, y de bacterias aisladas de la rizósfera de plantas de uchuva sanas, por medio de proyectos de grado y de Proyectos de Iniciación Científica (PIC), lográndose avances en el conocimiento de esta enfermedad y del efecto protector de estas bacterias. Así mismo, la labor de dos Jóvenes Investigadores ha contribuido a apoyar el desarrollo de procesos investigativos, que involucran la formación de estudiantes involucrados con la línea de investigación. Es también pertinente destacar que a mediano plazo este laboratorio espera dar algunas respuestas al gremio productor de uchuva, mediante publicaciones científicas sobre avances en las estrategias de control de esta enfermedad.

A propósito, se han encontrado resultados sobre el efecto antagónico *in vitro* de bacterias aisladas de la periferia de raíces (rizobacterias) de plantas de uchuva que mostraron en campo una menor severidad de síntomas, y uno de estos resultados fue expuesto en la Reunión Anual de la American Phytopathological Society (APS) con el título de "Evaluation of synergistic effect between rhizobacterial strains *Fusarium oxysporum* biological control agents" (Bejarano *et ál.*, 2010). Allí se demostró un efecto antagónico *in vitro* contra *Fusarium oxysporum*, causado por la combinación de varias rizobacterias, y demostrándose un gran potencial en el estudio de esta clase de interacciones microbianas para lograr reducir el avance de la fusariosis. Actualmente, se completa la redacción de un par de artículos para publicación.

Aislamiento de cepas de *Fusarium spp.* y pruebas de patogenicidad en plantas de uchuva

Durante el segundo semestre del año 2009 se estudió la taxonomía de hongos de uchuva. También se tomaron muestras vegetales de cultivos de uchuva enfermos para aislar patógenos, resultando positivos los aislamientos de tallos. Posteriormente se re-aislaron los hongos, y se encontró que estos pertenecían al género *Fusarium*, según su morfología macro y microscópica.

Se inocularon plántulas de uchuva con 30 cepas de *Fusarium* que habían sido aislados de cultivos de esta especie en Cundinamarca, esto para evaluar la capacidad de producir fusariosis. Se han obtenido así más de 100 aislamientos de *Fusarium spp.* y se caracterizó el comportamiento patogénico de estas, seleccionando los aislamientos más patogénicos para estudios posteriores. Así, se han encontrado patrones que han permitido llevar a proponer una escala de severidad, la cual ilustra la sintomatología, y que puede utilizarse para evaluaciones en el campo.

Rizobacterias promotoras de la germinación de semillas

Se imbibieron semillas de especies de solanáceas, tales como uchuva y tomate de mesa (*Solanum lycopersicum* L.), con suspensiones acuosas de rizobacterias, encontrándose diferentes resultados por especie vegetal. Para el caso de la uchuva, no hubo germinación y deben realizarse adicionales ensayos para encontrar una metodología que sea adecuada para probar diversas rizobacterias como posibles promotores de la germinación.

Para el caso *S. lycopersicum*, en ensayos se ha encontrado un resultado positivo de un aislamiento bacteriano, el cual promueve la germinación y el crecimiento de plantas de esta especie.

Evaluación de diferentes técnicas de manejo agronómico para el mejoramiento de la producción de fresa (*fragaria x ananassa duch*) bajo invernadero

LUZ ANDREA CALDERÓN MEDELLÍN²³

La producción de fresa en Colombia está destinada principalmente al consumo nacional y a la transformación industrial. En los últimos doce años ha tenido un incremento importante en la producción debido principalmente a la demanda internacional ubicándose entre los 10 frutales de mayor exportación (Tafur, 2006). Para el año 2008 en el país se sembraron 1.115 Hectáreas de fresa con una producción de 22.423 toneladas. Actualmente Cundinamarca produce y exporta fresa con una tradición importante, siendo el mayor productor de este frutal en el país con una participación en el área cosechada nacional del 55.8% y una participación en la producción nacional del 59.8% (Agronet, 2009). El Plan Frutícola Nacional ha propuesto impulsar el cultivo de fresa en Cundinamarca y Antioquia, con incrementos en el área sembrada del 379,3% destinando la producción hacia Estados Unidos, países del Caribe y Europa (Tafur, 2006). Para lograr estas producciones, los investigadores tienen el reto de diseñar sistemas económicos para la producción de fresa que mantengan altos rendimientos sin descuidar la calidad de los frutos (Pritts, 2002 citado en Laugale *et ál.*, 2006).

Desde el año 2007, el grupo Agrobiología viene trabajando en temas relacionados con el manejo agronómico de cultivos de fresa bajo condiciones de invernadero. Hasta el momento se han realizado dos trabajos de pregrado. El

²³ Joven Investigadora Grupo Agrobiología, Facultad de Ciencias Básicas.

primero de ellos se titula “Comparación del crecimiento y la productividad de plantas madres e hijas de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch ‘Camarosa’) cultivadas bajo invernadero en la Sabana de Bogotá”.

La fresa presenta un sistema de crecimiento y formación de coronas y estolones, el cual depende de las condiciones de crecimiento (HYTÖNEN, 2009). La utilización de cualquiera de estas dos estructuras permite una propagación vegetativa rápida y segura. En viveros en países de zonas templadas se producen “plantas madres” por el método de estolones en respuesta a los días largos y las altas temperaturas (BARTUAL *et ál.*, 2004; Bish *et ál.*, 2001 citado en BISH *et ál.*, 2003). Plantas vigorosas pueden producir entre 10 y 15 sistemas estoloníferos, pudiendo llegar a enraizar más de 100 plantas hijas a partir de una sola madre (Bartual *et ál.*, 2004). Según SÁNCHEZ (2006), los estolones deben ser retirados para asegurar un mayor vigor y una mayor producción de coronas en la planta. No obstante, se ha planteado que algunos de los estolones emitidos podrían emplearse para la propagación y obtención de plantas hijas o “frescas”. Conociendo estas alternativas de propagación de la fresa, surgió el interrogante de si en términos productivos es más conveniente establecer un cultivo de fresa a partir de plantas “madres” manejadas retirando o no sus estolones, o empleando las plantas “hijas” obtenidas mediante la multiplicación por estolones practicada sobre las madres. Por ello, el objetivo de este trabajo fue comparar el crecimiento, la productividad y la calidad de los frutos en tres tipos de plantas de fresa ‘Camarosa’ cultivadas bajo condiciones de invernadero en Cajicá (Cundinamarca, Colombia).

Para la realización de este ensayo se empleó un diseño de bloques completos al azar, con tres tratamientos: plantas madres retirándoles todos los estolones (T1), plantas madres dejándoles solo tres estolones (T3) y plantas hijas (T2) y cada uno con tres réplicas constituidas por parcelas de 4.9

m² con 32 plantas cada una, para un área total de 82 m². Las variables de crecimiento de las plantas se determinaron mediante muestreos destructivos mensuales de tres plantas por tratamiento, a razón de una por parcela. Cada planta se seccionó en todas sus estructuras y se obtuvo su peso fresco, peso seco y se determinó su área foliar. Mediante el modelo de Gompertz se hallaron las curvas de acumulación de materia seca y de área foliar por planta. Se determinó la productividad, calidad, calibre y sólidos solubles de la fruta durante las primeras trece semanas de cosecha.

Las plantas hijas presentaron una disminución del 30% en la materia seca acumulada frente al T1; sin embargo, obtuvieron la mayor productividad para la categoría “primera” (1588.23 g/planta) y la mayor productividad acumulada (2620,05 g/planta), resultando 62,55% y 53,08% superior a la lograda por los T3 y T1 respectivamente. Adicionalmente, fueron las más precoces en la producción de frutos, iniciando 9 semanas antes que las plantas madres. Las plantas del T1 presentaron la mayor acumulación de materia seca (106,4 g/planta) y la mayor área foliar (4874 cm²); no obstante, no se encontraron diferencias importantes en la productividad entre los dos tipos de plantas madres (1297,13 g/planta para el T1 y 1037,12 g/planta para T3). Ningún tratamiento influyó significativamente en el calibre de los frutos, pero si en los sólidos solubles totales, siendo mayor en T1 (7.11°Bx). La similitud encontrada tanto en el crecimiento como en la productividad de los dos tipos de plantas madres sugiere que la propagación de tres estolones por cada planta de fresa ofrece al productor la posibilidad de emplear sus plantas con un doble propósito para mejorar su eficiencia fotosintética: propagar plantas madres para obtener plantas hijas y producir fruta como alternativa para regular el excesivo crecimiento vegetativo que presentan las plantas madres sin estolones.

Un segundo trabajo titulado “Evaluación de tres tipos de acolchado en fresa (*Fragaria x ananassa*

'Camarosa') bajo condiciones de invernadero en Cajicá (Cundinamarca, Colombia)" tuvo como objetivo comparar el efecto de dos tipos de acolchado sintético y uno orgánico sobre la producción de plantas de fresa (*Fragaria x ananassa* 'Camarosa') y la temperatura y humedad del suelo bajo condiciones de invernadero en Cajicá, Cundinamarca.

El acolchado es uno de los componentes más importantes en el sistema de producción de la fresa, ya que aporta grandes ventajas para el cultivo respecto al suelo desnudo como la obtención de una cosecha precoz, un mayor rendimiento y la conservación de los niveles de humedad en el suelo que favorecen el desarrollo de las plantas (BUCLON, 1972; ROBLEDO & VICENTE, 1988; TENJO, 2003; SÁNCHEZ, 2006). Las cubiertas del suelo minimizan problemas fitosanitarios puesto que evitan la aparición de malezas y la acumulación de humedad en la superficie de las camas manteniendo el fruto limpio y de buena calidad. Evitan la erosión y compactación del suelo e incrementan su temperatura (SÁNCHEZ, 2006).

El estudio se realizó en un área de 163.2 m² en donde se dispusieron nueve camas de 12 x 0.7 m. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con tres tratamientos (plástico plateado/negro, plástico negro y cascarilla de arroz) y tres réplicas o parcelas de 10.4 m² cada una. Las variables físicas del suelo (temperatura y humedad) fueron registradas dos veces por mes. Se hallaron las curvas de crecimiento de las plantas a través del modelo de Gompertz. Durante 15 semanas se realizaron cosechas semanales para determinar la productividad y se midieron los sólidos solubles, el calibre y la longitud de los frutos.

Las mayores temperaturas del suelo se registraron en los acolchados plásticos, mientras que la humedad gravimétrica fue similar en todos los materiales, ya que al impedir la evaporación del agua, la mantienen en niveles apropiados para ser aprovechados por las raíces de las plantas, facilitar la toma de nutrientes y de esta manera

estimular su crecimiento y desarrollo. Las plantas acolchadas con plásticos alcanzaron la mayor acumulación de materia seca; el plástico plateado/negro favoreció la mayor área foliar (4.849 cm²) y producción semanal de frutos (30,53 g/planta). La cascarilla de arroz generó la mayor precocidad en el crecimiento de las plantas. Con el polietileno negro se obtuvo la menor productividad pero los frutos fueron de mayor calibre. El material del acolchado no influyó sobre el contenido de sólidos solubles. Se concluye que el material que presentó los mejores resultados fue el plástico plateado/negro, ya que permitió una producción 36,31% y 22,12% superior a la alcanzada con el plástico negro y la cascarilla de arroz respectivamente.

Bibliografía

- AGRONET (2009). Área cosechada, producción y rendimiento de fresa, 1992-2008. En: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>, consulta septiembre de 2009.
- BARTUAL, R.; MARSAL, J.; LÓPEZ, J.; MEDINA, J.; MIRANDA, L.; SÁNCHEZ, J.; SORIA, C., ARIZA, M.; VILLALBA, R.; GIL, D.; GÁLVEZ, J.; CLAVERO, L.; CHOMÉ, P. y MARTÍNEZ, A. (2004). *Varietades de Fresa. Registro de Varietades Comerciales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid-España, pp. 17-20, 31, 96-97.
- BISH, E.; CANTLIFFE, D. y CHANDLER, C. (2003). *Plantlet size affects growth and development of strawberry plug transplants*. Proc. Fla. State Hort. Soc. 116:105-107.
- BUCLON, F. (1972). *Le paillage plastique: principes d'utilisation en culture du fraiser*. Paris, France. Symposium on Strawberry under Protection. Acta Hort. (ISHS) 30:(53-59).
- HYTÖNEN, T. (2009). *Regulation of strawberry growth and development*. Academic dissertation to be presented, with the permission of the Faculty of Agriculture and

Forestry, University of Helsinki. Department of Applied Biology. Horticulture. Faculty of Agriculture and Forestry and Viikki Graduate School in Biosciences. University of Helsinki, Finland.

- LAUGALE, V.; BITE, A. y MOROCKO, I. (2006). *The Effect of Different Organic Mulches on Strawberries*. Proc. Vth Int. Strawberry Symposium Acta Hort. (ISHS) 708:591-594.
- ROBLEDO, F. y VICENTE, L. (1988). Aplicación de los plásticos en la agricultura. Segunda edición. Mundi-prensa, Madrid. Pp. 172.
- SÁNCHEZ, H. (2006). Fresa: *Requerimientos y normas de cultivo*. Proplantas. Mimeografiado. Bogotá. 13 p.
- TAFUR, R. (2006). "Propuesta frutícola para Colombia y su impacto en la actividad económica nacional, regional y departamental", en: *Memorias I Congreso Colombiano de Horticultura*. SCCH. Bogotá, Colombia. Pp. 47-66.
- TENJO, H. (2003). *Evaluación de diferentes tipos de acolchados plásticos en el desarrollo y productividad de Gypsophila (Gypsophila paniculata L. cv perfecta) cultivada bajo condiciones de invernadero*. Tesis Universidad Nacional. Bogotá. pp. 5-99.

7.5 Facultad de Ciencias Económicas

Integración Universidad, Empresa y Estado: retos para la UMNG

KATHERINE PINEDA MÁRQUEZ²⁴
MARÍA EUGENIA MORALES RUBIANO²⁵

Resumen: El modelo económico dominante, está presionando la transferencia de conocimiento desde las universidades al sector productivo, con lo cual estas deben encontrar la mejor forma para responder a dicha necesidad. El objetivo de esta ponencia, es identificar algunos retos que tiene la UMNG, para su integración con empresas y el Estado. La metodología usada, se basó en la revisión de condiciones y mecanismos para la interacción con el entorno, en las universidades líderes del mundo, la revisión de estas condiciones y mecanismos en la UMNG y el planteamiento de algunos retos. En este sentido, la UMNG tiene entre otros, el desafío de incrementar sus capacidades de investigación, su acumulación y transferencia de conocimiento, fortalecer la formación en investigación y emprendimiento en el currículo académico, mejorar sus políticas de propiedad intelectual y construir su propio modelo de interacción a partir de sus capacidades internas y del contexto en el cual está inmersa.

²⁴ Administradora de Empresas de la Universidad Nacional de Colombia, Joven Investigadora Grupo GECEI de la Universidad Militar Nueva Granada. Email: maria.morales@unimilitar.edu.co.

²⁵ Administradora de Empresas, Magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia, Docente de la Facultad de Ciencias Económicas de Universidad Militar Nueva Granada, integrante del grupo de investigación GECEI. Email:kpinedamar@gmail.com.

Palabras clave: transferencia de conocimiento, integración universidad, empresa y Estado.

Introducción

Este documento se tiene como propósito identificar algunos retos que tiene la UMNG, para su integración con empresas y el Estado. Aporta elementos valiosos para la reflexión en torno a las dinámicas que se deben dar en la Universidad para que esta pueda establecer un modelo propio de relación con el entorno. Para ello, se presenta un marco teórico, seguido de la metodología, los resultados de la investigación, los retos para la UMNG y las conclusiones.

Marco teórico

En el actual contexto, donde el factor estratégico para la generación de riqueza es el conocimiento, se presentan nuevas dinámicas en el funcionamiento de las universidades, caracterizadas por la eliminación de diferencias entre las diferentes disciplinas y la necesidad de intercambiar saberes entre los distintos agentes productores de conocimiento para contribuir al desarrollo local y regional (ETZKOWITZ, 2008). Tradicionalmente, las universidades han cumplido las funciones de formación e investigación y más recientemente, la función de extensión, bajo al cuál se plantea la necesidad de interacción con el entorno. Según MORALES, MIRA y ARIAS (2010), aunque la función de extensión puede tener tres enfoques: social, cultural y empresarial, en muchas universidades, predomina el enfoque empresarial, debido a que el modelo económico dominante, está presionando la transferencia de conocimiento desde las universidades al sector productivo.

En la actualidad, el modo interactivo de transferencia de conocimiento, desde la academia hacia la sociedad, plantea diferentes modelos para esta interacción; uno de los que mejor se ajusta a las condiciones y necesidades de interacción entre universidad, empresa y Estado, es la Triple

Hélice (ETZKOWITZ, 2008). A su vez, se han implementado diferentes mecanismos para materializar estas interacciones, especialmente entre universidad y empresa, como son el caso de las pasantías y prácticas profesionales, consultorías y actividades de educación continuada, además de los centros de investigación cooperativa y los centros de tecnología, las alianzas estratégicas o consorcios, los centros o unidades empresariales y de innovación universitarios, las incubadoras de empresas, las spin off y spin out universitarias, las oficinas de transferencia de tecnología, los parques tecnológicos y sistemas de innovación, las políticas institucionales y nacionales favorables para esta interacción, entre otros.

Un factor fundamental, para el avance de las relaciones entre universidades, empresas y el Estado, ha sido la capacidad de aprendizaje que las instituciones tengan para, a partir de sus capacidades, necesidades y contexto regional y socio-cultural, y tomando como referente las experiencias exitosas a nivel internacional y local, las adapten a su situación particular. Ejemplo de ello han sido las universidades asiáticas, especialmente en el caso de Japón y Corea, que en pocos años, han arrojado resultados tangibles de sus buenas prácticas universidad-empresa-Estado. En el mismo sentido, se destacan las universidades europeas y norteamericanas; en Latinoamérica son escasos los casos que muestran una buena articulación de las universidades con el entorno, motivado en factores, políticos, económicos, sociales, culturales y tecnológicos.

Metodología

Se realizó una revisión documental en fuentes secundarias de documentos institucionales, estudios de caso y las páginas web de las principales universidades del mundo, en Europa, Norteamérica, Asia y América Latina, según el Ranking Web de Universidades del Mundo (CSIC, 2010),

lo cual permitió identificar los mecanismos y condiciones que han favorecido o desfavorecido la vinculación de las universidades con el entorno y plantear los retos para la UMNG.

Resultados

El Cuadro 1 presenta una síntesis de los mecanismos y condiciones de integración con el entorno, encontradas en las universidades estudiadas.

CUADRO 1: Mecanismos y condiciones de integración universidad, empresa y Estado

Región/ Universidades	Mecanismos	Condiciones
<p><i>Europa</i></p> <p>-University of Cambridge - Pública -University of Oxford- Pública</p> <p>(University of Cambridge, 2010; Hughes, 2006; Archibugi & Coco, 2004; Owen et al, 2002; Hershberg, Nabeshima & Yusuf, 2007).</p>	<p>Cambridge: tiene el programa "Cambridge Enterprise" y la oficina de servicios legales, además del programa para la sustentabilidad y el liderazgo, con el que se vincula con instituciones sociales y colegios, financiamiento a proyectos de investigación con el Framework Program (FP) y un plan internacional de cooperación Oxford: cuenta con políticas de propiedad intelectual, un centro de innovación y empresa, dos centros de emprendimiento (el innovative Skoll Centre for Social Entrepreneurship y el Oxford Centre for Entrepreneurship and Enterprise), además tiene parques tecnológicos IsisScience Parks, con cerca de 100 compañías del sector de las biociencias, laboratorios de investigación, start up, incubadoras y spin-off, un centro de innovación y empresa.</p>	<p>+ Capital humano capacitado, apoyo a las pequeñas y medianas empresas, regulación nacional, como el Acta Unica Europea.</p> <p>- Academia europea aislada de las empresas al punto de que las empresas europeas prefieren colaborar con universidades estadounidenses, débiles políticas gubernamentales y universitarias para favorecer la vinculación, desintegración entre instituciones nacionales de investigación y universidades, que compiten entre sí, existen algunas prohibiciones legales a las universidades para su participación con entidades comerciales, predisposiciones culturales respecto a los aportes de la academia a las empresas, financiación centralizada para la investigación, lo cual implica mayor burocracia y control, poca interdisciplinariedad en investigación.</p>
<p><i>Asia</i></p> <p>-University of Tokyo - Pública Nacional -University of Hong Kong - Pública</p> <p>(Fujisue, 1998; Hershberg, Nabeshima & Yusuf, 2007; Woolgar, 2007; Jones-Evans, 1998; The University of Tokyo, 2010; Division of the University Corporate Relations The University of Tokyo, 2008)</p>	<p>Tokyo: Cuenta con la División de relaciones universidad-empresa (División of University Corporate Relations), con tres departamentos (Desarrollo de investigación colaborativa, Propiedad intelectual, Emprendimiento científico y empresa). Tiene una división de transferencia de tecnología y hace parte del grupo tripartito con TOUDAI TLO (CASTI) y la University of Tokyo Edge Capital Co., Ltd. (UTEC).</p> <p>Hong Kong: cuenta con la división de intercambio de conocimiento (The University of Hong Kong, 2010). Las dos universidades cuentan con oficinas de licenciamiento de tecnología, laboratorios para la creación de negocios e incubadoras, centros de investigación de las empresas, Spin offs.</p>	<p>+ Las universidades han sido un actor clave en el sistema de innovación, las políticas nacionales favorecen las vinculaciones hasta cierto punto, especialmente en Japón.</p> <p>- La base institucional para la vinculación inadecuada y las vinculaciones han sido limitadas, existe más investigación desde las empresas que desde las universidades, hay limitaciones para materializar los resultados de la investigación e innovación; debido a esto, las grandes empresas japonesas han forjado relaciones con los institutos internacionales de investigación de los países occidentales, como el MIT y la Universidad de Cambridge. China aún se enfrenta a dos limitaciones institucionales, la debilidad del sistema jurídico, y la escasez de inversionistas en I+D+I.</p>

Región/ Universidades	Mecanismos	Condiciones
<p>Norteamérica -University of Harvard -Privada -Massachusetts Institute of Technology MIT- Privada (Harvard University, 2010; Massachusetts Institute of Technology, 2010; Pertuzé et al, 2010, Casas y Luna, 1997; Boston Universities, 2003; Archibugi & Coco, 2004, Owen et al, 2002).</p>	<p>Ambas universidades cuentan con características organizacionales favorables, como la misión y cultura universitarias, además de Spin offs, Start ups, Parques tecnológicos, consultorías y contratos de investigación, además de las Oficinas de vinculación industrial o Industry Liason Offices (ILO) y una Oficina de Desarrollo Tecnológico OTD, oficinas universitarias de patentes, centros de emprendimiento y de innovación tecnológica, programas de desarrollo empresarial y centros de investigación interdisciplinar, políticas de liderazgo y de protección a la propiedad intelectual, acuerdos de licencia para asegurar el desarrollo y comercialización de las tecnologías.</p>	<p>+ Voluntad y capacidad de las universidades para trabajar con las empresas y con el Estado, amplias estrategias de financiación e inversión desde la industria, interdisciplinariedad en la investigación, descentralización en las leyes y financiación local y estatal, alta calificación del personal académico, contexto geográfico favorable, la ley Bayh-Dole. Las universidades en la región de Boston participan activamente en proyectos económicos y sociales de la región, que impulsan el desarrollo regional.</p>
<p>Latinoamérica -Universidad Nacional Autónoma de México - Pública. -Universidad de Sao Paulo Pública (Universidad Nacional Autónoma de México, 2010; Casas y Luna, 1997; Ruiz, 1996; Universidade de São Paulo, 2010; De Paula y Silveira, 2009; Agencia de Noticias UN, 2008; Brodsky et ál, 1980; Casas y Luna, 1997; Ruiz, 1996).</p>	<p>UNAM: cuenta con la <u>Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID)</u>, un sistema de incubadoras de empresas llamado InnovaUNAM, presta servicios de <u>certificaciones, desarrollo de productos, políticas de propiedad intelectual, servicios de información especializada, Servicios Tecnológicos a PyMEs, Parques Tecnológicos</u>. Cuenta además con la Dirección de Transferencia de Tecnología DTT USP: La Universidad de Sao Paulo cuenta con la <u>Agência USP de Inovação</u> y el <u>Núcleo de Inovação Tecnológica USP</u>, que dirige la política de innovación de la universidad, actúa en campos de transferencia de tecnología, cooperación con empresas, emprendimiento universitario, políticas de Propiedad Intelectual, promoción de la internacionalización de la investigación industrial y creación de <i>Spin-out</i>, estimulando la creación de empresas por parte de los investigadores.</p>	<p>+ En México existe un esquema de estímulos a los investigadores de la UNAM que desarrollan ciencia y tecnología que es utilizada en el sector industrial, reciben incentivos del 40% de los ingresos obtenido en estas actividades, Brasil ha adelantado relaciones. - Falta de claridad en los objetivos y en las políticas de Estado, proliferación de instituciones <i>ad hoc</i> con funciones mal definidas, inadecuada valoración al ejercicio de las organizaciones de ciencia y tecnología, desconfianza entre empresas y universidades, problemas de patentes, ausencia de sistemas de innovación regionales y locales sólidos, condiciones socio-culturales de aversión al cambio, profesionales poco calificados, deficiente actividad investigativa, ausencia de una base industrial adecuada, lo que favorece a las empresas extranjeras, efectos negativos en la aplicación de modelos foráneos, deficiencias en infraestructura tecnológica y en la demanda de esta.</p>
<p>Colombia - Universidad de Antioquia - Pública - Universidad Nacional de Colombia - Nacional Pública) (Universidad Nacional de Colombia, 2010; Agencia de Noticias UN, 2008; Universidad de Antioquia, 2010; Claves para el Debate Público, 2010)</p>	<p>UNAL: Cuenta con el <u>Programa de Innovación y Gestión Tecnológica</u>, adelanta 4 megaproyectos que buscan fortalecer la integración con la región: ParqueSoft, Parque tecnológico de la Sede Bogotá 2010-2012, Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región y Proyecto de Innovación, Gestión y Transferencia del Conocimiento. Ofrece servicios como asesorías, educación continua, prácticas y pasantías universitarias, proyectos de cooperación internacional. UDEA: cuenta con el <u>Programa de Gestión Tecnológica</u> e integra además el <u>Comité UEE</u>, que es un espacio que facilita la sinergia de voluntades entre empresarios, delegados de universidades, gremios y Gobierno Nacional para la formulación de agendas de trabajo en temas de I+D+i a nivel departamental.</p>	<p>+ Potencial de integración regional con actores clave y socios estratégicos, potencialidades socio-culturales. En Colombia, la Ley 29 de 1990 de Ciencia y Tecnología, los decretos-leyes 393, 392 y 585 de 1991, y la Ley 344 de 1996 constituyen el marco legal básico para el fomento a la actividad científico tecnológica. - Políticas gubernamentales e institucionales débiles, incapacidad para transformar en innovación los resultados de I+D+I, limitaciones socio-culturales que obstaculizan la investigación, bajos presupuestos y ausencia de inversionistas industriales y de otros tipos a la I+D+I.), divergencia entre los propósitos de los tres sectores, ya que los investigadores son de más largo plazo, los empresarios más cortoplacistas y El Estado busca, ante todo, el bienestar y crecimiento social.</p>

Fuente: Elaborado por las autoras.

En términos generales, los mecanismos para la integración utilizados en las diferentes universidades, son similares y están fuertemente enfocados al modelo de universidad empresarial en su colaboración con el sector productivo. Sin embargo, es de aclarar que especialmente las universidades públicas, también cuentan con mecanismos y condiciones para su interacción con la sociedad, pero no fueron objeto de estudio en este documento.

Norteamérica exhibe una sinergia entre mecanismos y condiciones universitarios, empresariales y estatales para la integración; por otro lado, Asia y Europa tienen limitaciones en su mayoría de tipo legal, aunque cabe rescatar el caso asiático, como ejemplo de rápido aprendizaje tecnológico; en Latinoamérica, se presentan además de las restricciones legales y de normativa, condiciones desfavorables de tipo socio-cultural, una baja producción científica, un capital humano inexperto, incomunicación entre la academia y la industria, entre otros factores.

Retos para la UMNG

Los mecanismos con que cuenta la UMNG incluyen los 6 consultorios de las diferentes facultades de la Universidad, las prácticas empresariales, los programas de educación continuada, los grupos y centros de investigación, como piezas claves en la creación de nuevo conocimiento y actualmente en el marco de Plan de Desarrollo Institucional 2009-2019, el Proyecto Institucional Integración Universidad, empresa y Estado y el Proyecto de Creación de la Unidad de Emprendimiento e Innovación de la Universidad; asimismo, entre los objetivos misionales de la UMNG, se menciona el de incrementar la extensión institucional por medio de asesorías, consultorías, asistencia técnica, acompañamientos y educación continua e incrementar los productos de investigación, innovación tecnológica y académica (UMNG, 2010).

En este sentido, los retos a los que la UMNG se enfrenta para incrementar sus vinculaciones con empresas

y el Estado, inicialmente tienen que ver con definir sus capacidades de investigación, formación y extensión, que le permitan conocer sus competencias, en las que pueda aportar mejoras a las necesidades de la sociedad y no solo de las empresas. Para ello es fundamental definir el tipo de universidad que se quiere ser. Se hace necesario además, la creación de una división o vicerrectoría de extensión, que articule la difusión y transferencia de las actividades de interacción con la sociedad; además de ello, se requiere la consolidación de una base científica, a partir del aumento en la acumulación de conocimiento alcanzada con el fomento a la investigación y la formación en investigación y emprendimiento en el currículo académico; por ello, la formación de un capital humano competente es otro de los principales retos.

Las redes sociales son un efectivo canal de comunicación al que es necesario consolidar, con centros y grupos de investigación en las diferentes áreas del conocimiento de la región. La creación de la unidad de emprendimiento e innovación, el establecimiento de políticas de propiedad intelectual y transferencia de conocimiento, laboratorios de investigación cooperativa, incubadoras y sinergias regionales para la I+D. También son necesarias las políticas universitarias favorables para las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, que incluyan incentivos e inversión en investigación y políticas de propiedad intelectual, entre otros aspectos.

Conclusiones

Principalmente la interacción de las universidades con el sector empresarial debe consistir en la capacidad de creación de empresas desde la universidad y no solamente en ofrecer productos y servicios a las empresas. El estudio realizado en Latinoamérica deja ver los resultados negativos de imponer modelos foráneos, lo cual deja ver la necesidad imperante de crear propios modelos que respondan a un

verdadero interés de interactuar con la sociedad y no solo con las empresas. Finalmente la condición indispensable es la capacidad de aprendizaje para la consolidación de estas vinculaciones.

Bibliografía

- AGENCIA DE NOTICIAS UN (2008). *Sobran argumentos para la unión Universidad - Empresa - Estado*. Bogotá, D.C., diciembre de 2008.
- ARCHIBUGI, D. & COCO, A. (2004). International partnerships for knowledge in business and academia: A comparison between Europe and the USA. *Technovation*.
- BOSTON UNIVERSITIES - COLLEGE, BOSTON U., BRANDEIS U., MIT, NORTHEASTERN U., TUFTS U. & THE UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS (2003). *Engines of Economic Growth: The Impact of Boston's Eight Research Universities on the Metropolitan Boston Area*.
- CASAS, R. y LUNA, M. (1997). *Gobierno, Academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Plaza y Valdés Editores.
- CLAVES PARA EL DEBATE PÚBLICO (2010). *Claves para el Debate Público*, Bogotá - Colombia.
- CSIC (2010). *Ranking Mundial de Universidades en la web*. Disponible en: http://www.webometrics.info/about_es.html. Consultado en 18/08/2010.
- DE PAÛLA, E. y SILVEIRA, G (2009). *¿E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP*.
- Division of the University Corporate Relations The University of Tokyo (2008) Outline of the Division of the University Corporate Relations The University of Tokyo.
- ETZKOWITZ, H. (2008). *The Triple Helix*. University-Industry-Government Innovation in Action, Routledge, New York.
- FUJISUE, K (1998). "Promotion of academia -industry cooperation in Japan-establishing the "law of promoting technology transfer from university to industry" in Japan", in: *Technovation*, 18(6/7) P. 371-381.
- HERSHBERG, E.; NABESHIMA, K. & YUSUF, S. (2007). "Opening the Ivory Tower to Business: University-Industry Linkages and the Development of Knowledge-Intensive Clusters in Asian Cities", in: *World Development*, Vol. 35, No. 6, pp. 931-940.
- HUGHES, A. (2006) "University-industry linkages and Uk science and innovation policy", in: *Working Paper*, N° 326, University of Cambridge. University Of Cambridge,
- JONES-EVANS, D. (1998). *Universities, Technology Transfer and Spin-off Activities: Academic Entrepreneurship in Different European Regions*.
- MORALES, M.; MIRA, G. y ARIAS, M. (2010). *Enfoques y retos de la función de extensión universitaria como mecanismos de integración: Universidad, Empresa, Estado*. II Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. Bogotá. D.C.
- OWEN, J., RICCABONI, M., PAMMOLLI, F. & POWELL, W. (2002). "A Comparison of U. S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences", in: *Management Science*, Vol. 48, N° 1, pp. 24-43.
- PERTUZÉ, J., CALDER, E., GREITZER, E. & LUCAS, W. (2010). "Best Practices for Industry-University Collaboration", in: *MITSloan Management Review*, Summer 2010 Vol. 51 N° 4.
- RUIZ, E. (1996). "Políticas e implicaciones de cooperación entre universidades e industrias", en: *Perfiles Educativos*, julio-septiembre, Vol. XVIII, número 73.
- WOOLGAR, L. (2007). "New institutional policies for university-industry links in Japan", in: *Research Policy* 36. Pp. 1261-1274.
- Páginas web de: The University of Hong Kong, The University of Tokyo, Universidad de Antioquia,

Universidad Militar Nueva Granada UMNG, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional de Colombia, Universidade de São Paulo, University of Cambridge, University of Oxford, Harvard University, 2010, Massachusetts Institute of Technology, 2010.

7.6 Facultad de Derecho

Biocombustibles en Suramérica: una aproximación legislativa²⁶

ANDREA CAROLINA PÉREZ FORERO²⁷

Resumen: El acercamiento que se ofrece en el presente estudio muestra un panorama global acerca de la evolución normativa que en materia de biocombustibles han presentado cinco países suramericanos, cuales son: Brasil, Colombia, Argentina, Chile y Venezuela, por ser estos los que en la actualidad tienen una representación más significativa. Dicho estudio se realiza desde una perspectiva jurídica, considerando que es partiendo de ella que esta nueva alternativa energética de los biocombustibles, tiene cabida y aplicación.

Palabras clave: Biocombustibles, energías alternativas, seguridad energética, normas, leyes.

26 Este artículo es el resultado de la investigación denominada: Biocombustibles: ¿Un nuevo sector estratégico para la seguridad energética Suramericana? Línea de investigación: Responsabilidad del estado perteneciente al Grupo de Derecho Público de la Universidad Militar Nueva Granada (Categoría B Colciencias 2010-2011).

27 Abogada Magna Cum Laude de la Universidad Militar Nueva Granada, Joven Investigadora de la misma universidad en convenio con Colciencias, en la línea de investigación de Responsabilidad del estado perteneciente al Grupo de Derecho Público - Categoría B Colciencias 2010-2011. Dirección: Carrera 11 N° 101-80. Conmutador: 2757300. Ext. 262. Bogotá, D.C. Correo electrónico: andrea.perez@unimilitar.edu.co.

Introducción

Una de las grandes preocupaciones por las que atraviesa el mundo moderno gira en torno a la viabilidad de que cada país pueda establecerse como un Estado autosuficiente y por tanto independiente en materia energética, esto incluyendo tanto a aquellos países caracterizados por no tener amplias fuentes proveedoras de hidrocarburos, como a aquellos países ricos en petróleo caracterizados por ser siempre quienes suministran este valioso recurso; no obstante ha sido tan intensa la explotación de petróleo durante tanto tiempo que se estima que al cabo de tan sólo algunos años este importante recurso se extinguirá de nuestro planeta, lo que resultaría ser un gravísimo problema ya que la mayoría de fuentes combustibles y de energía funcionan a partir de derivados del petróleo y en algunos casos de otros hidrocarburos, de los que como ya se señaló, por su constante empleo se prevé su pronta escasez.

Es por esto precisamente que la industria de los distintos países ha iniciado la búsqueda de otras alternativas de energía, que además de abastecer las necesidades energéticas de su propio país, sirvan para consolidar junto con la ayuda de más países de una misma región la "seguridad energética".

Han sido muchas las alternativas que a fin de ser una posible solución se han planteado en torno al tema, desde la energía eólica, hasta la energía solar, pasando también por el estudio de la energía hidráulica; entre muchas otras. Sin embargo, llama la atención dentro de estas múltiples opciones, por el notable impacto que tras su aparición han generado en los diferentes ámbitos del orden nacional e internacional y en general, por el destacado papel que durante esta última década han tenido en los distintos países del mundo quienes ya se interesan no solo en su uso, sino también en su producción; la obtención de energía a partir del uso de biomasa es decir, a partir del uso de

los biocombustibles, que se obtienen con el tratamiento de ciertos productos agrícolas y cultivos vegetales, útiles también en la producción de alimentos.

Con base en lo anterior, es que se pretende ofrecer un análisis en torno al impacto que a nivel jurídico los biocombustibles han tenido en los países de Brasil, Colombia, Argentina, Chile y Venezuela, mostrando un breve referente de las principales leyes y normativas que con ocasión de esta nueva alternativa energética han surgido en cada país.

Biocombustibles, referentes normativos

Como ya se señaló, el mundo se enfrenta actualmente a una crisis que se deriva de la producción energética basada en hidrocarburos (principalmente en el petróleo) los cuales se están agotando, y las posibilidades que en torno a esta dificultad se pueden ofrecer.

Se halla entonces como una posible solución, el empleo de los biocombustibles, generados a partir del uso de ciertos cultivos útiles también en la producción de alimentos. Ello condujo a que el tema de esta nueva alternativa energética proveniente de la biomasa (materia prima de los biocombustibles) se empezara a considerar en cada uno de los países como una alternativa para sopesar el uso del petróleo y ¿por qué no?, como una muy fuerte posibilidad de incrementar ingresos, en el evento de poderlos exportar, al producirlos en grandes cantidades. Con ello, muchos de los Estados, actualmente dependientes, lograrían controlar el factor energético de sus países.

A la par con esta solución se empiezan a derivar un sinnúmero de posiciones que avalan y reprueban el uso y producción de los biocombustibles; aquellos que presentan su aprobación sustentan su posición afirmando la favorabilidad ambiental que el uso de los mismos provocaría, pues considerando que provienen de fuentes renovables, puede decirse que resultan ser inagotables;

así mismo gracias a la conveniente combustión que hacen sus componentes, se reduce considerablemente la producción de gases de efecto invernadero que contaminan la atmósfera; otro de sus beneficios, y tal vez uno de los más destacados, es que permiten a todos aquellos que se interesen en su producción, establecer un alto grado de competitividad en torno a las tradicionales fuentes empleadas (el petróleo). No obstante no todo ha sido un lleno de beneplácitos, tantos beneficios se ven contrarrestados por las también importantes posturas de quienes no muestran un pleno consentimiento por su uso y producción, y para quienes ha sido más bien fácil presentar diversas críticas basadas principalmente en la posible afectación a la seguridad alimentaria, la cual se pondría en riesgo una vez la producción de ciertos cultivos empleados anteriormente solo para generar alimentos, se disponga ahora para la producción de los biocombustibles, lo que a su vez conlleva a pensar que amplias porciones de bosques sean sustituidas por plantaciones energéticas.

En materia de biocombustibles y jurídicamente hablando, nuestra realidad suramericana nos ofrece importantes representantes: Brasil un país pionero a nivel latinoamericano y principal exponente mundial, Colombia el segundo país más importante en cuanto a producción y normativa se trata, Argentina con amplias expectativas a nivel normativo, Chile, no tan desarrollado a nivel normativo pero con grandes intereses en el tema, y Venezuela, la importante potencia petrolera suramericana que aunque aún no desarrolla plenamente el tema de los biocombustibles, es objeto de estudio por el expectante tratamiento que ha de darle a los mismos, siendo de los pocos Estados suramericanos, independientes energéticamente hablando. A continuación se señalan brevemente algunas de las normativas más importantes de cada país:

Brasil: Ley 11.097 de 2005²⁸, Ley 11.116 de 2005²⁹, Decreto N. 5.448³⁰, Decreto N. 3.866-2001³¹. Estos entre muchos otros reglamentos y disposiciones.

Colombia: Ley 693 de 2001³², Ley 939 de 2004³³, Ley 1028 de 2006³⁴, Resolución 447 de 2003³⁵, entre otras.

- 28** Ley 11.097 de 2005 (enero 13). Introduce el biodiesel en la matriz energética brasilera; reforma las leyes 9478 de 1997; 9847 de 1999 y 10636 de 2000. Establece la introducción del biodiesel en la matriz energética brasilera fijando los porcentajes de adición al aceite combustible (óleo diesel). En síntesis, regula la producción y comercialización del biodiesel, actividad fiscalizadora y de control que es ejercida por la Agencia Nacional de Petróleo (ANP).
- 29** Ley 11.116 de 2005 (mayo 18). Por la cual se establece el registro especial de productor o importador de biodiesel en la secretaría de renta federal del Ministerio de Hacienda, y se tratan algunos asuntos derivados de la venta de ese producto.
- 30** Decreto N. 5.448. Reglamenta el parágrafo 1° del Art. 2° de la Ley 11.097 del 13 de enero de 2005, que dispone sobre la introducción del biodiesel en la matriz energética brasilera.
- 31** Decreto N. 3.866-2001. Dispone que los recursos previstos en las disposiciones que se reglamentan y que provienen de la explotación de recursos minerales, serán destinados al sector de ciencia y tecnología, en los términos que se indican.
- 32** Ley 693 de 2001 (septiembre 27). Por la cual se dictan normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo, y se dictan otras disposiciones.
- 33** Ley 939 de 2004 (diciembre 31). Por medio de la cual se subsanan los vicios de procedimiento en que incurrió en el trámite de la Ley 818 de 2003 y se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en Motores diesel y se dictan otras disposiciones.
- 34** Ley 1028 de 2006 (junio 12). Por la cual se adiciona el Código Penal y se dictan otras disposiciones.
- 35** Resolución 447 de 2003 (abril 14). Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 898 del 23 de agosto de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna.

Argentina: Ley 26.093 de 2006³⁶ y Decreto 109 de 2007³⁷.

Chile: Las regulaciones asociadas a normas de bioseguridad y seguridad en general regidas por el Decreto Supremo N° 90 de 1996³⁸.

Venezuela: Leyes que por analogía son aplicadas. Y el plan 474³⁹, similar a una ley, aplicable específicamente en materia de biocombustibles.

Conclusiones

Con base en la anterior normativa y habiendo hecho un previo estudio de esta, puede afirmarse que en materia de biocombustibles actualmente Brasil y Colombia se destacan por ser de las naciones más desarrolladas en cuanto a la legislación y el tratamiento que le han dado al tema de los biocombustibles, ambas se caracterizan por ser pioneras en su desarrollo y porque el manejo que han promovido les ha permitido aminorar los posibles impactos socio-económicos que la producción de estos pudiese eventualmente generarles. En ambos países se ha logrado consolidar un serio trabajo normativo, en el que prácticamente nada ha quedado sin ser objeto de regulación, tanto la

producción, uso, comercialización, régimen ambiental y hasta la definición de los biocombustibles se halla regulada, esto habla del incansable interés que durante varios años estos países han mantenido, no solo en materia productiva, sino también en materia legal, en donde evidentemente han desarrollado un amplio escenario jurídico que le sustenta.

Por su parte Argentina se vislumbra como uno de los países que más fuerte se posiciona a nivel de promoción y producción de energías alternativas. Sus leyes en esta materia motivan la inversión tanto del sector privado como del sector público y regulan eficientemente la producción de biodiesel y de bioetanol; además contemplan una serie de prerrogativas que representan excelentes beneficios tributarios, lo que incentiva una mayor producción y garantiza igualmente una mayor inversión en el país. El tema en Argentina está perfectamente diagramado, ya es solo cuestión de seguirle dando ejecución a los planes que se tienen proyectados.

Finalmente en cuanto a Chile y Venezuela puede decirse que resultan ser de los países más rezagados en el tema. Sin embargo, se espera que en la medida de que haya un cambio de gobierno se incremente la voluntad política y consecuentemente el interés por producir biocombustibles y normativa que les regule; en el caso de Chile ya se dispone de la infraestructura productiva adecuada, lo que falta ahora son incentivos para productores e inversionistas. Y en el caso de Venezuela, lo que falta es sentar una postura y correlativamente establecer normativa, que regule lo pertinente al tema, cuidando de que la producción de biocombustibles no afecte la seguridad alimentaria del país, razón que básicamente ha sido el freno para que Venezuela se involucre por completo en esta alternativa energética.

36 Ley 26.093 de 2006. Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles.

37 Decreto 109 de 2007. Decreto Reglamentario de la ley N° 26.093 de 2006.

38 Decreto N° 90 de 1996 (febrero 20) – Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Por el cual se aprueba el reglamento de seguridad para el almacenamiento, refinación, transporte y expendio al público de combustibles líquidos derivados del petróleo.

39 Plan 474 de caña de azúcar para la construcción de las destilerías necesarias para la producción de etanol.

Antecedentes de la función policial en Colombia como mecanismo de control social⁴⁰

DAYANA BECERRA ALIPIO⁴¹

Resumen: La exploración del hito histórico de la institución policial, pretende conocer los antecedentes de dicha función a partir del análisis conjunto de la estructura legal y del fenómeno social, para luego analizar los rasgos característicos de las diferentes competencias administrativas, políticas, económicas, e inclusive judiciales, con las cuales originariamente se designaban las funciones de policía. Finalmente a través del conocimiento de dichos antecedentes en su dimensión legal, social y orgánica, se puede establecer como la institución policial, sirve de instrumento de control social que repercute en el comportamiento de los individuos, en forma acorde con el momento histórico.

Palabras clave: Función policial, institución policial, competencias administrativas, control social.

Introducción

Analizar los antecedentes de la función policial implica cuestionarse sobre la forma y los rasgos con los cuales se

⁴⁰ La presente ponencia surge como un avance de la investigación titulada: De la divergencia penal y del control social en Colombia: 1880-1980. Línea de investigación: Derecho penal, perteneciente al Grupo Derecho Público de la Universidad Militar Nueva Granada. (Categoría B Colciencias 2010-2011).

⁴¹ Joven investigadora de la Facultad de Derecho de la Universidad Militar Nueva Granada en Convenio con Colciencias, en la línea de investigación Derecho penal, perteneciente al Grupo Derecho Público. Abogada Magna Cum Laude de la Universidad Militar Nueva Granada. Dirección: Carrera 11 N° 101-80. Conmutador 2757300. Ext. 262. Bogotá, D.C. Correo electrónico: dayana.becerra@unimilitar.edu.co.

construyeron sus primeras manifestaciones, e indagar cómo estos influyeron históricamente en el control social. Para resolver el anterior cuestionamiento se empleó el método histórico por tratarse de un tema referido a la trayectoria policial, del mismo modo, se empleó el método lógico, en cuanto a que el análisis de la realidad histórica implica el estudio del contexto legal, social, político y económico. La importancia del tema propuesto en esta ponencia radica en que el estudio de la historia policial colombiana ha sido abordada desde una perspectiva eminentemente cronológica y de forma parcial en el tiempo, empero no existe una autentica historia, que vincule el estudio de las normas y demás medidas de control conforme a los acontecimientos sociales.

La función policial entendida como aquella que procura el mantenimiento del orden interno, puede abarcar numerosos aspectos estructurales de un Estado, por lo cual en las primeras manifestaciones policiales, estas se aunaban con el deber de prestar servicios de alumbrado público, aseo, embellecer espacios públicos e inclusive de velar por el cumplimiento de las buenas costumbres.

Antecedentes de la función policial

La historia policial en la época colonial se caracteriza por abarcar todo tipo de funciones, no obstante dicha maximización de la Policía, no es un invento de los virreinos de la Nueva Granada, ya que en Europa para esta época todo era plenamente regulado⁴². Este criterio es aplicado con plenitud en las colonias españolas de América,

⁴² En España "todo es reglamentado policialmente: desde la forma de los sombreros al nivel de combustible de los faroles nocturnos pasando por la cochura del pan y la importación de libros, la Policía, ya que no es omnipotente, es al menos omnipresente". NIETO, Alejandro; *Algunas precisiones sobre el concepto de Policía*; Revista de la Administración Pública; N° 81; Barcelona; 1976. p. 45.

sin generar gran utilidad debido a que las grandes falencias administrativas, no podían ser suplidas con una escasa e inexperta Policía a la que normativamente se le asignaron variadas y amplias funciones, que en la práctica realmente no ejercían.

Una de las primeras manifestaciones de la función policial, en el territorio colombiano se dio en la época colonial, con la institución de los cabildos, los cuales desempeñaban funciones civiles, criminales y policiales⁴³. Posteriormente en 1580 se presenta la figura de los alguaciles⁴⁴. Alrededor del año 1791, se intenta establecer un nuevo orden policial, bajo el gobierno del Virrey Espeleta, quien en asocio con un grupo de “ciudadanos ilustres”, fundó la denominada Junta de Policía de Santa Fe, encargada de velar por el orden urbano de la Villa del Virreinato. Los agentes por medio de los cuales dicha junta ejercía la vigilancia, se denominaban serenos, y sus principales funciones consistían en dar las horas a gritos y cambiar la mecha a los faroles⁴⁵. El cuerpo de serenos carecía de elementos trascendentales para la conformación de un cuerpo policial plenamente estructurado, tales como proporcionar a sus agentes un entrenamiento profesional, o ilustrarlos acerca de los procedimientos para la aprehensión de delincuentes,

e inclusive dotarlos con vestimentas uniformes. A las funciones asignadas inicialmente por el Virrey Espeleta, posteriormente el Virrey Pedro Mendieta, “preocupado por el progreso urbano, dictó algunas disposiciones sobre aseo y alumbrado, enlucimiento de las fachadas de las casas y recogida de mendigos”⁴⁶.

Las anteriores funciones policiales en la época colonial, aglutinaron todas las necesidades estructurales de la administración en las nacientes ciudades americanas, sin que existiera división de funciones en diferentes entidades u organizaciones. Del mismo modo en estas disposiciones se observa que la primitiva Policía colonial, fue saturada con funciones netamente administrativas que desnaturalizaron la función de mantenimiento del orden, en relación con la seguridad ciudadana.

En el periodo Republicano, existieron numerosos intentos de organización de la Policía, sin embargo estos no perduraron en el tiempo y se caracterizaron por pequeñas modificaciones aleatorias y desorganizadas. Dentro de las normas que asociaron la Policía con la administración estatal, se pueden destacar la Ley 8ª de 1821⁴⁷, en la cual se aglutinan en las autoridades de cantones y cabildos, variedad de funciones, desde la salubridad y comodidad, hasta la protección de las personas y de la propiedad.

43 Los cabildos se conformaban por doce regidores y dos alcaldes que y las funciones civiles, criminales y policiales aglutinaban el mantenimiento del aseo público, la mejora de las poblaciones, la vigilancia de la salubridad pública, el amojonamiento de caminos, la conservación de bosques, el suministro de agua a la población, la expedición de aranceles para el ejercicio de las artes u oficios y la administración de las marcas para el ganado. HENAO, Jesús y ARRUBLA, Gerardo; *Historia de Colombia*; Voluntad; Bogotá; 1967. p. 169.

44 AGUILERA, Miguel. *Historia extensa de Colombia*. Lerner. Bogotá. 1965. v. 14, p. 21.

45 Los alguaciles se encontraban facultados para aprehender y encarcelar a los malhechores sorprendidos en la ejecución de delitos y conducirlos para su juzgamiento ante el Tribunal de la Real Audiencia. También debían vigilar el porte de armas de fuego, la fabricación y comercialización de pólvora. AFANADOR RUIZ, Rafael; *Acciones de Policía en Cundinamarca*; Bogotá; 1943; pp. 4, 5. Tesis (Doctor en derecho). Universidad Externado de Colombia. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Políticas. p. 3.

46 *Ibíd.* p. 6.

47 República de Colombia. Congreso General de Colombia. Ley 8ª (11, octubre, 1821). *Gaceta de Colombia*. Villa del Rosario de Cúcuta, no. 150. Arts. 5 y 47.

En el mismo sentido la Ley 11 de 1825, asignó a los intendentes y gobernadores velar por “la tranquilidad general del buen orden, de la seguridad de las personas (...) y de todo lo que pertenece a la Policía y prosperidad del departamento”⁴⁸.

Adicionalmente a la fusión de competencias administrativas y policiales, anteriormente vistas, a la institución se le endilgó constantemente la persecución de los fenómenos sociales de delincuencia y mendicidad, reprochados y etiquetados socialmente, razón por la cual buscan combatirse con la persecución indiscriminada. Dentro de las disposiciones que regularon la vagancia⁴⁹ pueden destacarse la Ley 11 de 1825⁴⁹, la Ley 60 de 1826⁵⁰ y la Ley 13 de 1842⁵¹.

Otro aspecto muy cuestionado respecto a la organización policial, lo constituye la delimitación entre las Fuerzas Armadas o Militares y las funciones de policía, dentro de las normas que tratan esta problemática se puede destacar la Constitución del Estado de Cartagena

- 48** República de Colombia. Congreso General de Colombia. Ley 11 (11, marzo, 1825). N° 179 a 182. Art. 3°.
- 49** En el artículo 61 de esta ley se dispone que los jefes municipales no podían permitir los cuestores de limosna en los cantones, sin expresa licencia del intendente y a los “vagos y mal entretenidos se les ordenaba destinarlos al servicio de las armas, o de la Policía del lugar, con ración y sin sueldo. *Ibid.* Art. 61.
- 50** Esta ley estableció un procedimiento sumario y extremadamente severo contra vagos, poniendo en vigencia la singularidad, autorizada antes por la ley de 1825, de que dichos vagos fueran destinados por vía de corrección al servicio de las armas en el Ejército o al de Policía. CASTAÑO CASTILLO, Álvaro. *La Policía: su origen y su destino*. Cachuar, Bogotá, 1947; p. 38.
- 51** Esta ley buscó reformar algunos aspectos referidos a la vagancia ya regulados en leyes anteriores, autorizando a los jefes de Policía dictar una resolución correccional 24 horas después de comparecer ante ellos los reos de vagancia. *Ibid.* p. 51.

de Indias de 1812⁵², la Constitución de 1830⁵³, la Circular número 15 de 1829 expedida por la Secretaría de Estado⁵⁴, la Constitución de 1843⁵⁵, el Código Militar de 1858, el Decreto 99 de 1860⁵⁶. No obstante lo anterior, vale la pena resaltar que el fenómeno de la regionalización de institución policial, constituye una importante discusión que sirvió de antecedente a la conformación de la Policía, empero dada la corta extensión del presente escrito resulta imposible tratarlo⁵⁷.

- 52** En esta Constitución se dispuso una policía interior, encargada de velar por el mantenimiento del orden y seguridad interior, compuesta por tropas veteranas. República de Cartagena de Indias. Convención General. *Constitución del Estado de Cartagena de Indias de 1812*. Biblioteca Digital de la Universidad Nacional de Colombia. [Base de datos en línea]. [Consultado 15 ago. 2010]. Disponible en http://www.bdigital.unal.edu.co/193/3/344_-_4_Capi_4.pdf.
- 53** La Constitución solo establece una división clara entre Ejército y Armada, mientras que la Policía no se alindera de estas instituciones. República de Colombia. Congreso Constituyente. *Constitución Política de 1830*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. [Base de datos en línea]. [consultado 15 jul. 2010]. Disponible en http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/02438310870243941976613/p0000001.htm#I_1_.
- 54** Esta circular establece un alineamiento entre las instituciones policial y militar. CASTAÑO CASTILLO, Álvaro. Op. Cit. p. 42.
- 55** Esta Constitución deja las funciones policiales inmersas en la Fuerza Armada. Nueva Granada. Congreso De La República. Constitución de la República de 1843. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. [Base de datos en línea]. [Consultado 15 jul. 2010]. Disponible en http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/12615091946708273098435/p0000001.htm#I_1_ Art. 153.
- 56** Este decreto dividió el cuerpo policial en una sección civil y otra militar. Confederación Granadina Secretaría de Gobierno. Decreto 99 (12, junio 1860), No. 5749.
- 57** Ver: Ley 8ª de 1841, Decreto del 23 de junio de 1844. Decreto del 4 de febrero de 1844, Decreto del 2 de marzo de 1845, Decreto del 27 de septiembre de 1846, Decreto 99 de 1860, Ley 56 de 1881.

Conclusiones

De estas primitivas concepciones de Policía, se evidencia como prioridad el ejercicio del control social en todas las esferas de desarrollo de los individuos, al punto que la vigilancia se ejercía con la finalidad de cumplir todas las disposiciones internas del Estado, coartando la libertad personal y sin considerar que gran parte del cumplimiento de la legislación no requiere de la coacción policial. Esta concepción implicó un Estado Policía, que se encargaba de perseguir no solo las conductas divergentes penalmente sino aquellas consideradas desviadas no solo por la ley penal sino por la sociedad y adicionalmente vigilar el desarrollo de las actividades cotidianas para efectuar el control social.

Conforme a lo anterior, se trata de evolucionar a un concepto unitario de Policía, que hiciera frente a los peligros relacionados con el orden y la seguridad, yendo más allá del concepto orgánico en el que la Policía ejecuta determinadas funciones administrativas, y con ello se permite limitar la intromisión del Estado en los asuntos más subjetivos, que realmente no se deben perseguir a través de sus instituciones, puesto que este control social lo ejerce la comunidad por medios no formales como la familia, la religión o la moral. En consecuencia la Policía debe configurarse como un mecanismo de control penal, que para lograr con éxito debe encontrarse plenamente delimitado y regulado, para no generar abusos. Sin embargo no debe dejarse de lado la perspectiva según la cual lo que caracteriza a la Policía no es el objetivo establecido legalmente sino su forma de actuar, la cual debe ser guiada con total respeto de los derechos y garantías legales.

Conformación del poder judicial colombiano a partir de las constituciones provinciales⁵⁸

OMAR ANTONIO HERRÁN PINZÓN⁵⁹

Resumen: Durante la colonia se instituyeron algunas instituciones para implantar un nuevo orden territorial que buscara la protección de los indios, de tal forma se constituyeron tribunales con funciones políticas, administrativas y judiciales, tratando de alguna forma limitar el poder de los conquistadores, así las cosas las injusticias que se daban en la conquista y la colonia gestaban una tendencia revolucionaria dentro de los movimientos que nacían de las ideas de la ilustración y la Revolución Francesa en consecuencia la emancipación era una aspiración latente entre los próceres que pretendía dar cuenta de la inobservancia del derecho visible en el periodo de transición hacia la independencia.

Palabras clave: Tribunales, poder judicial, Constituciones provinciales.

⁵⁸ La presente ponencia surge como un avance de la investigación titulada: El proceso político y jurídico independentista en Colombia, México, Argentina y Perú. Línea de investigación: Historia del Derecho Administrativo en Colombia, perteneciente al Grupo Derecho Público de la Universidad Militar Nueva Granada. (Categoría B Colciencias 2010-2011).

⁵⁹ Joven Investigador de la Facultad de Derecho de la Universidad Militar Nueva Granada en Convenio con Colciencias, en la línea de investigación Historia del Derecho Administrativo en Colombia, perteneciente al Grupo Derecho Público, Categoría B Colciencias 2010-2011. Abogado de la Universidad Militar Nueva Granada. Dirección: Carrera 11 N° 101-80. Conmutador 2757300. Ext. 262. Bogotá, D.C. Correo electrónico: omar.herran@unimilitar.edu.co.

Introducción

Las ideas revolucionarias de los angloamericanos y franceses de mediados y finales del siglo XVIII⁶⁰, de las cuales surgió la unión de tradición jurídica española junto con las ideas revolucionarias del establecimiento de un Estado de derecho, mediante la expedición de un ordenamiento constitucional, es decir de una Constitución que contemplara de manera expresa la forma de gobierno republicano y democrático, garantías sociales y derechos civiles de contenido netamente individualista, el derecho metropolitano español, arraigado en los territorios coloniales estaba contenido en documentos como el Código de Castilla y León promulgado por Alfonso XI conocido como el Ordenamiento de Alcalá 1384⁶¹, las leyes de Toro de 1505⁶², Nueva recopilación de Castilla de 1567 y Novísima recopilación de Castilla de 1805, normas de derecho romano y canónico contenida en las Siete Partidas de Alfonso X, y finalmente las normas formuladas de manera específica para los territorios coloniales mandato que fue impuesto por Felipe II por lo que se creó la Recopilación de las leyes de Indias de 1680 que da inicio a un orden legal específico en la América⁶³, de tal forma que la reglamentación española de indias confesaba a la conversión y civilización de los indígenas, fin primordial del

Estado español, por lo tanto se pretendía la concepción de un Estado católico, es decir una organización política al servicio de la salvación de las almas⁶⁴, en las ordenanzas de poblaciones de 1573 declara Felipe II, “El fin que nos mueve a hacer nuevos descubrimientos es la predicación de la Santa Fe Católica, y que los indios sean enseñados y vivan en paz”⁶⁵.

El presente escrito surge como avance de la investigación denominada “Conformación del poder judicial colombiano a partir de las Constituciones Provinciales cuyo problema de investigación se concreta en cuáles son las instituciones que se heredaron de la colonia; las nuevas instituciones que se crearon, las nuevas figuras jurídicas que surgieron, para la conformación del poder judicial, para solucionar el interrogante planteado, se ha utilizado el método Histórico - Lógico, en razón a que el trabajo se inscribe cronológicamente en un periodo históricamente, desde finales de la colonia en el siglo XVIII, derecho visible en el periodo de transición hacia la independencia, del mismo modo el método dialéctico; toda vez que el método histórico precisa ser abordado desde la causalidad y el efecto, por lo que entrarán elementos anexos a las variables independencia y autonomía, ellas pueden ser de orden jurídico, económico, cultural, político, según sea conveniente, en cada caso se referirá la investigación desde los hechos antecedentes hasta las implicaciones que dieron lugar a una nueva concepción del Poder Judicial en Colombia, la importancia del tema propuesto está en la necesidad de establecer principios jurídicos y políticos que den cuenta de la transformación del Poder Judicial a través de las Constituciones provinciales.

60 TASCÓN, Tulio Enrique. *Historia del Derecho Constitucional Colombiano*. Litoalfa Pereira - Colombia, 2000, p. 9.

61 PACHECO, Joaquín. DE LA PUENTE, Francisco. APEZECHEA Fermín. *Los códigos españoles, concordados y anotados, Tomo Primero*. Madrid: imprenta de la publicidad 1847, p. 443.

62 LLAMAS MOLINA, Don Sancho. *Comentario crítico, jurídico, literal, a las ochenta y tres Leyes de Toro*. Tomo Primero. Madrid: Imprenta de Repullés, Plazuela del Ángel 1827, p. 8.

63 GARCÍA VILLEGAS, Mauricio. *Apuntes sobre Codificación y Costumbre en la Historia del Derecho Colombiano*. En: http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/item/429.

64 TUDELA, José. *El legado de España a América*. Madrid: Ediciones Pegaso, 1954, p. 353.

65 *Ibidem.*, p. 353.

Instituciones en la colonia

En el orden central se encontraba el Consejo Superior de Indias, conformado por un presidente y un grupo de funcionarios tales como: fiscales, relatores, secretarios y letrados, estos funcionarios se encargaban en deliberar sobre asuntos que le competían al soberano y que se plasmaba a través de normas tales como las cédulas reales y las ordenanzas⁶⁶, las atribuciones del Consejo Superior de Indias consistían en funciones ejecutivas, legislativas y judiciales, la primera de ellas radicaba en enviarle al Rey los nombramientos de los funcionarios de indias que se encargaban de la creación y establecimientos de las Reales Audiencias en el territorio americano⁶⁷, la segunda consiste redactar, discutir y someter a la aprobación del Rey las leyes para las colonias, al mismo tiempo era órgano consultor del Rey decidiendo sobre las leyes finales para su promulgación⁶⁸, y por último las funciones judiciales, intervenía como tribunal de apelación en los casos de contrabando y tenía a su cargo igualmente el trámite de juicio de residencia⁶⁹.

En este sentido otra institución que se constituyó como máxima autoridad territorial, administrativa y política fue el virreinato que garantizaba el dominio y la autoridad de la monarquía española sobre las tierras recientemente descubiertas, El virreinato estuvo bajo el mandato del Virrey, representante personal del Rey o monarca en las Indias. En un comienzo el nombramiento de Virrey se hacía de manera

vitalicia, luego dicho mandato se limitó a tres años y más adelante se reguló hasta los cinco años. El Virrey ejercía como autoridad suprema dentro de su jurisdicción indiana, como jefe civil y militar dentro de su unidad administrativa, dependiendo de él también la justicia, el tesoro y los aspectos laicos del gobierno eclesiástico⁷⁰. "El periodo colonial en el Nuevo Reino se caracterizó por la alianza entre Estado, Iglesia y Sociedad. La investidura divina del Monarca, como defensor de Dios entre los hombres, y la imagen sacra del Papa, como representante de Dios en la Tierra, sirviendo para estrechar las intenciones del esquema moral con el esquema jurídico"⁷¹.

La Real Audiencia fue el más alto tribunal judicial de apelación en las Indias, pues este contaba con jurisdicción tanto civil como criminal. La creación de las audiencias indianas, tuvo como principal objetivo reafirmar la supremacía de la justicia del rey sobre la de los gobernadores⁷². Las audiencias tenían una organización similar al Consejo de Indias, como autoridades colegiadas. Se componían de letrados profesionales, cuatro oidores y un fiscal presididos por el virrey o gobernador de la zona, aumentando la cantidad de integrantes en los territorios más extensos. Cada año, rotativamente, un oidor debía realizar viajes de inspección y judiciales por las provincias que formaban parte de la jurisdicción de la Audiencia, este tribunal real asesoró a la autoridad política del

66 HAGGIN, Clarence H., *El Imperio Hispánico en América*, Buenos Aires: Solar Hachette, 1972. P. 112.

67 MEDINA PEÑA, Adriana. *Génesis del Derecho Administrativo en la Nueva Granada. Trabajo de grado para optar por el título de abogada*. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias Jurídicas. Bogotá, D.C. 2002, p. 31.

68 *Ibidem*, p. 31.

69 *Ibidem*, p. 32.

70 LLANO ISAZA, Rodrigo. *Hechos y gentes de la primera república colombiana (1810-1816)*, Bogotá, D.C., marzo de 2002. En: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/historia/primeraindice.htm>.

71 BLANCO BLANCO, Jacqueline. "Colombia multicultural. Historia del derecho a la inclusión. informe final de la investigación", En: *Revista Diálogos de Saberes No. 25*, Centro de Investigaciones Socio-Jurídicas, Universidad Libre, Facultad de Derecho, Enero-Junio de 2005. Bogotá, p. 84.

72 *Ibidem*.

territorio asignado a su jurisdicción y se constituyó en un organismo consultivo de vital importancia para los virreyes y gobernadores⁷³.

En cada provincia se instituyó una Real Audiencia con el objetivo de controlar el ejercicio arbitrario y abuso del poder de los virreyes, gobernadores, intendentes, alcaldes y corregidores, de tal forma que como tribunal de justicia conocía de los recursos de apelación de los tribunales de rango menor (corregimientos y gobernadores), en los asuntos criminales, la decisión de la audiencia era definitiva, no había posibilidad de apelación cosa que no pasaba con los asuntos civiles que sí contaban con apelación ante el Consejo de Indias⁷⁴, vulnerándose de esta manera el derecho a tener una segunda instancia en las decisiones que tomaba este tribunal, así mismo uno de los juicios de mayor importancia que se adelantaban eran aquellos relacionados con los indios y españoles donde se pretendía proteger al indígena considerándolo siempre a este que se encontraba en un estado de indefensión, asignándole posteriormente un procurador para la defensa y garantía de sus derechos.

Conclusiones

El derecho, la moral, la religión y los convencionalismos sociales, forman parte de los grandes órdenes normativos, al hablar del origen del poder judicial es necesario referirse a su esencia y propiedad, características, origen, que den sustento a las distintas disciplinas jurídicas en la elaboración de las de orden normativo que dé cuenta de la organización judicial en la necesidad de observar cierto comportamiento que viene impuesto por las normas que regulan en un

espacio histórico determinado la relación entre las personas que intervienen en este junto con la conformación del instrumento estatal.

Seguramente las intenciones de los conquistadores, legisladores y constituyentes se fundaba en la idea de la justicia y en la relativa capacidad de los pueblos en su aspiración para crear un sistema judicial acorde con la realidad social de ese momento de tal manera que la inobservancia de la problemática económica, administrativa y judicial no podría tener una solución netamente en la limitación del poder.

Seguridad Hemisférica

JIMMY GRAZIANI MORA⁷⁵

Como Unidad Investigativa, el Grupo Asuntos Geoestratégicos, al que pertenezco como Joven Investigador, colabora activamente con diversas actividades, publicaciones y análisis para alcanzar el objetivo principal del Instituto de Estudios Geoestratégicos y Asuntos Políticos de la UMNG⁷⁶.

Dicho instituto hace visibles sus investigaciones y análisis a través de múltiples actividades académicas materializadas en Documentos Informativos, Cuadernos de Análisis, Publicación Specto, Memorias Anuales, Impacto Estratégico Internacional, Talleres de Reflexión, Flash Internacional,

⁷⁵ Joven Investigador IEGAP.

⁷⁶ El Instituto de Estudios Geoestratégicos y Asuntos Políticos, orienta su gestión al estudio de la Seguridad y Defensa Nacional, la Geopolítica y la Geoestrategia, asesora proyectos académicos para la UMNG y atiende consultas y requerimientos provenientes del Ministerio de Defensa y de diferentes dependencias de los sectores público y privado.

⁷³ *Ibidem*.

⁷⁴ MEDINA PEÑA, Adriana. Op. Cit.

contribuciones para la Rectoría de la UMNG y el Ministerio de Defensa de Colombia y acuerdos internacionales con instituciones de amplio recorrido académico como lo es el IISS de Londres. Todo lo anterior bajo el contexto de dos ramas de investigación que se conocen como: “Frente Interno y Frente Externo”.

De los anteriores frentes, la actividad académica e investigativa que he desarrollado durante la vinculación al grupo de investigación se ha realizado principalmente (aunque no de manera exclusiva) en el área de *seguridad hemisférica*.

Resultados

La dinámica en que se desarrollan las actividades del instituto al que pertenezco deja la posibilidad abierta para que se puedan hacer y presentar diversos resultados personales. Entre otros, y como investigaciones visibles y publicadas, durante los dos años de vinculación como Joven Investigador, cabe resaltar:

Informativos

- “Golfo Pérsico: relevancia y contexto energético”.
- “Fernando Lugo, ¿una nueva etapa para la democracia paraguaya?”.
- “La UNASUR y el proyecto de creación del Consejo de Defensa Suramericano (CDS)”.
- “Seguridad selectiva: una mirada desde el IISS”.
- “Los mecanismos de confianza mutua en el marco del Consejo de Defensa Suramericano” (coedición con el Doctor Juan Pablo Gómez Azuero).
- “Uranio en Venezuela: la influencia energética en los intereses del Estado”.
- “Venezuela: un capítulo de violencia en Latinoamérica”.

1. Artículos para la Publicación Specto

- Integración Económica y Hemisférica (Specto, Edición 1).

- Gira del Presidente Bush: Renovado Interés de la Política Exterior de EE. UU. hacia el sur (Specto, Edición 2).
- Dimensión Política de los Hechos y Flujos Migratorios (Specto, Edición 3).
- (Specto, Edición especial).
- Diferendo (Chile - Perú). Otro Tema en el Rompecabezas Limítrofe Latinoamericano (Specto, Edición 4).
- Política exterior de los presidentes de EE. UU. con respecto a América Latina. (Specto, Edición 5).
- La última asamblea, evidencia de un debate sobre la OEA (Specto, Edición 6).
- La Seguridad Hemisférica a la Deriva (Specto, Edición 7).
- Apuntes sobre el Fenómeno Migratorio (Specto, Edición 12).
- Breves del Hemisferio (en varias ediciones).

2. Artículos para Diario *El Nuevo Siglo*, sección “Flash Internacional”

- Fenómeno migratorio en EE. UU., una preocupación mayor.
- Los mecanismos de confianza mutua en el marco del Consejo de Defensa Suramericano (coedición con el Doctor Juan Pablo Gómez Azuero)

3. Participación y desarrollo de capítulo Cuaderno de análisis

- Doctrina Obama: Percepción Geopolítica y su Aplicación Geoestratégica (por publicar).

4. Participaciones para colaboración directa a la Rectoría de la UMNG

- Documentos de análisis reservados (no circulables ni publicables).
- Actividad Política Semanal.

Consideraciones finales

Por último, cabe aclarar que los resultados de mi proceso de investigación se evidencian en diferentes publicaciones académicas, en las que se ha dado la posibilidad y oportunidad de participar. Es por ello que no presento uno sino varios resultados como Joven Investigador. De los cuales espero que además de haber contribuido a mi carrera profesional, sirvan para el crecimiento y reconocimiento del grupo de investigación al que pertenezco, de las dependencias que apoyan el programa de Jóvenes Investigadores y sobre todo de la Universidad Militar Nueva Granada.

7.7 Facultad de Ingeniería

Simulación de flujos piroclásticos para el Volcán Cerro Machín aplicando el Modelo de Línea de Energía

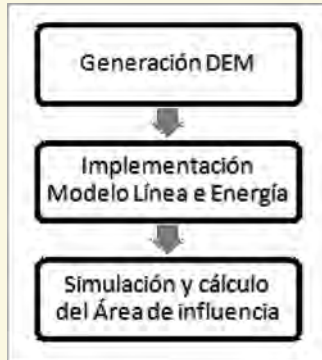
JULIO CÉSAR ORDÓÑEZ LÓPEZ
ELSA ADRIANA CÁRDENAS QUIROGA

Resumen: Debido a que Colombia se encuentra en un lugar de convergencia de placas tectónicas, es muy factible que se presenten fenómenos naturales como sismos e incluso actividad volcánica, amenazas que afectan, no solo al desarrollo social sino también económico del país. Las erupciones volcánicas presentan diferentes tipos de amenazas como lo son los flujos de lava, la ceniza y los flujos piroclásticos, siendo estos últimos los de mayor peligro debido a la velocidad que alcanzan luego del colapso de la columna de erupción y al área que cubren.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone el desarrollo de una aplicación que permita simular el comportamiento de los flujos piroclásticos luego del colapso de la columna de erupción y se aplica, en este caso, al volcán Cerro Machín, el cual es considerado el volcán más peligroso de Colombia debido a que sus erupciones presentan oleadas de piroclastos en grandes proporciones. Para tal efecto, se construyó un DEM (Modelo Digital de Terreno) con base en planchas topográficas a escala 1:25.000 de la zona y se utilizó el modelo de Línea de Energía (Heim, 1932) para calcular el movimiento del sistema de partículas que representa al flujo piroclástico.

Metodología

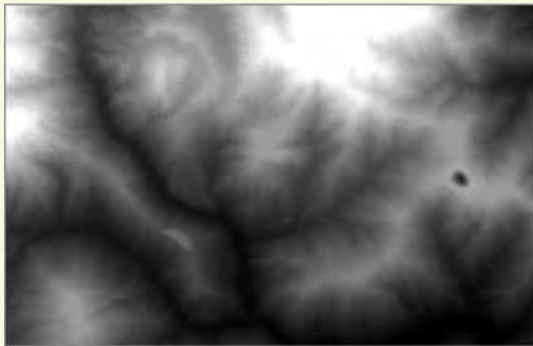
La metodología seguida para el desarrollo de la aplicación, se puede resumir en tres pasos generales que veremos a continuación:



1. Generación DEM

Para la generación del Modelo Digital del Terreno, se utilizaron las planchas topográficas a escala 1:25.000 de la zona, provistas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que fueron procesadas mediante el *software* ArcGIS para obtener una imagen raster del terreno (Figura 1). En el siguiente paso, la imagen se exportó como un archivo de texto plano para facilitar la manipulación del terreno mediante la aplicación generada más adelante.

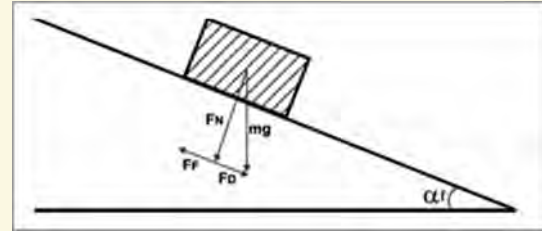
FIGURA 1: Imagen raster del Cerro Machín.



2. Implementación del Modelo de Línea de Energía

El modelo de Línea de Energía fue propuesto por Albert Heim en 1932, y se basa en el supuesto de que los flujos piroclásticos se comportan como un bloque deslizándose sobre una pendiente (Figura 2).

FIGURA 2: Modelo de línea de energía.



En donde la fuerza deslizante está definida por el coeficiente de fricción del terreno y la fuerza normal, en dirección contraria a la normal del plano:

$$(1) \quad F_D = \mu F_N$$

Siendo el coeficiente de fricción calculado mediante la razón entre la altura de la columna de erupción y la distancia máxima recorrida por el flujo:

$$(2) \quad \mu = \frac{H}{L}$$

3. Simulación y cálculo del área de influencia

Para simular el comportamiento de los flujos piroclásticos a lo largo del tiempo, se utilizó el método numérico de Euler que, a pesar de no ser tan preciso, es un método poco robusto que agiliza el proceso de cálculo seguido por el computador. Tanto la posición como la velocidad se definieron de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$(3) \quad Y_i = Y_{i-1} + h \cdot dY_i$$

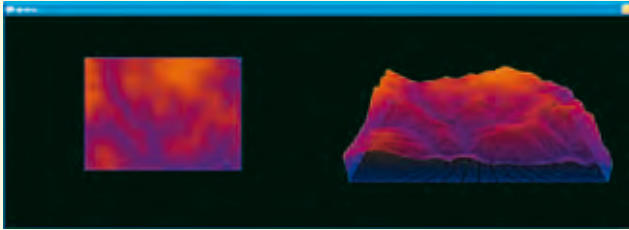
Donde h es el paso definido para el método y dY_i es la derivada de la velocidad (aceleración, calculada con la fuerza hallada gracias al modelo de Línea de Energía), y la derivada de la posición (velocidad).

Ya que el DEM fue construido dentro de la aplicación desarrollada como una malla poligonal compuesta por planos adyacentes, se calculó el número de partículas que afectaron a cada uno de los planos dentro de la trayectoria seguida por la simulación y se redibujaron dichos planos con un color rojo, que varía en su intensidad de acuerdo con la incidencia de las partículas en cada instante de tiempo.

Resultados

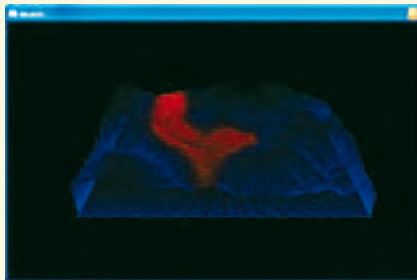
Modelo digital del terreno:

FIGURA 3: DEM.



Simulación y área de influencia de los flujos piroclásticos:

FIGURA 4: DEM



Conclusiones

La deficiencia en la información provista por las planchas topográficas hace que la precisión de la simulación descienda en gran medida, ya que la resolución del DEM generado no es la óptima y además, se suma con la imprecisión generada por el uso del método de Euler.

Es factible el uso de un número grande de partículas para la simulación, con el fin de aumentar la veracidad de los datos obtenidos, sin embargo, hay que tener en cuenta que el número de partículas es inversamente proporcional al tiempo que toma el computador para realizar la simulación completa.

Debido a que no se han incluido propiedades del fluido como la viscosidad, y a factores externos, como el viento, la simulación sigue un único curso que solo se ve afectado por la modificación de la dirección inicial del movimiento.

Bibliografía

- *Evaluación de riesgos naturales –América Latina–. Modelo de evaluación de amenaza volcánica.*
- ALBERICO, I.; LIRER, L.; PETROSINO, P. y SCANDONE, R. (2002) "A methodology for the evaluation of long-term volcanic risk from pyroclastic flows in Campi Flegrei (Italy)", in: *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Vol. 116. Págs. 63-78.
- YAMASHITA, S. y MIYAMOTO, K. (1993). Model of pyroclastic flow and its numerical simulation. *Sediment Problems: Strategies for monitoring, prediction and control*. Vol. 214.
- M. Obando, R. Ramos, M. Portilla, H. Cepeda. *Modelamiento asistido por computador de flujos piroclásticos en el volcán Cerro Machín (Tolima, Colombia)*.
- MURCIA, H.F.; SHERIDAN, M.F.; MACÍAS, J.L. y CORTÉS, G.P. "TITAN2D simulations of pyroclastic flows at Cerro Machín Volcano, Colombia: Hazard implications", in: *Journal of South American Earth Sciences*.

Centro y mando de control de artillería de campaña

JENNY GUTIÉRREZ CALDERÓN
 JOSÉ ALBINO ÁLVAREZ
 JHON CASTILLO URREGO
 ÓSCAR AVILÉS SÁNCHEZ

Resumen: El centro director de tiro para una batería de apoyo de fuegos es de gran importancia debido a la necesidad de su exactitud y la velocidad de respuesta, ya que serán los datos de tiro (elevación del tubo y dirección) suministrados al comandante de pieza, quienes decidirán la trayectoria final que alcanzará el proyectil luego de realizar el disparo. Con los resultados del proyecto muchos de los procedimientos que se realizan de forma manual se podrán realizar de manera automática como lo es la posicionamiento del obús M-101 calibre 105 mm, la graficación a escala de la posición de las unidades de artillería y el observador adelantado, y los cálculos necesarios para hallar los datos iniciales de tiro, que por medio del desarrollo de algoritmos, redes de comunicación y automatización sobre cada una de las piezas se tendrá un centro de mando y de control de artillería de campaña.

Palabras claves: Obús, automatización, datos de tiro.

Metodología

En el desarrollo del centro y mando de control se empezó con la automatización del obús M-101 calibre 105 mm, estas son piezas de artillería de campaña que trabajan de forma manual tanto en posicionamiento de elevación y dirección del tubo. Para mejorar la eficacia a la hora de preparar la pieza para ejecutar el tiro se le adecuaron motores, embragues y mecanismos diseñados, que

permitan la manipulación del sistema de posicionamiento de forma automática como en manual. El acople de cada uno de estos elementos permitirá suministrar a la pieza los datos de tiros que fueron calculados.

Por el modelado en CAD del obús, se analizaron los puntos críticos en los dos movimientos (elevación y dirección), en donde se determinó que el mecanismo de elevación (figura 2(a)) es el más crítico debido a que la masa que sería sometida a movimiento se encontraba distribuida de manera desproporcional hacia la parte delantera, por lo tanto la dirección de movimiento para dar la posición es contraria a la fuerza de gravedad y la del peso (Figura 1).

FIGURA 1: Dirección de componentes de movimiento y fuerzas en el sentido vertical del obús.



Por esta razón en el mecanismo de elevación (Figura 2(b)) se realiza el aumento de torque por medio de una caja reductora 2:1 que se instala a la salida del motor de 24V proporcionando así un torque de 2 Nm, la transmisión del movimiento se realiza por medio de embragues electromagnéticos que permiten acoplar y desacoplar el sistema automático del sistema manual.

FIGURA 2: (a) Mecanismo de elevación manual, (b) automatización del movimiento.

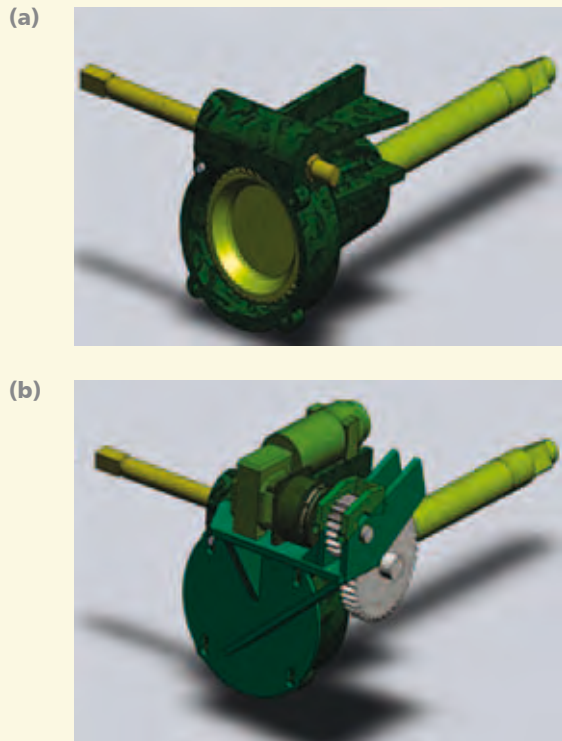


FIGURA 3: Mecanismo de dirección manual.



FIGURA 4: Diseño del sistema automatizado.



En el diseño de automatización del mecanismo en dirección (Figura 3 (a)), no surge la necesidad de hacer una reducción mecánica debido a que la fuerza necesaria es mucho menor que el de elevación, se diseña una caja de piñones para transmitir el movimiento del motor al eje principal de desplazamiento en dirección, ajustándole un embrague electromagnético para permitir el funcionamiento en los sistemas antes mencionados (Figura 4).

Con la automatización del realizada, se sigue con el desarrollo de los algoritmos matemáticos para obtener los datos de tiro con los cuales sería apuntado por el obús, se recurre a los procedimientos utilizados en el Centro Director de Tiro que consiste en:

- Construcción de la Carta de Tiro.
- Determinación de la Dirección y Distancia.
- Correcciones derivadas del tiro.

En donde los algoritmos implementados en el *software* se realiza los cálculos y graficación anteriormente descritos. Estos se desarrollan en el entorno de C++ Builder™ basado en el lenguaje de programación de C++, en el que permitió el desarrollo rápido de la aplicación.

Para establecer el enlace entre el sistema de automatización y el programa desarrollado, se crea una red de comunicación por radio frecuencia utilizando como herramientas los dispositivos llamados SNAP (Synapse Network Appliance Protocol) basados en el estándar IEEE 802.15.4, estos tienen un microcontrolador que nos permiten:

- Controlar hasta cierto punto algunas variables del sistema.
- Adquirir datos.
- Realizar cálculos.
- Generar un chat entre cada dispositivo conectado a la red.

Con estos tres puntos desarrollados se tiene que es un ciclo cerrado (figura 5) ya que si alguno de los desarrollados falta, el proceso el centro de mando y control falla:

FIGURA 5: Ciclo cerrado en el proceso de mando y control.



Resultados

En cada uno de los diseños se implementaron en la pieza real, para probar y realizar correcciones correspondientes sobre el objeto real. En la Figura 6 (a) y (b) se muestra el mecanismo acoplado en el sistema de elevación y en la Figura 7 (a) y (b) la implementación del mecanismo diseñado para el sistema de dirección.

FIGURA 6: (a), (b) Implementación del mecanismo diseñado en el sistema de elevación.

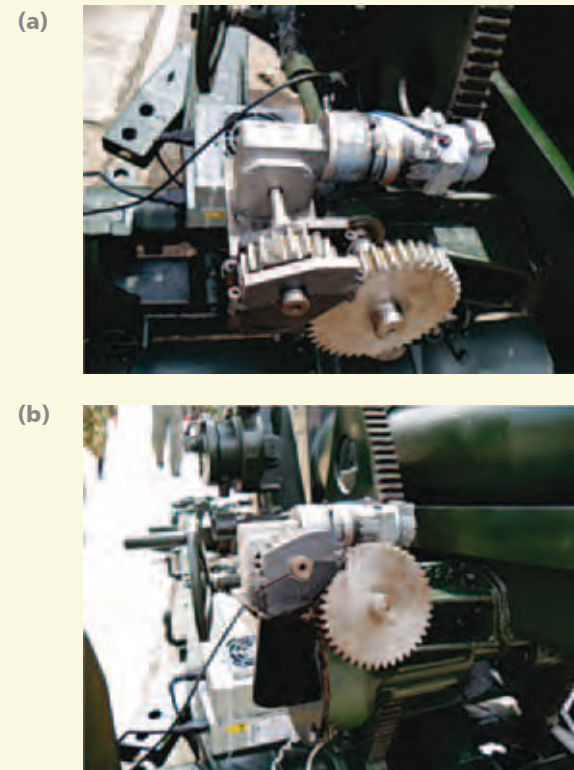
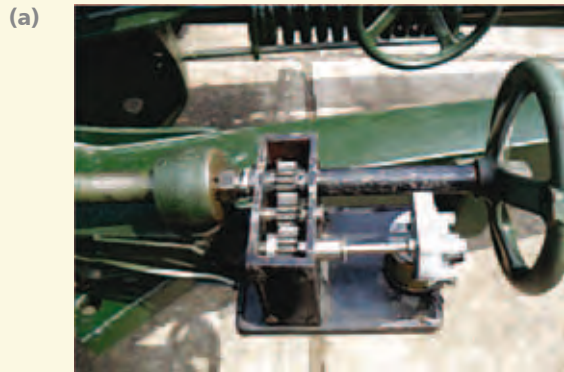
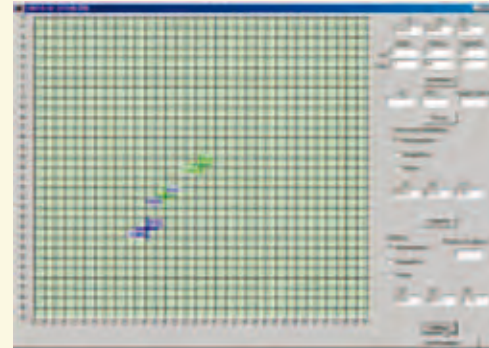


FIGURA 7: (a), (b) Implementación del mecanismo diseñado en el sistema de dirección.



El *software* desarrollado se observa en la Figura 8, este realizará los cálculos de los datos de tiro que recibirá la pieza.

FIGURA 8: *Software* de cálculo de datos de tiro.



Con los dispositivos SNAP se obtuvo comunicación con 350 m sin vista de línea, el cual es un resultado favorable ya que estos son utilizados a nivel comercial y no hacen parte de los desarrollos militares actualmente.

Conclusiones

El obús a pesar de que es un sistema que desde su creación se ha trabajado de forma manual, puede ser también operado de manera automática acoplado e implementando sistemas mecánicos que se controlen por

medio de sistemas eléctricos, en donde la eficacia y precisión de tiro aumentaría notablemente ya que no dependería de la destreza del operador sino simplemente de las órdenes que suministre el computador de mano.

Cabe resaltar que esta es la primera etapa del diseño de automatización que se hace en esta arma, aunque existen otras armas automatizadas no se encuentran en la misma clasificación del obús cal 105 mm x 23 cal.

Por otra parte el desarrollo en forma conjunta del centro de mando y control es una herramienta que será de gran apoyo debido a que registrará cada uno de los datos suministrados durante las operaciones, evitará problemas de comunicación ya que será un proceso automatizado entre los escalones de las piezas llevando a mejorar los resultados de las operaciones.

Bibliografía

- Centro director de tiro ejc 3-170, 2007.
- SHIGLEY, Joseph E. y MISCHKE, Charles R. *Diseño en ingeniería mecánica*. Sexta Edición. Capítulo 8, págs. 453-512. Capítulo 14 págs. 905-950 y Capítulo 16 págs. 1001-1049.

Caracterización fisicoquímica de aguas superficiales y subterráneas en el Campus Cajicá - UMNG⁷⁷

JORGE LUIS CORREDOR RIVERA
NELLY BIBIANA MORALES POSADA

Resumen: El progresivo desarrollo de la Universidad Militar Nueva Granada se ha extendido a su nueva sede en el

⁷⁷ Grupo de Investigación Visión Colombia Hídrica - VCHvch@unimilitar.edu.co.

Campus Cajicá, en donde se adelantan construcciones que permitirán una prestación del servicio académico y el desarrollo de la investigación con altos niveles de medios y tecnologías de punta. Así mismo, para este campus se hace necesaria la prestación de servicios básicos, entre los que se cuenta el suministro de agua potable, utilizando de ser posible los recursos con que se cuenta a su alrededor. En la Figura 1 se muestra la localización general del campus mencionado.

FIGURA 1: Localización del punto de monitoreo en el tramo de estudio.



Fuente: Base cartográfica del IGAC.

El campus limita al oriente con el río Bogotá y cuenta con dos pozos de agua subterránea identificados como Río Grande (PRG) y El Recreo (PER), sobre los cuales se dispone de concesión otorgada por la CAR - Cundinamarca.

Atendiendo a esta disponibilidad para el periodo comprendido entre septiembre de 2009 y septiembre de 2010 se realizó una campaña de monitoreo de calidad de agua, con la finalidad de establecer el potencial uso de estas fuentes como suministro de agua potable para el campus. Aunque se analizan diferentes variables de tipo físico-químico, en este caso se presentan aquellas para las cuales se ha podido disponer de mayor cantidad de información como es el caso de los parámetros físicos Temperatura (T), Conductividad Eléctrica (C.E.) y Dureza Total (D.T.) y de los parámetros químicos potencial de hidrógeno (pH), Cloruros (Cl^-), Nitritos (NO_2^-), Nitratos (NO_3^-), Oxígeno Disuelto (O.D.) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5). En cualquier caso, para establecer una orientación sobre las características del agua para el consumo humano, se consideró como elemento de juicio al Decreto 475 del 10 de marzo de 1998, el cual establece los rangos de aceptación de un agua natural para su tratamiento con fines de potabilización. Aunque el Decreto 1575 del 9 de mayo del 2007 deroga al anterior, este último no presenta rangos de variación para los parámetros físico-químicos del agua.

Las observaciones y ensayos de laboratorio para el periodo de tiempo mencionado corresponden al inicio del proyecto, por tanto, se tomaron y analizaron las muestras que fue posible realizar y en particular para los pozos de aguas subterráneas se iniciaron las observaciones con su puesta en marcha. Por los motivos mencionados y según la época del año, en esta fase de este proyecto, es posible encontrar datos anómalos que progresivamente serán verificados según se avance en las observaciones.

Metodología

La metodología utilizada se resume de la forma que se indica enseguida.

- Localización y georreferenciación de los puntos de monitoreo en el campus.

Realización del monitoreo sobre el río Bogotá y los pozos localizados en el campus, con medición en campo de aquellos parámetros que así lo requieren.

Realización de ensayos de laboratorio según métodos normalizados de uso convencional para este tipo de análisis [1], [2], [3] referentes a los parámetros de pH, Conductividad, Temperatura, Dureza Total, Nitritos, Nitratos, Cloruros, DBO_5 , y Oxígeno disuelto.

Análisis de los resultados obtenidos con la finalidad de establecer la posibilidad de utilizar estas aguas con fines de suministro de agua potable y orientaciones sobre el tratamiento que se ha de requerir.

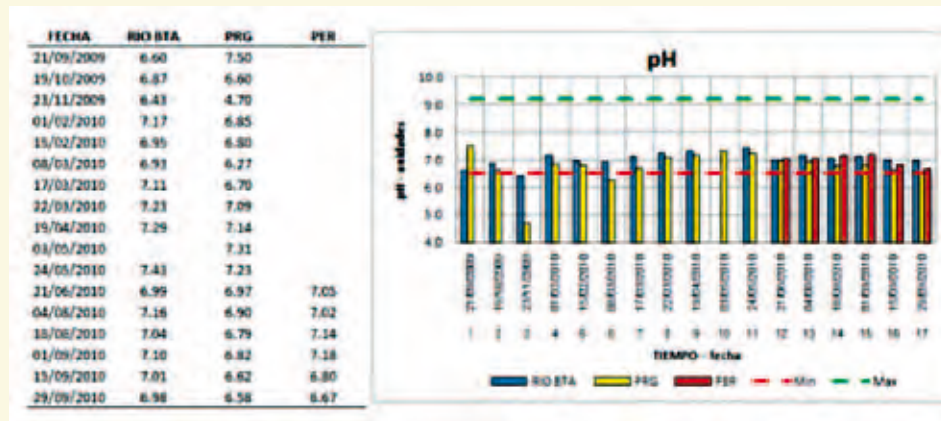
Resultados

Enseguida se hace una somera descripción de los resultados de laboratorio (Cuadro 1).

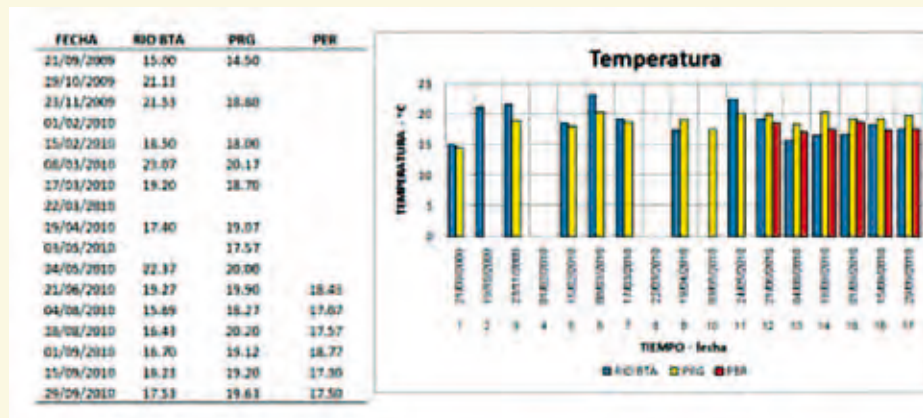
Conclusiones

La calidad del agua en las fuentes potencialmente utilizables con fines de suministro de agua potable en el Campus Cajicá, de acuerdo con los resultados preliminares obtenidos hasta ahora, presenta condiciones favorables para su tratamiento. Sin embargo, debe continuarse el monitoreo de calidad del agua, para establecer cuál es el comportamiento de las variables físico-químicas en diferentes épocas del año con el fin de optimizar los procesos de tratamiento a que haya lugar y así mismo para confirmar los valores indicados en los resultados obtenidos.

Cuadro 1

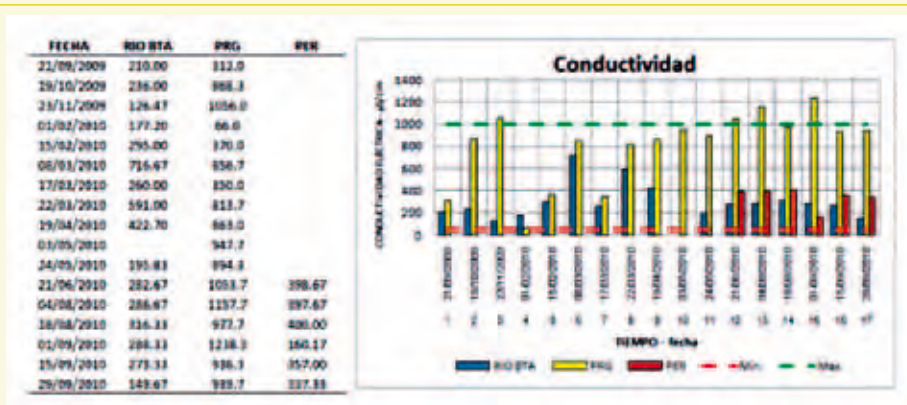


El pH permite establecer la condición de alcalinidad o acidez del agua. De acuerdo con el Decreto 475 de 1998, para la potabilización del agua se acepta un rango de variación que oscila entre 6.5 y 9.2. Tanto el agua del río Bogotá como de los pozos registran valores cercanos al valor de 7.0 en cualquier época del año.

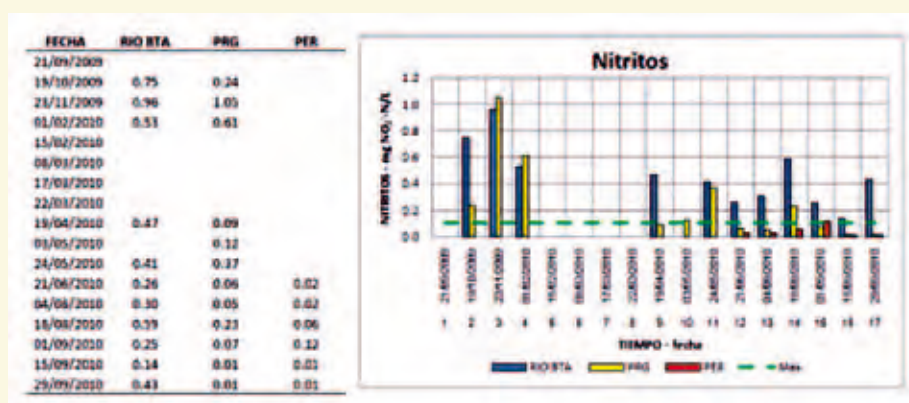


La temperatura del agua presenta una variación relativamente baja, pero aun así su valor influencia en las condiciones de calidad del agua debido a los diferentes procesos químicos que ocurren en este medio.

Cuadro 1 (cont.)



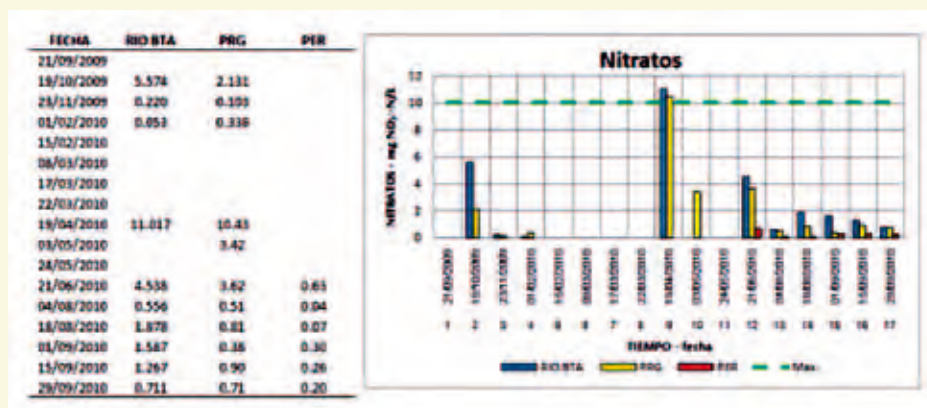
La C.E. permite expresar numéricamente la habilidad de una solución para transportar una corriente eléctrica y facilita el estimativo rápido de los sólidos disueltos en el agua en mg/L, los cuales se calculan como el producto de la C.E. en $\mu\text{mho/cm}$ por un factor que oscila entre 0.55 y 0.7. Según el Decreto 475 de 1998 se acepta una oscilación entre 50 y 1000 $\mu\text{mho/cm}$ para aguas potables, rango en el que encuentran normalmente las aguas analizadas.



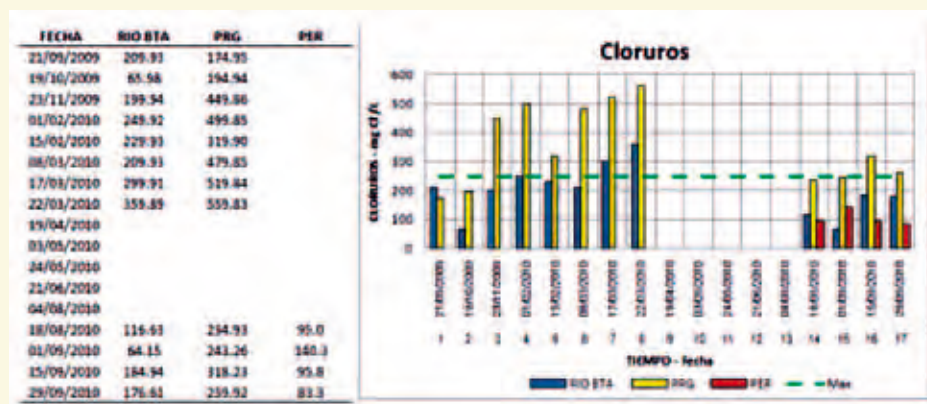
Los iones Nitrito (NO_2^-) rara vez se encuentran en concentraciones mayores a 1 mg/L, el Decreto 475 de 1998 limita su presencia en aguas potables a 0.1 mg/L, las aguas analizadas superan este valor.

>135

Cuadro 1 (cont.)

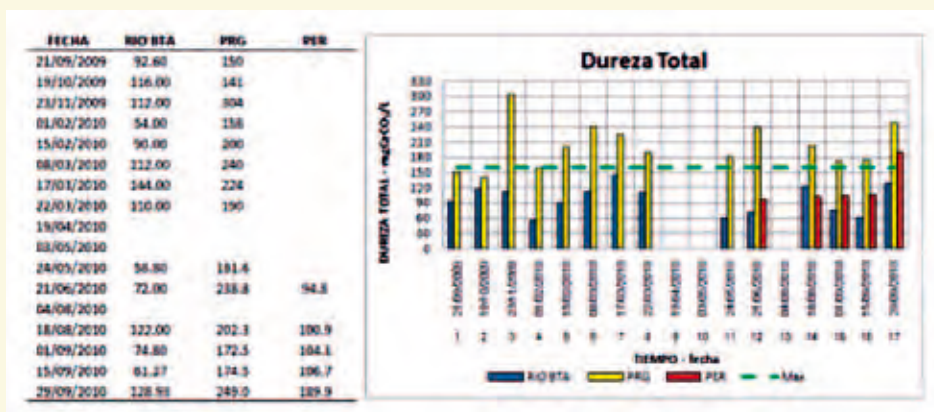


En el Decreto 475 de 1998 se estableció que la presencia de iones Nitrato (NO₃⁻) en agua potable debe ser inferior a 10 mg/L, en el agua superficial y subterránea del campus normalmente no se supera este valor.

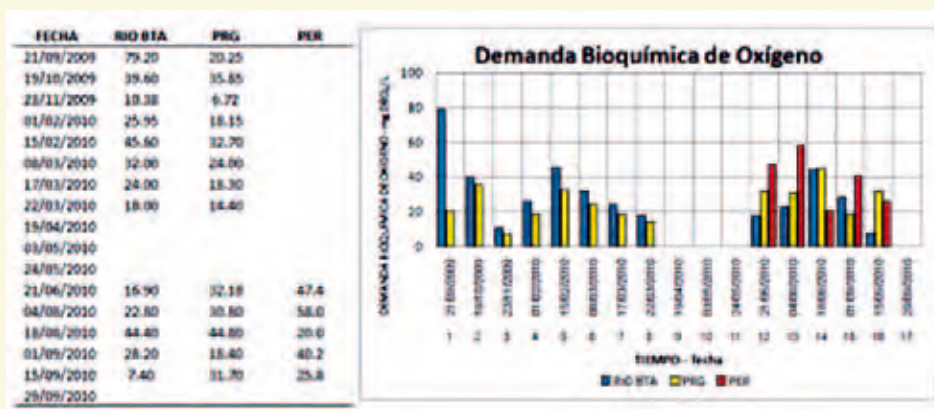


Internacionalmente la cantidad de Cloruros (Cl) presentes en el agua potable se aceptan hasta 250 mg/L, al igual este valor es el máximo admisible en el Decreto 475 de 1998. Los valores identificados en las aguas analizadas generalmente son menores a este valor, exceptuando el pozo PRG donde se detectan valores considerablemente superiores al indicado.

Cuadro 1 (cont.)

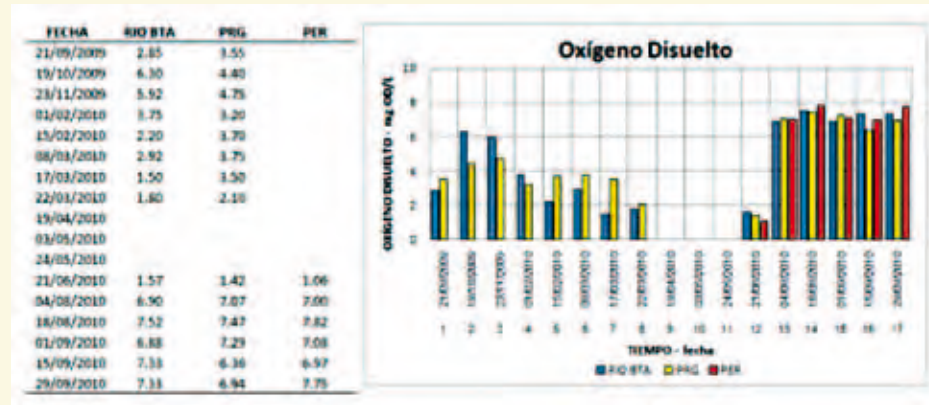


Actualmente, la D.T. se interpreta como la suma de las concentraciones de calcio y magnesio, expresada como carbonato cálcico, en mg/L. En el pozo PRG el valor límite de 160 mg/L establecido en el Decreto 475 de 1998 es superado mientras que en las otras fuentes normalmente es inferior.



La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) representa la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos aerobios y demás sustancias químicas en procesos de combustión para la estabilización de la materia orgánica en su descomposición, por tanto, es un indicador de la cantidad de oxígeno que debe suministrarse al agua para su potabilización. Los valores encontrados para las aguas en el campus son relativamente bajos.

Cuadro 1 (cont.)



La presencia del Oxígeno Disuelto (O.D.) en el agua permite valorar su potencial para el exitoso desarrollo de las actividades biológicas en la supervivencia de las especies acuáticas, así como su uso potencial para suministro de agua potable. Dependiendo de la cantidad de cloruros, nitrógeno en sus diferentes formas, temperatura del agua habrá mayor o menor posibilidad de su existencia en el agua llegando a un valor máximo de 14.6 mg/L a °C y una atmósfera de presión. Las aguas disponibles en el campus muestran valores que oscilan entre 3 mg/L y 8 mg/L.

Bibliografía

- American Public Health Association, American Water Works Association y Water Pollution Control Federation. (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17ª Edition. Madrid, Spain. Diaz de Santos Editions, S.A.
- American Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation. (1998). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20ª Edition. American Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation.
- American Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation. (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21ª Edition. American Public Health Association, American Water Works Association y Water Environment Federation.
- Sawyer, C.; McCarty, P. y Parkin, G. (2001). Química para Ingeniería Ambiental. 4ª Edición. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Romero, J. (1996). Acuiquímica. 1ª Edición. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá, Colombia.

Diseño y construcción de un banco de pruebas estáticas para Motores Cohete Tipo K de propulsión sólida

VLADIMIR PRADA JIMÉNEZ⁷⁸

JORGE ALEXANDER APONTE RODRÍGUEZ⁷⁹

Resumen: En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un banco de prueba para motores de cohete de propelente sólido tipo K, con el cual por medio de sensores se hará la adquisición de las principales variables físicas que presentan los motores cohete, como son empuje y presión dentro de la cámara. En el diseño del banco de pruebas se realiza el análisis de esfuerzo, estimando los valores de empuje al cual va a estar sometido. Se presentan gráficas y datos de las pruebas visualizando el comportamiento y respuesta de los sensores.

Palabras clave: Cohete, Kappa, Motor, propelente.

Metodología

Por lo anterior y con el fin de poder relacionar variables como geometría, configuración del propelente, diámetro de la tobera y composición del propelente, se diseñó y construyó un banco de pruebas estáticas para motores cohete de propelente sólido que sirva como herramienta para validar experimentalmente el proceso de diseño formal de los motores [5, 6].

Se realizó el diseño y construcción de una plataforma o banco de pruebas, que sirve como soporte para colocar

⁷⁸ Ingeniero. volta@unimilitar.edu.co.

⁷⁹ Ingeniero en Mecatrónica, Facultad de Ingeniería, Grupo VOLTA Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. volta@unimilitar.edu.co - jorge.aponte@unimilitar.edu.co.

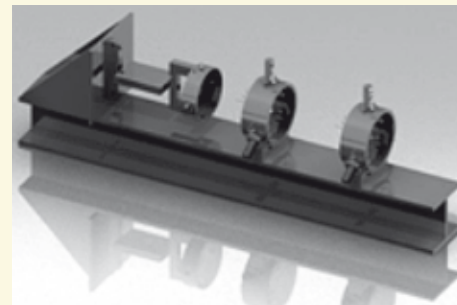
los motores de diferente tamaño y así poder hacer las mediciones de empuje y presión bajo condiciones de operación estática.

Para el diseño del banco de pruebas se consideraron las dimensiones del motor tipo K [3] y se seleccionó un sistema de sujeción adaptable que permita ensayar diferentes tipos de motores (Figura 1). El sistema de sujeción consta básicamente de tres tornillos que al girar sujetan los motores como un sistema de pinzas. Al final de los tornillos se colocaron rodamientos para permitir el movimiento a lo largo del motor y reducir fricciones. [1, 2, 4, 7].

Dimensiones del motor tipo K de acuerdo con planos: diámetro: 6.35 cm, largo: 58.4 cm.

Resultados

FIGURA 1: Diseño banco de pruebas.



Se seleccionó acero como material para la construcción del banco de pruebas debido a que es resistente al empuje al que va a estar sometido en las pruebas [5, 6]. Por medio de CAD se realizó la simulación de desplazamiento y deformación de una parte del banco con una carga de 200 Kgf para determinar el grosor de la estructura y soportar las pruebas (Figura 2).

FIGURA 2: Análisis del banco de pruebas.

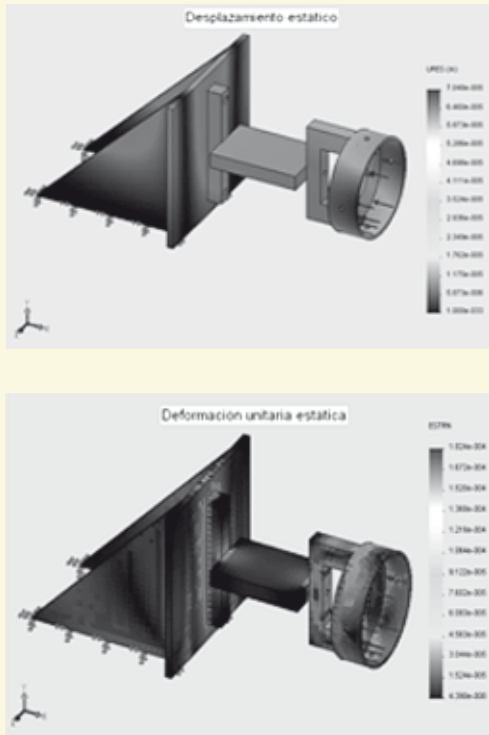


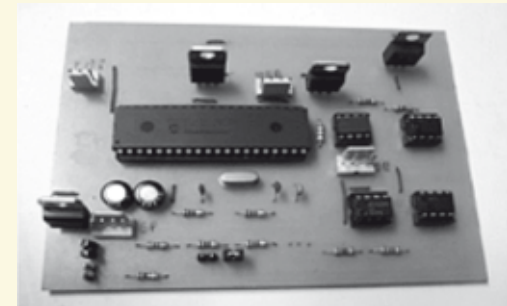
FIGURA 3: Banco de pruebas con los sensores instalados.



FIGURA 4: Diseño de la tarjeta.



FIGURA 5: Circuito en baquelita con comunicación USB.



La ubicación de los sensores en el banco de pruebas se muestra en la Figura 3.

Previamente se realizó el diseño del circuito para efectuar las pruebas en protoboard. A partir del funcionamiento del circuito en protoboard se realizó el ensamble de la tarjeta en baquelita (ver Figuras 4 y 5).

El protocolo de comunicación se realizó en la siguiente forma según la estructura maestro esclavo.

Se envía un dato que identifica qué señal se está pidiendo con la siguiente correspondencia:

TABLA 1: Protocolo comunicación.

Dato	Señal
10	Empuje
20	Presión

El programa en el PIC recibe el dato y reconoce de igual manera a qué señal le debe hacer la conversión de análogo a digital para su posterior envío con el valor de la señal.

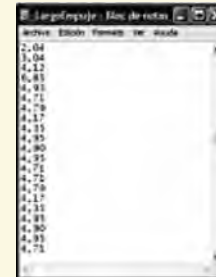
Después se hace la recepción de la señal solicitada, se multiplica por un factor de escala para la visualización en las unidades deseadas.

Con las pruebas se obtuvo el siguiente entorno gráfico (Figuras 6 y 7):

FIGURA 6: Interfaz de usuario.

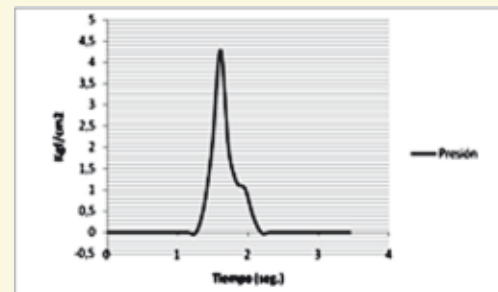
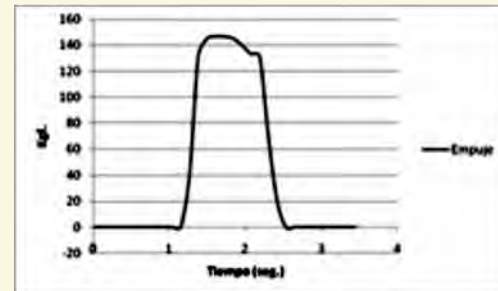


FIGURA 7: Datos guardados.



El formato de los datos guardados es bloc de notas y las gráficas de las pruebas son (Figura 8):

FIGURA 8: Gráficas de los datos en la prueba con el motor tipo K.



Conclusiones

La selección de los sensores fue acertada ya que cumple con los requerimientos de trabajo según los parámetros establecidos en las simulaciones previas.

El microprocesador utilizado facilitó en gran manera la comunicación entre las señales y el computador gracias a su fácil manejo y capacidad.

Gracias a los sensores seleccionados y la tarjeta de adquisición construida se pudo generar una buena gráfica del comportamiento por la tasa de muestreo utilizada ya que las pruebas con motores de propulsión sólida son de tiempos cortos alrededor de 2 segundos.

De acuerdo a la prueba realizada el banco de pruebas soporta el empuje generado por motores tipo K. Por lo tanto se puede proceder a caracterizar el comportamiento de diferentes tipos de motores.

Bibliografía

- DICKSON, Paul, 2001, The Shock of the Century, Walker & Co 320 p.
- <http://foro.leem.es/viewtopic.php?f=1&t=14>
- NAKKA, Richard. Sábado 21 de junio de 2008. Richard Nakka's Experimental Rocketry. <http://members.aol.com/nonillion/sucrose.html>
- NAKKA, Richard. Sábado 21 de junio de 2008. Motor Kappa
- <http://members.aol.com/riccnakk/kappadx.html>
- C.L. Ferris, F.E. Grubs y C.L. Weaver, Annals of Mathematical Statics, junio 1946.
- J. A. Garrido, A. Foces. Resistencia de materiales. Univ. Valladolid.
- R. PAOLETTI, Nora; Las metodologías de propulsión como programas de investigación; Córdoba, Argentina, 2006, 18 p. Departamento de Aeronáutica, FCEfyN. Universidad Nacional de Córdoba.
- G.C.C.E. Grupo Científico de Cohetería Experimental.

Sábado 21 de junio de 2008. Cohetes experimentales. <http://www.cohetes.org/indice.html>

Desarrollo de modelos matemáticos estocásticos

JUAN CAMILO HERNÁNDEZ
NELSON VELASCO
WILLIAM GÓMEZ

Resumen: La energía eólica se muestra como una alternativa técnica y económica con posibilidades de ser implementada en zonas en donde por sus necesidades energéticas y características meteorológicas esta tecnología sea posible. Se relacionan a continuación los parámetros básicos a tener en cuenta en el estudio del comportamiento del viento atmosférico en la capa límite, como un proceso aleatorio estacionario y en condiciones de atmósfera neutra. Con base en lo anterior se establece en este trabajo el procedimiento que se debe seguir durante un proceso de simulación del viento atmosférico mediante la determinación de la función de densidad espectral (PSD) que aproxime la intensidad de turbulencia de las fluctuaciones de la velocidad del viento. Haciendo uso del simulador de aerogenerador del laboratorio de Ing. Mecánica de la Universidad de Los Andes se programan los perfiles de velocidad del viento medido y del viento simulado, comparándose en cada caso la potencia generada.

Palabras clave: Simulación de viento, sistema embebido, Ethernet, Linux, NGW100, Matlab.

Metodología

La implementación de proyectos de generación mediante el uso de sistemas de conversión de energía

eólica (SCEE) requiere que se tenga un conocimiento profundo sobre el comportamiento del viento y las variables que lo caracterizan, especialmente al interior de la capa límite atmosférica. Para llegar a comprender el viento atmosférico es necesario conocer dichas variables y como se pueden establecer estas, en condiciones reales o de simulación. Este conocimiento se podrá alcanzar mediante la simulación en laboratorio de las diferentes condiciones encontradas en campo y comprobando la correspondencia entre los dos procesos mediante la medición de la potencia que se puede obtener en cada caso. Es necesario igualmente reconocer la importancia que tiene el uso de este tipo de energía frente a la disminución de los recursos no renovables y los graves problemas ambientales que enfrenta la humanidad en general.

Para lograr esto es necesario hacer una revisión del estado del arte de los elementos que existen para la medición de variables atmosféricas, con esto se puede establecer el tiempo de muestreo necesario para poder tener información para realizar simulaciones. Tras establecer estas condiciones se realizan acondicionamientos electrónicos para poder adquirir y modificar estas variables físicas a variables electrónicas (voltaje/corriente). Al tener codificadas estas señales se pueden tener valores cuantificables de estas variables atmosféricas en este caso velocidad, dirección. Esta información es recopilada en un sistema embebido al cual se puede tener acceso por medio de ethernet a través de protocolo SSH, en este sistema embebido las tareas de ejecución de tareas y envío de información se ejecuta de manera autónoma así el usuario sólo debe preocuparse por revisar su correo

electrónico para poder tener los datos en formato archivo de texto de las condiciones climáticas para acceder estos valores a programas de simulación y poder desarrollar modelos matemáticos estocásticos.

Resultados

Actualmente se encuentra en periodo de pruebas todo el sistema de adquisición y recopilación de información, esto se refiere al estado de la electrónica y sistema de comunicación remota, las pruebas se efectúan en el interior de la universidad, haciendo uso de la red interna de la universidad para poder acceder al sistema embebido.

Conclusiones

Estos elementos de medición ayudan a realizar modelos matemáticos que permiten realizar cálculos para obtener máxima eficiencia de potencia en diseño de turbinas eólicas y poder determinar lugares óptimos para la instalación de parques eólicos.

Bibliografía

- MANWELL, J.F. (et ál) (2002). *Wind Energy Explained. Theory, Design and Application*. Ed. John Wyle & Sons. New York, U.S.A.
- AHRENS, C.D. (2003). *Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate and Environment*. Thomson Learning. New York, U.S.A. Seventh Edition.
- <http://www.linux.org/>
- http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=4102
- http://www.avrfreaks.net/wiki/index.php/Documentation:Tutorials_Hello_world_on_NGW100_built_on_Ubuntu

Desarrollo e implementación de un sistema de automatización para la realización de ensayo del Laboratorio en el Área de Geotecnia

GERMÁN VARGAS FONSECA⁸⁰

ÓSCAR REYES ORTIZ⁸¹

Resumen: Actualmente los laboratorios en el área de geotecnia (pavimentos y suelos) de la Universidad Militar Nueva Granada, cuentan con diferentes equipos e instrumentos para medir el comportamiento dinámico y mecánico de mezclas asfálticas, muestras de suelos y de rocas. Las condiciones actuales de adquisición y procesamiento de datos son suficientes para llevar a cabo trabajos convencionales de investigación. Sin embargo, se ha podido establecer que el número de datos, el grado de precisión de los sensores, la repetitividad y la reproducibilidad, así como la forma en que dichos datos son registrados y almacenados, entre otras variables, no es la más adecuada para la ejecución de proyectos de investigación que consideran la obtención de grandes volúmenes de información experimental.

Es conocido que el desarrollo en sensores, sistemas de adquisición de datos y equipos de cómputo se han incrementado exponencialmente en los últimos años, pudiéndose elevar las frecuencias de ensayo, el número de datos, las variables de medición y precisión (deformación, desplazamiento, aceleración, carga y temperatura), parámetros de cálculo que sirven para determinar el comportamiento de las mecánico y dinámico de los materiales objeto de estudio.

Es por esto que se está implementando la automatización de algunos equipos de ensayo (máquina de fatiga, marco de carga para módulo resiliente y tracción indirecta) consistente en un *software*, que por medio de una interfaz gráfica basada en Labview, realiza la adquisición de datos de una forma dinámica, automática y en tiempo real, de variables tales como carga, temperatura, desplazamiento y deformación. Por medio de la interfaz gráfica, el usuario podrá decidir el número muestras a tomar, el tiempo en que desea que estas sean adquiridas y decidir en qué instante de tiempo comienza y finaliza el ensayo.

Metodología

1. Reconocimiento y verificación de la tarjeta de adquisición de datos y de los sensores de desplazamiento, deformación, presión, carga existentes en los laboratorios para la realización de los ensayos.
2. Realización de la interfaz gráfica en LabVIEW, que permita adquirir datos de forma dinámica y rápida.
3. Calibración de los sensores y verificación de la medición de datos para los respectivos ensayos del equipo multiusos de pavimentos, finalizando con la automatización de los procesos de ensayo.
4. Validación del sistema mediante ejecución de ensayos de tracción directa e indirecta, módulo resiliente y fatiga.

Resultados parciales

Con la tarjeta de adquisición existente en los laboratorios de suelos y pavimentos y el *software* diseñado se logró tener una toma de 1.000 datos por segundo, luego en la interfaz gráfica realizada el usuario tiene la posibilidad de escoger el número de datos a tomar por segundo, por medio de la interfaz se genera un archivo formato .txt en donde quedan plasmados los datos adquiridos en su respectivo instante de tiempo en el que fueron tomados.

⁸⁰ german.vargas@unimilitar.edu.co.

⁸¹ oscar.reyes@unimilitar.edu.co.

En la Figura 1 se observa el diseño de la interfaz gráfica implementada, en la Figura 2 se observa el montaje de un ensayo con adquisición de datos.

Al realizar la verificación de los sensores existentes, se encontró que el grado de precisión y repetitividad de algunos sensores utilizados en los ensayos es muy pequeño. Es por esto que se planteó la adquisición de nuevos sensores que poseen una elevada resolución, dando así un mayor grado de precisión.

Conclusión

La implementación del *software* con interfaz gráfica y la verificación y calibración de los sensores utilizados, permitió que la ejecución de los ensayos de pavimentos y suelos tengan un grado de confiabilidad elevado, así mismo, que disminuir la incertidumbre asociada a la toma de los datos.

Bibliografía

- LAJARA, José (2007). *Labview: entorno gráfico de programación*. México. Editorial Alfaomega.
- XIANG, Xuejun; PING, Xia; SHENG, Yang and PING, Liu (2007). "Real-time Digital Simulation of Control System with LabVIEW Simulation Interface Toolkit", in: *Control Conference, 2007. CCC 2007*. Chinese, vol., no., pp. 318-322, July 26 2007-June 31 2007.
- PÉREZ GARCÍA, Miguel Ángel (2005). *Instrumentación electrónica*. Madrid. Thomson.

FIGURA 1: Interfaz gráfica.



FIGURA 2: Montaje de ensayo.



Sistema de autenticación biométrica basado en la forma de caminar: un enfoque práctico

DANIEL EDUARDO PADILLA BÁEZ
EDWARD PAUL GUILLÉN PINTO

Resumen: Entre los métodos de autenticación biométrica se encuentran sistemas basados en las características de la firma y voz, los patrones biométricos de la huella dactilar, retina e iris y la geometría de las manos, orejas y cara, entre otros. Todos ellos, casos en los que se requiere de la cooperación y consentimiento del sujeto a identificar. La forma de caminar es una característica poco explorada como base para el reconocimiento humano, sin embargo, ciertos intentos por establecerla como patrón biométrico de identificación han arrojado resultados de grandes tiempos de procesamiento y altos costos de computación.

El estudio que se presenta a continuación tiene como objetivo principal la demostración de la viabilidad de un sistema de autenticación biométrico no intrusivo y en tiempo real, basado en la extracción de características

y comportamiento de un rectángulo de seguimiento, dibujado sobre la silueta de la persona al caminar.

Palabras clave: Autenticación, Biometría, Forma de Caminar, Identificación, Seguridad.

Sistema de autenticación

La propuesta de sistema de autenticación biométrico basado en la forma de caminar humana está compuesta por cuatro etapas esenciales como se muestra en la Figura 1. Una vez el sujeto es capturado en un video, se lleva a cabo el proceso de sustracción del fondo, las características del individuo son extraídas y el sujeto es finalmente identificado mediante la comparación de las características obtenidas con las guardadas en la base de datos.

El proceso de sustracción del fondo se lleva a cabo con la técnica de imagen estática, que consiste en tomar una imagen inicial al video $-Im_s-$ sin el sujeto a analizar, la cual se resta de manera aritmética y secuencial a cada una de las imágenes $-Im_i-$ que componen el video, como se observa en la Figura 2.

FIGURA 1: Sistema de autenticación basado en la forma de caminar.

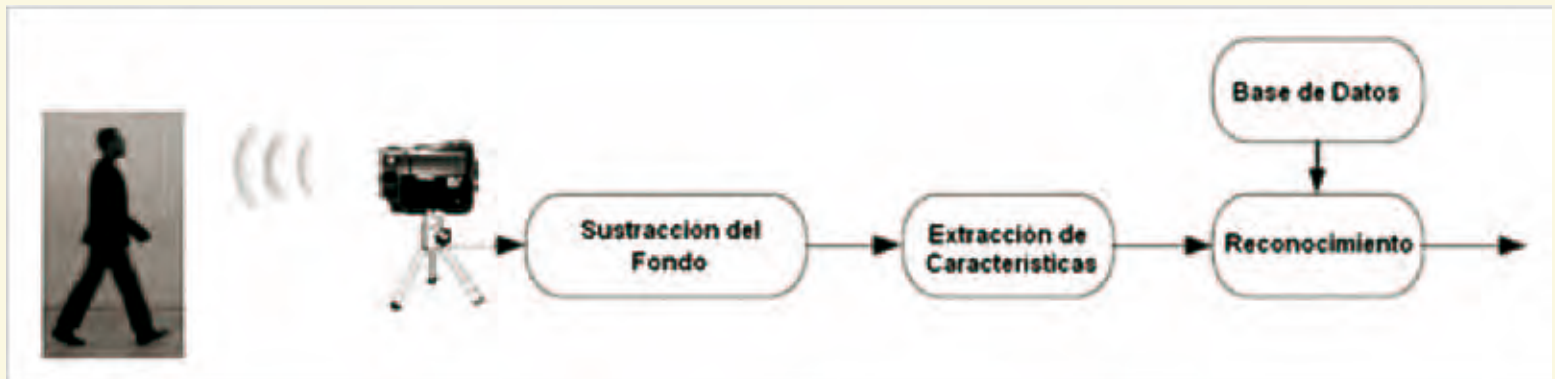
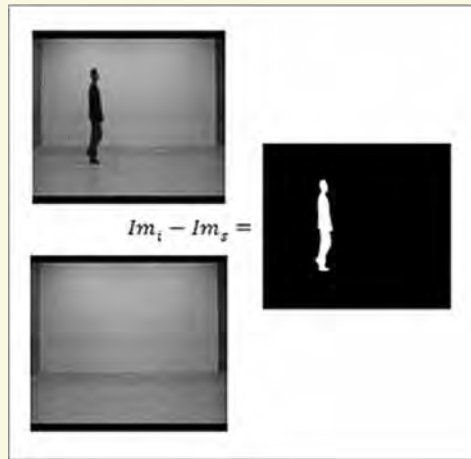


FIGURA 2: Sustracción del fondo con imagen estática.



Basado en la silueta extraída mediante el proceso anterior, se dibuja un rectángulo de seguimiento y se ubican puntos de referencia en cada una de las esquinas del mismo, como se muestra en la Figura 3. La información obtenida de estos puntos es usada para analizar la forma de caminar a través del comportamiento del rectángulo. Las características de la forma de caminar son extraídas teniendo en cuenta cinco aspectos básicos del rectángulo: alto, ancho, área, ángulo de la diagonal principal y potencia espectral total del rectángulo.

Las características extraídas se usan para crear un vector inicial de identificación para cada uno de los videos tomados, el cual está dado por el promedio de los valores de cada característica y el cálculo de un rango para cada una de ellas (ver tabla 1). Para propósitos de la investigación, el sistema de autenticación biométrica fue analizado con un total de 500 videos de 100 personas. El proceso de extracción de características se realizó a partir de un video por cada persona.

FIGURA 3: Rectángulo de seguimiento.



TABLA 1: Vector de Identificación.

Característica	Valor de Identificación	Rango
Alto	$H_{value} = \frac{\sum_{i=1}^N H_i}{N}$	$H_{range} = \frac{H_{max} - H_{min}}{2}$
Ancho	$W_{value} = \frac{\sum_{i=1}^N W_i}{N}$	$W_{range} = \frac{W_{max} - W_{min}}{2}$
Área	$A_{value} = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{N}$	$A_{range} = \frac{A_{max} - A_{min}}{2}$
Ángulo de la Diagonal	$\alpha_{value} = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i}{N}$	$\alpha_{range} = \frac{\alpha_{max} - \alpha_{min}}{2}$
Potencia Espectral Total	$P_{value} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$	$P_{range} = \frac{P_{max} - P_{min}}{2}$

N representa el número total de videos tomados para cada individuo.

La base de datos del sistema de autenticación se crea a partir de la organización de dos o más vectores de identificación.

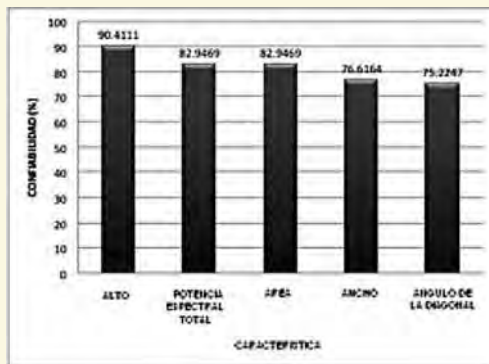
Los valores calculados para cada una de las características extraídas mediante el rectángulo de seguimiento se almacenan en la base de datos. El algoritmo de reconocimiento compara estos cinco valores con cada uno de los datos de los vectores guardados. El sujeto que coincida con todos los datos de un mismo vector se considera una persona identificada.

Resultados

El sistema de autenticación biométrico fue probado con un total de 400 videos de 100 personas. La confiabilidad del sistema se analiza de manera estadística para cada una de las características aquí consideradas, así como también para el sistema como un todo.

En promedio, la confiabilidad de las características analizadas se comporta como se muestra en la Figura 4.

FIGURA 4: Confiabilidad de las características.



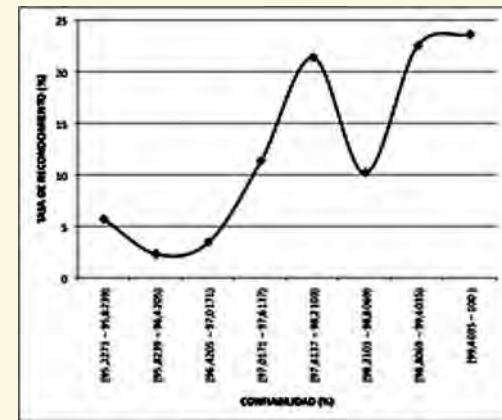
El análisis estadístico de los resultados obtenidos para el sistema de autenticación, visto como un todo, mostró que se tiene una confiabilidad de reconocimiento entre el 95% y el 100% como se muestra en la Figura 5.

El 91% de los individuos analizados fueron identificados con una confiabilidad de reconocimiento entre el 97% y el 100%. El 45% de las personas fueron reconocidas con una confiabilidad entre el 98.8% y 100% y el 24% de los individuos analizados fueron 100% identificados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos para las características extraídas mostraron confiabilidades relativamente bajas cuando fueron analizados de manera separada. Sin embargo, la confiabilidad del sistema se incrementa de manera sustancial en la medida en que se analiza al sistema de autenticación como un todo. La confiabilidad del sistema de autenticación propuesto, basado en la extracción de cinco características básicas de un rectángulo de seguimiento, presenta un grado de confiabilidad cercano al 98.6%. El mejoramiento de este grado consiste en la extracción de nuevas características basadas en transformaciones matemáticas.

FIGURA 5: Confiabilidad de reconocimiento del sistema.



La idea de implementación del sistema de autenticación basado en la forma de caminar demanda el estudio del sistema bajo diferentes condiciones de luz y concurrencia de gente, así como también el análisis de casos en los que las personas llevan diferentes objetos consigo.

Bibliografía

- KROEKER, K.L. (2002). "Graphics and security: exploring visual biometrics", en: *IEEE Computer Graphics and Applications*, Volume 22, Issue 4, pp.16-21.
- BOULGOURIS, N.V.; HATZINAKOS, D. and PLATANIOTIS, K.N. (2005). "Gait recognition: a challenging signal processing technology for biometric identification", en: *IEEE Signal Processing Magazine*, Volume 22, Issue 6, pp. 78-90.
- JOHANSSON, G. (1973). "Visual perception of biological motion and a model for its analysis", en: *Percept Psychophysics*, vol. 14, no. 2, pp. 201-211.

Desarrollo de aplicaciones con interacción en 3D con el apoyo de la tecnología Nintendo Wii⁸²

DIEGO FERNANDO NAVARRO
WILSON SARMIENTO⁸³

Resumen: Este artículo muestra un proceso de validación de las características técnicas del control de la consola de videojuegos Nintendo Wii, con el fin evaluar el desempeño de este dispositivo para el seguimiento de puntos en 3D,

⁸² Grupo de Investigación en Multimedia Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

⁸³ gim@unimilitar.edu.co – wilson.sarmiento@unimilitar.edu.co.

para ser empleado en el desarrollo de aplicaciones 3D donde la precisión del movimiento puede ser un factor primordial. La validación se realizó mediante el uso de distintas pruebas experimentales. El control mostró un desempeño adecuado en un margen de error tolerable para varias aplicaciones.

Palabras claves: Wiimote, rastreo de posición, triangulación, estereovisión.

Introducción

El Wii Remote Controller, Wiimote, es un dispositivo de control de la consola de video juegos Nintendo Wii. Posee en la parte superior un sensor MOT (Multi-Object Tracking) que puede rastrear de manera visual hasta 4 señales infrarrojas (IR) a una resolución de 1 Mega pixel (1024x, 768). Con la creación de librerías de código abierto que permiten la comunicación con el Wiimote desde un PC, se han desarrollado de un gran número de aplicaciones en diferentes campos como interacciones 3D en espacios inmersivos [2], reconocimiento de gestos [3], rastreo de movimiento para la cabeza y/o manos [4, 5, 6, 7], seguimientos de puntos [8], captura de movimiento [9], dispositivo complementario en sistemas de inmersión virtual [10], entre otras. El rastreo de posiciones es una de las aplicaciones más atractivas del Wiimote, principalmente por el costo de sistemas de rastreo comerciales. Alternativas basadas en estereovisión han sido usadas con cámaras de diferentes características técnicas [11]. Se han presentado otros proyectos que han usado el Wiimote como sistema de rastreo de posición, por ejemplo Johnny Lee propone un sistema que ubica la posición intermedia de los dos LED por medio de una relación entre la distancia de los puntos proyectados y la distancia real entre los LED [1]; Wang y Huang proponen el uso de dos Wiimote para formar la configuración de estéreo visión [12] y Muñoz, Navarro y Sarmiento proponer una versión simplificada de esta misma técnica [13].

Validación experimental

Materiales

Para la validación del sistema se usaron cuatro Wiimote conectados a un PC mediante una tarjeta Bluetooth 2.0 USB Simply EDoctor Para la comunicación con el wiimote se usó la librería wiusej. Como puntos de seguimiento se usaron LED IR 55Cf552 de colores rosa, lila y azul, conectados a una batería de litio referencia CR2025.

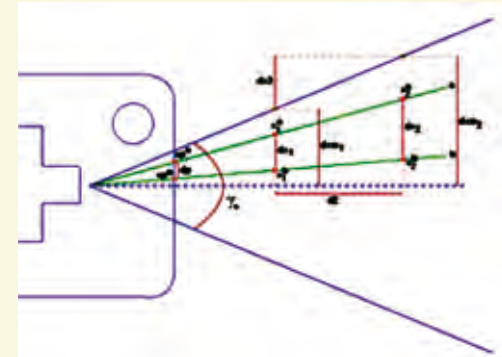
Prueba de cobertura del sistema

Para validar el alcance de la cámara IR del Wiimote se realizaron pruebas a diferentes distancias con cada LED IR y con el sensor bar del sistema Wii, para verificar el alcance que podría tener con cada uno de estos diodos. Las pruebas de realizaron de manera independiente para cada uno de los Wiimotes, realizando diez repeticiones. Los resultados los podemos apreciar en la Tabla 1, se observa que el LED rosa mostró el mejor desempeño, por lo tanto este fue usado en los experimentos posteriores.

TABLA 1: Cobertura del sistema.

	Led Rosa	Led Lila	Led Azul	Sensor Bar
Promedio	3,59 m	3,18 m	3,125 m	4,775 m

FIGURA 1: Esquema experimental para hallar df .



Caracterización de la cámara

Bajo el montaje experimental en la Figura 1 se determinaron dos líneas distintas de proyección: a y b. Así, cualquier punto sobre una misma línea de visión será proyectado sobre un único punto en el plano de proyección.

Para cada línea de proyección se ubicaron dos puntos a una distancia z_1 y z_2 conocidas estimando el ángulo de apertura horizontal (γ_h) como $\gamma_h = 2 * \tan^{-1}\left(\frac{\alpha_s}{d}\right)$, donde

$dx_3 = dxm_2 - dxm_1$, lo que permite calcular la distancia focal

TABLA 2: Caracterización de la distancia focal.

Distancia 1 m				Distancia 2 m				D (cm)
Led 1 X	Led 1 Y	Led 2 X	Led 2 Y	Led 1 X	Led 1 Y	Led 2 X	Led 2 Y	
145	394,5	411,5	402,3	144,9	419,8	279,5	422,6	28,12

como $\theta = \frac{512}{\tan\left(\frac{\gamma_h}{2}\right)}$. La Tabla 2 muestra los valores promedios

calculados para cada uno de los wiimotes, sobre diez repeticiones del experimento.

Validación del sistema de rastreo

Se comparó el sistema de rastreo de dos LED y un control, propuesto por Lee, y una simplificación de un sistema de visión estéreo, usando dos controles [13]. Sobre una lámina plástica fueron ubicados 9 LEDs con una separación de 70 mm. Se desplazó la lámina 70 mm hacia adelante y hacia atrás, simulando un cubo de LED. Para el primer modelo se estimó la posición promedio de 2 LED consecutivos, y se restaron entre sí esperando una medición ideal de 70 mm. Para el segundo modelo se midió el error cometido al restar la posición del LED central de cubo de los LED, esperando el mismo valor (70 mm), para este último modelo se varió además la distancia entre los controles desde 36 mm hasta 60 mm.

TABLA 3: Resultados experimentales estereovisión.

Método	Error z	Error x	Error y
Lee	3.33941127%	2.68752791%	2.96128253%
Estereo visión	2.73627469%	2.08146202%	2.52296892%

Conclusiones

Los resultados experimentales permiten afirmar que un sistema de rastreo basado en la tecnología Nintendo Wii puede ser usado que permitan un rango de error de 4%. La evaluación realizada permitió determinar un rango de trabajo de entre 3 y 3.5 m con LED IR comerciales y 4 m con el sensor bar de Nintendo. La comparación entre los

sistemas de rastreo permitió determinar que la estrategia basada en estereovisión presenta un menor error promedio.

Referencias

- J. C. Lee., "Hacking the NintendoWii remote". IEEE Pervasive Computing., vol. Volume 7, Issue 3., pp. 39-45, 2008.
- Y.-W. Chow., "The Wii remote as an input device for 3d interaction in immersive head-mounted display virtual reality". in Proceedings of the IADIS International Conference Gaming 2008. 2008.
- D. Cochard and K. Pham., "Navigation in a 3d environment: Using the Wiimote to map natural gestures".
- E. Foxlin, "Head-tracking relative to a moving vehicle or simulator platform using differential inertial sensors", in Proceedings of Helmet and Head-Mounted Displays V, SPIE vol. 4021, AeroSense Symposium, 2000.
- J. Frohnmayer, R. Blach, T. Gleue, and N. Frangakis., "WiiTrack – an evaluation of a low cost head tracking based on the wiimote".
- M. P. Wronski., "Design and implementation of a hand tracking interface using the NintendoWii remote".
- G. Vural, G. Tekkaya, and C. Erogul., "Using head and finger tracking with wiimote for google earth control".
- R. Wimmer, S. Boring, and J. Mller., "Tracking the wiimote in 3d using artoolkit".
- D. Wang and D. Huang., "Low-cost motion capturing using Nintendo Wii remote controllers". 2008.
- A. Murgia, R. Wolff, P. Sharkey, and B. Clark., "Low-cost optical tracking for immersive collaboration in the cave using the wii remote". In Proceedings of the 7th ICDVRAT with ArtAbilitation, Maia, Portugal., 2008.
- L. C. Wan, P. Sebastian, and Y. V. Voon., "Stereo vision tracking system". In 2009 International Conference on

Future Computer and Communication., Abri. 2005., pp. 487-491.

- R. Hartley and P. Sturm., "Triangulation." Computer Vision and Image Understanding., vol. Volume 68, Issue 2., pp. 146-157, 1997.
- A. Muñoz, D. Navarro, W.J. Sarmiento. "Seguimiento y ubicación espacial de puntos por estereovisión usando la tecnología Nintendo Wii", in Proceedings of the II Congreso internacional de computación y telecomunicaciones, octubre, 2010.

7.8 Facultad de Medicina

Señalización mediada por mecanotransducción en el tejido óseo humano

JORGE ARTURO REY
ANGELA RIVEROS⁸⁴

Palabras claves: Célula mesenquimal, Osteoblastos, Estímulo Mecánico, Regeneración.

La regeneración tisular es la respuesta que consigue la *restitutio ad integrum* del tejido tras un trauma, a diferencia de la reparación, donde el tejido que se forma es un tejido cicatricial, con características diferentes al original. En este sentido el hueso es el único tejido del organismo, a excepción del tejido embrionario, que se restituye totalmente tras una lesión.

El tejido óseo es dinámico y se encuentra en constante formación y reabsorción, este proceso es denominado remodelación, lo que permite la renovación de un 5-15% del hueso total al año en condiciones normales. La regeneración ósea origina una respuesta en la que están involucrados los vasos sanguíneos, las células y la matriz extracelular. Trueta demostró la importancia de los vasos sanguíneos en la osteogénesis. Al producirse un trauma, se produce una respuesta inflamatoria en la que inicialmente actúan glóbulos rojos, plaquetas y fibrina. Las células del coágulo liberan interleuquinas y factores de crecimiento, originando la migración de linfocitos, macrófagos, precursores de osteoclastos y células mesenquimales pluripotenciales.

⁸⁴ Bacterióloga. angela.riveros@unimilitar.edu.co.

Estas señales moleculares promueven la diferenciación hacia células endoteliales, fibroblastos, condroblastos y osteoblastos, dando origen a un nuevo tejido fibrovascular, que reemplazará al coágulo inicial. Todo ello está regido por una serie de complejas interacciones entre factores de crecimiento, hormonas y citoquinas. En este proceso va a ser fundamental el aporte vascular, la síntesis proteica y la mineralización.

Las células vivas son "irritadas" o perturbadas por y en respuesta a alteraciones en su medio externo. Procesos de mecanorrecepción y mecanotransducción permiten a una célula percibir y responder a estímulos externos propagando sus atributos biológicos. La matriz transmite un estímulo físico extracelular a un receptor celular; esta transduce o transforma el estímulo energético y/o información contenida, en una señal intracelular, que aumenta la expresión de las proteínas de la matriz, así como activación indirecta, debido al incremento en la expresión de factores de crecimiento, expresión mRNA de marcadores osteogénicos.

La mecanotransducción ósea es única en cuatro aspectos:

1. Muchas otras células mecanosensoriales están citológicamente especializadas, pero las células óseas no;
2. Un estímulo de carga en el hueso puede evocar tres respuestas adaptativas, en tanto que los procesos no relacionados con tejido óseo generalmente evocan solamente una respuesta;
3. La señal de transmisión ósea es aneural, mientras que todas las otras señales mecanosensitivas usan alguna vía neural aferente;
4. La respuesta adaptativa ósea evocada está delimitada dentro de cada estructura u "órgano óseo" independientemente, por ejemplo dentro del fémur,

tibia, peroné u otro, por lo tanto, no es necesaria la relación interósea o interórganos.

La frecuencia de aplicación de la carga es determinante en la biosíntesis de tal manera que la carga dinámica aplicada mediante oscilación cíclica presenta mejores resultados que la carga estática aplicada a la misma magnitud y duración. Estudios experimentales han demostrado que el índice de carga (la frecuencia) es más importante que la amplitud de carga (la cantidad) para inducir la formación de hueso. De hecho, se ha visto que una carga de baja amplitud ($<10 \mu\epsilon$) a alta frecuencia (10-100 Hz) es capaz de estimular crecimiento óseo e inhibir la osteoporosis por desuso.

La aplicación de fuerzas afecta en primer lugar la actividad de los receptores ubicados en la matriz extracelular (ECM), produciendo modificaciones en los canales iónicos, citoesqueleto, integrinas y quinasas de adhesión focal. Estas rutas de señalización son integradas en la célula junto con otras señales, que pueden generar respuestas tan diversas como proliferación, migración, diferenciación, activación o apoptosis.

En la diferenciación y activación de los osteoblastos intervienen vías complejas de diferenciación celular, entre las que se destacan: la proteína quinasa activada por mitógenos (MAPK), la vía Wnt (wingless), BMP (Proteínas morfogenéticas óseas), la fosfoinositol 3-quinasa (IP3K), la proteína quinasa A (PKA), la proteína quinasa C (PKC), factor nuclear- κ B (NF- κ B), cada una de las cuales incluye un número de diferentes ligandos, receptores y antagonistas endógenos.

Dada la importancia que tiene el tejido óseo en el cuerpo humano y la alta prevalencia de patología e índice de trauma en el mismo, se requiere continuar investigando en las vías de señalización y activación de los procesos moleculares y celulares que intervienen en el proceso de regeneración para proveer a pacientes y

terapeutas de mejores herramientas para el manejo de este tipo de problemas.

Se requiere profundizar en el conocimiento y manejo de las células mesenquimales de médula ósea para optimizar los modelos de estudio y tener en ellas otra opción terapéutica. En el mundo entero los procesos de regeneración e ingeniería tisular han cobrado la mayor relevancia por acercarse a la opción de devolver a los pacientes estructuras idénticas a las que han perdido mediante diferentes procesos.

7.9 Departamento de Humanidades

Antropología y complejidad humana⁸⁵

NATALIA RAMÍREZ BOTELLO⁸⁶

El estudio del hombre en su relación con su “naturaleza” propia y el desarrollo de la cultura, han sido puntos claves en la disciplina antropológica, pero no así, el estudio de estas relaciones desde el enfoque o estudios sobre “complejidad”. Este es el tema de estudio que hace el profesor Edgar Morín.

El tema sobre *antropología y complejidad humana* es el “objeto” de estudio del proyecto que está en curso en la línea de Bioética Global y complejidad, que hace parte del grupo de Bioética del Departamento de Humanidades al que pertenezco como Joven Investigadora desde el mes de abril de 2010. El seminario de investigadores⁸⁷ que dirige el profesor Sergio Néstor Osorio, investigador principal del proyecto, ha estado orientado, a la reivindicación del hombre

⁸⁵ El título de la presente intervención corresponde al tema de investigación que está desarrollando la línea de investigación Bioética global y complejidad, adscrito al grupo de Bioética, del Departamento de Humanidades de la Universidad Militar Nueva Granada.

⁸⁶ Joven Investigadora, BioethicsGroup, clasificación C en Colciencias.

⁸⁷ La actividad a partir de la cual se desarrolla la investigación es la del seminario alemán latinoamericanamente apropiado o seminario de investigadores. Este tiene una periodicidad de tres (3) horas semanales y en él se hace un estudio juicioso y detallado del pensamiento del pensador francés Edgar Morín. Los “instrumentos” para el análisis es la producción intelectual de un autor a través de exposiciones de los investigadores, la elaboración académica de las discusiones (protocolos) y la apropiación personal de la temática (paper).

en su totalidad, como parte de la naturaleza, del cosmos y de la sociedad; esta nueva forma de comprender al hombre y sus interrelaciones ha procurado en Morín la creación de una antropología compleja donde la totalidad del ser sea el punto fundamental de partida de una nueva ciencia desde la que se puedan comprender los fenómenos propios de la humanidad.

El desarrollo de esta "nueva ciencia", según Morín, debe obedecer a la reconceptualización del conocimiento del hombre, y para ello es necesario dejar de lado el estudio de las sociedades lejanas y de la diversidad cultural desde su particularidad; es necesario, más bien, que el estudio antropológico esté enmarcado bajo el principio de complejización de la concepción del ser humano. Es por esto que el hombre debe situarse como un fenómeno total, como una unidad, no se trata de redimir al hombre de su humanismo, sino por el contrario, este debe ser concebido en conjunto desde la ciencia, pues no se pretende dejar de lado su interacción con la sociedad pero tampoco que escape a su condición biológica.

Es por esto que Morín apela a la reconfiguración de la ciencia antropológica, en donde esta no trate de forma aislada el comportamiento del hombre con su realidad, sino por el contrario, tome todos aquellos elementos que intervienen y que hacen parte de esa comprensión humana del ser;

"La antropología habrá de esforzarse por reconstruir a ese «hombre total» a partir de fragmentos que las disciplinas especializadas van proporcionando: «Más que nunca, pienso que al hombre hay que captarlo como ser trinitario: especie, individuo, sociedad. El hombre pertenece a la biología, la psicología, la sociología concebidas no como sectores yuxtapuestos, sino como manifestaciones de la misma realidad»⁸⁸.

88 SOLANA RUIZ, José Luis. "Bioantropología y antropología compleja". En, *Antropología y complejidad humana. La antropología compleja de Edgar Morín*, Granada: Editorial Comares, 2000, p. 126.

Algunas de estas afirmaciones y/o aclaraciones sobre el estudio del ser humano a través de la complejidad, han sido discusiones e interpretaciones de los textos base de investigación en el seminario de investigadores, seminario que busca hacer,

"Una lectura conjunta de algunos de los textos del profesor Edgar Morín, para descubrir en ellos los aspectos constitutivos de su antropología compleja. Es decir, de la complejidad humana que integra distinguiendo las relaciones del individuo con la sociedad (dimensión antropológica), las relaciones de la sociedad con las otras especies de las que depende su existencia (dimensión antropológica), de cara a una sobrevivencia de la humanidad como comunidad de destino planetario (antropolítica)"⁸⁹.

Entre los textos que han sido base de investigación y discusión en las sesiones del seminario se encuentran dos textos que iniciaron la actividad intelectual de Morín: *"El hombre y la Muerte"* y *"El paradigma perdido. Ensayo de Bioantropología"*, allí se encuentran *in nuce* las intuiciones fundamentales que desarrollará el autor a partir de un paradigma de complejidad, es decir, de su obra posterior llamada *El Método*, que consta de seis volúmenes desarrollados en sus últimos 30 años de intenso trabajo intelectual. Adicionalmente hemos recurrido a otros textos complementarios del mismo autor (*"Tierra-patria"*, *"Los siete saberes necesarios para la educación del futuro"*, *"Introducción al pensamiento complejo"*) y de especialistas del autor, como *"Antropología y Complejidad Humana: La antropología compleja de Edgar Morín"*, de José Luis Solana Ruiz.

Lo que se busca es encontrar la génesis de su antropología compleja y los conceptos, categorías y

89 Cfr. Presentación del seminario de Investigadores 2010.

lógicas que permiten la comprensión del hombre como ser integral, y todo ello de cara a encontrar para la disciplina bioética un enraizamiento antro-po-bio-cosmico, es decir, una comprensión compleja de la condición humana, del *Homo complexus*.

Las discusiones que se desarrollan en torno al estudio juicioso de la obra del profesor Morín en el seminario de investigadores, me han dado nuevas directrices sobre el entendimiento del hombre y la realidad en la que estamos inmersos, han sido sesiones enriquecedoras, no solo porque del estudio de los textos guía se pueden entender algunos de los fenómenos que en la actualidad estamos viviendo, sino porque amplían el espectro que sobre el estudio de hombre se ha elaborado a lo largo de estos años.

Como complemento al seminario de investigación, el grupo participó en el segundo semestre del año 2009 en un diplomado virtual en torno a la educación desde el paradigma moriniano, diplomado que fue realizado en la Universidad Multiversidad Mundo Real de la ciudad de Sonora-México. Los trabajos finales de diplomado fueron objeto de reflexión y análisis al interior del grupo y con ellos se está elaborando un libro en torno a algunos tópicos concernientes a la educación superior desde el pensamiento complejo de Edgar Morín, que será publicado en la Colección Pedagógica y humanística del Departamento de Humanidades⁹⁰.

90 El libro incluirá los siguientes artículos: "Construcción epistemológica de las cátedras del Departamento de Humanidades desde la perspectiva de la complejidad y las transformaciones educativas; contabilidad y pensamiento complejo: Algunos apuntes", texto elaborado por el profesor Jorge Andrés Salgado Castillo, Programa de contaduría; El conocimiento silencioso, El aporte indígena al conocimiento, texto elaborado por el profesor Álvaro Castillo, Politécnico Grancolombiano; ¿Existe un método simple para

La línea de investigación también desarrollo durante el segundo semestre del 2009 y por solicitud de la Rectoría de la Universidad la Cátedra Humanitas: Edgar Morín, pensador planetario. En esta ocasión, la Universidad en colaboración con la Embajada de Francia, el Instituto Pensar, la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, la Facultad de Administración de la Universidad el Rosario, la Universidad Edgar Morín de México y la Corporación Complexus realizaron, con motivo de la visita del pensador francés a nuestro país, un homenaje a su vida y pensamiento a través de siete (7) sesiones de trabajo a partir del 2 de septiembre hasta el 17 de noviembre de 2009. En cada una de las sesiones se trató un tema específico acerca de la obra del profesor Morín⁹¹. En la actualidad, las intervenciones de los docentes e investigadores que hicieron parte de las sesiones de la cátedra, se están organizando para elaborar las memorias que se espera sean publicadas en el primer semestre del año 2011.

docentes no eruditos?, texto elaborado por el profesor Joaquín Roberto Quiñones Duarte, Facultad de Ciencias; Pensamiento complejo: reflexiones para una pedagogía universitaria, presentado por el profesor Roberto Silva Fernández, estudiante especialización en docencia Universitaria; Resignificación del modelo pedagógico del programa de contaduría pública, texto elaborado por la profesora Ruth Marina Meneses Riveros, Programa de Contaduría; falta el texto de Diego Germán Pérez, el texto de Nicolás Malinoski y el texto de Jorge Pautassi.

91 Las sesiones de la Cátedra Humanitas, estuvieron divididas en tres ejes temáticos, más una introducción general, a saber:

- 2 de septiembre 2009: introducción general: Vida y obra del pensador planetario.
- 7 y 25 de septiembre: La edad de hierro de la era planetaria: Civilización de la barbarie.
- 5 y 23 de octubre: La reforma del pensamiento: prehistoria del espíritu humano.
- 9 y 17 de noviembre: La reforma universitaria, un fenómeno mundial: ¿Qué saberes enseñar en las escuelas?

La última actividad en la que he participado, ha sido en los diferentes Comités de Investigaciones que se han desarrollado en el departamento, esta participación ha estado vinculada a la redacción de las actas de discusión y aprobación de los 9 proyectos de investigación que presentó el Departamento de Humanidades en la Convocatoria Interna para la conformación de un Banco de Proyectos de Investigación Elegibles.

En conclusión mi experiencia como Joven Investigadora ha sido,

1. Participación activa en el Seminario de Investigadores Antropología y Complejidad Humana a través de la exposición de las lecturas: Morín, Edgar, *La relación Bio-antropo-cósmica*, En: *II Congreso Latinoamericano de Familia Siglo XXI. El Pensamiento Complejo y La Familia*, Traducción de José Luis Solana Ruiz, Comité Interinstitucional de Familia, Medellín, Colombia, 1998, pp. 19-36 y Osorio, Sergio, *Trazos hacia una nueva racionalidad*, En: *Bioética y pensamiento complejo I: Un puente en construcción*, Bogotá: UMNG-Prontoprinter Ltda. 2008 pp. 14-49.
2. La transcripción de las memorias de la Cátedra Humanitas: Edgar Morín, pensador planetario, fue una experiencia enriquecedora por cuanto me aportó conocimientos y me permitió la participación más activa en las sesiones del Seminario de Investigadores a través de la realización de los protocolos de dichas sesiones así como la intervención en dicho seminario.
3. La participación en la elaboración, presentación, discusión y aprobación de los proyectos que fueron presentados por el Departamento de Humanidades en la Convocatoria Interna para la conformación de

un Banco de Proyectos de Investigación Elegibles, me permitió conocer de forma somera otras líneas de investigación y su interacción entre las diferentes líneas.

4. Mi aprendizaje en la revisión editorial de los textos revisados y discutidos en el diplomado virtual Transformación Educativa permitió afianzar los conocimientos obtenidos a través de mi formación profesional en cuanto a la redacción, revisión gramatical y análisis de textos objeto de la publicación.
5. La interacción con los investigadores del Departamento de Humanidades ha sido enriquecedora por cuanto, los docentes adscritos a dicho departamento son investigadores reconocidos que aportan sus conocimientos a jóvenes investigadores, como yo, así como a los estudiantes que tienen la fortuna de tenerlos como docentes.
6. La participación en el Diplomado sobre Metodología de la Investigación, ofrecido por el Departamento de Educación de la Universidad Militar Nueva Granada.

Recomendaciones y sugerencias

Que la Universidad Militar Nueva Granada, a través de la Vicerrectoría de Investigaciones, siga apoyando la formación de jóvenes investigadores como semillero de futuros investigadores que continúen con las líneas de investigación desarrolladas, avaladas y apoyadas por tan reconocida institución.

Solo me resta agradecer a las Directivas de la Universidad y especialmente al profesor Osorio, la oportunidad, apoyo y confianza que me han brindado al vincularme en la modalidad de Joven Investigadora del Departamento de Humanidades.

8. Posters

8.1 Departamento de Educación

Evaluación formativa y formadora del aprendizaje, en el contexto de la cibernética y la formación de formadores en la Educación Superior

Autores: Arias Arias, Nubia; Barón, Gina Paola; Sánchez, Luis Andrés; Padilla Beltrán, Eduardo; Soto, Wilson y González, Karolina

E-mail: pydes@unimilitar.edu.co

Resumen: Este proyecto surge de la reflexión sistemática sobre el saber y la práctica de los maestros en el contexto de la cibernética; al tiempo se piensa en la evaluación como recurso didáctico para la formación y el desarrollo de los seres humanos, a partir de esta mirada se plantea los siguientes cuestionamientos: ¿Cuál es el papel del maestro desde la perspectiva cibernética, que involucra los escenarios

de la virtualidad, la presencialidad y la tutorialidad? ¿Cuáles son las prácticas evaluativas que se construyen en estos escenarios? ¿Cómo se plantean prácticas evaluativas desde la perspectiva formativa y formadora que contribuyen al desarrollo humano? Las respuestas a estos interrogantes serán la base para resolver la pregunta principal de la investigación consistente en: ¿Cómo realizar prácticas evaluativas formativas y formadoras que redimensionen el saber y la práctica de los maestros en el contexto de la cibernética?

Por lo tanto, el proyecto busca generar una propuesta de evaluación formativa y formadora de los maestros en los nuevos contextos educativos, en los que el concepto de la virtualidad, la tutorialidad y la presencialidad en donde desarrolla la práctica docente.



8.2 Facultad de Relaciones Internacionales, Estudios Estratégicos y de Seguridad

Estados fallidos e identidad nacional. El caso de Timor-Leste

Autores: Cadena Afanador, Walter y Devia Garzón, Camilo.

Palabras clave: Timor-Leste, Estado fallido, Descolonización, Identidad nacional y Construcción de nación.

Resumen: Timor-Leste es el Estado más joven y más pobre de Asia. Su surgimiento como Estado se ha constituido en un interesante laboratorio para la reinterpretación de las teorías clásicas sobre la construcción de la nación, del Estado, su reconocimiento internacional y la viabilidad institucional. Este documento hace un recorrido sintético por los principales hechos históricos que han contribuido en la formación de la República Democrática de Timor-Leste, así como los factores que han incidido en su reconocimiento como Estado.

Para ello, se identifican tres periodos históricos del país:

1) la colonización portuguesa, 2) la anexión indonesia (de 1975 a 1999) y 3) la independencia (desde 1999). Se hace un análisis de los elementos y estructuras que permitieron ir formando una comunidad nacional así como las instituciones que posteriormente contribuyeron en el proceso de independencia estatal.

La construcción de la nación desde una perspectiva de comunidad imaginada, entra en conflicto con la catalogación de Timor como un Estado fallido. Al respecto, se abordan los conceptos de Estado colapsado o fallido y su aplicabilidad en el caso de Timor. De igual manera, se esbozan algunos



retos planteados a partir de su independencia, como son el proceso de reconciliación y reconstrucción de memoria histórica, de identidad, lingüísticos, así como aspectos socioeconómicos y geopolíticos.

Entre los resultados se destaca que el proyecto de investigación ha conformado un grupo de estudiantes investigadores (Cifuentes, L.; González, L. M.; Lozano, L. M.; Ospina, A.A.; Palma, J. E.; Rosas, M.; Saavedra, L. E.). Se presentó ponencia en el primer Seminario de Investigación en Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad (UMNG, 2010), así como se publicó un artículo en la revista Prolegómenos (2010) y un artículo en la Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad (2010). De igual forma se ha establecido una red de colaboración con algunas embajadas, como la Embajada de Indonesia.

Análisis de las amenazas a la seguridad nacional. La fuente venezolana

Autores: Montero, Alexander; García, Mary Liliana; Sánchez, Juan Ricardo y Abril, Liana.

Palabras clave: Venezuela, Colombia, seguridad nacional, amenaza, capacidad militar.

Resumen: La estructura del proyecto busca dar cuenta del problema de las amenazas a la seguridad nacional, provenientes de Venezuela y su esfera de influencia, a través de tres ópticas específicas: La primera, la óptica política, busca analizar el entorno político de las amenazas externas a la seguridad nacional provenientes de Venezuela y su esfera de influencia, identificando la naturaleza, desarrollo, coherencia, proyecciones, alianzas y viabilidad de dicha amenaza en un contexto globalizado utilizando como herramienta de análisis la polemología. La segunda óptica, la geoestratégica, busca analizar a partir de las variables geográficas, geopolíticas y geoeconómicas, la aplicabilidad de los espacios geográficos como rutas de aproximación de hipotéticos agresiones provenientes desde Venezuela. La última óptica, la militar, busca analizar las capacidades militares del actor amenazante a la seguridad nacional, en su doctrina y empleo táctico y estratégico, fuentes de compra de material de guerra, aspectos logísticos, así como la capacidad doctrinaria y operacional de tomar contramedidas desde nuestro Estado.

8.3 Instituto de Educación a Distancia

“Stripping” en mezclas asfálticas, estudio sobre el ligante

Autores: Moreno Anselmi, Luis Ángel; Rondón Quintana, Hugo Alexander; Sánchez Eraso, Alan Eduardo y López Cueva, Jhon Jairo.

Palabras claves: Densendimiento, mezclas asfálticas, efecto del agua, cemento asfáltico.

Resumen: Uno de los principales modos de daño de mezclas asfálticas *in situ* ocurre cuando se separa el ligante asfáltico del agregado pétreo debido a la presencia de agua. A este fenómeno la literatura de referencia lo identifica con el nombre de *stripping*. El estado del conocimiento en esta área es que a pesar del alto número de investigaciones realizadas, este fenómeno y las causas que lo generan no han sido totalmente entendidas e identificadas. El artículo presenta los resultados de un estudio experimental ejecutado con el fin de evaluar la influencia que tiene el ligante asfáltico sobre el fenómeno, debido solo al efecto del agua. Para tal fin se realizaron ensayos de resistencia bajo carga monotónica en tracción indirecta sobre dos mezclas de concreto asfáltico fabricadas con dos ligantes diferentes (CA 80-100 y CA 60-70). Como conclusión general se reporta que la interfase ligante asfáltico-agregado pétreo se afecta por el cambio en la consistencia que experimentan los cementos asfálticos en presencia del agua.



Estrategias de fomento de la cultura investigativa en el INSEDI

Autores: Velásquez F., Laity y Salcedo E., Adelaida.

Palabras clave: Investigación - Acción - Participación, Medios y Mediaciones, Cultura investigativa.

Resultados: *Productos de fortalecimiento de la comunidad científica:* a) Aulas virtuales con recursos de investigación en funcionamiento. b) Seguimiento del proceso y cuantificación de usuarios de las aulas. c) Proyectos de investigación en desarrollo. d) Estudiantes en dos (2) semilleros de investigación activos. e) Integración con otros grupos de investigación. *Productos de Apropiación Social del Conocimiento:* a) Segunda edición y tercera edición Revista virtual: Academia y Virtualidad, artículos; Ponencias. c) Capacitaciones en herramientas de investigación. *Productos de Generación Nuevo conocimiento:* a) Artículo en Revista "Academia y Virtualidad" participación con un artículo por grupo de investigación.

Conclusiones: Los logros alcanzados hasta el momento apuntan hacia la potenciación de *Capacidades individuales del investigador*, que se evidencia en las participaciones en eventos, publicaciones y participación en convocatorias. La capacidad de investigación de las instituciones de educación superior está relacionada con las capacidades, habilidades y destrezas que posea el personal investigador (capital humano), con los recursos materiales y financieros con que se cuenta, con la capacidad organizativa y estructural de las instituciones en las que se inserta (capital estructural), con las relaciones estratégicas que se establezcan con el entorno (capital relacional).



Análisis del proceso de integración Ciudad-Región entre Bogotá - Cundinamarca y Medellín - Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Autores: Pinzón Hernández, Luz Marina y Solano Jiménez, Maiden Yolima.

E-mail: luz.pinzon@unimilitar.edu.co, maiden.solano@unimilitar.edu.co

Palabras clave: Ciudad - Región, Bogotá - Cundinamarca, Medellín - Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Desarrollo Humano.

Resumen: El proceso de integración Ciudad-Región permite el mejor uso de la autonomía por parte de los entes locales. Sin embargo, en Colombia este modelo no ha sido apropiado a la realidad nacional como elemento impulsor del desarrollo humano, ya que esta nueva tendencia de entendimiento de las localidades está relacionada directamente con la descentralización y en Colombia este proceso no se ha desarrollado de una manera contundente. Sin embargo, hay experiencias favorables frente a este proceso de integración en la ciudad de Medellín y su Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con el objetivo de liderar el desarrollo sostenible de esta Ciudad-Región mediante la articulación de la sociedad metropolitana y su entorno. Por otro lado, se encuentra la experiencia de Bogotá-Cundinamarca, que pese a sus esfuerzos por consolidarse como una Ciudad-Región, no se ha logrado una sinergia contundente frente a las políticas y dinámicas de los gobiernos locales.



8.4 Facultad de Ciencias Básicas

Nuevas especies de moluscos terrestres presentes en Colombia

Autores: Medina Bermúdez, Clara Inés; Arias Olmos, Diana y Contreras Quevedo, Natalia.

E-mail: malacofauna@gmail.com

Palabras clave: especies moluscos terrestres, patrones macro ecológicos, SFFI, Colombia.

Resumen: En desarrollo de la Misión de la UMNG que establece la colaboración permanente con las Fuerzas Militares, en este caso con la Fuerza Aérea Colombiana y con la participación de la comunidad científica nacional e internacional, se adelantó esta investigación que contribuye al conocimiento de la biodiversidad. Se completa así el inventario preliminar de endémicos e introducidos, presentes en diez departamentos y se realiza un análisis de patrones macro ecológicos para el SFFI estableciendo relaciones entre riqueza de especies y altitud y entre tamaño del cuerpo y abundancia. Se utiliza la metodología de Hausdorf 2000. Para los análisis macro ecológicos es usando el programa Ecosim. Las medidas de la concha fueron tomadas con calibrador o con micrómetro ocular. Se identificaron 32 especies endémicas y 27 introducidas. Se encontró una correlación negativa de significancia marginal (rangos del test Spearman, $r_s=0.64$, $p=0.05$) disminuyendo la rarificación estimada de la riqueza de especies cuando aumenta la altitud. También, una alta variabilidad de la densidad en micromoluscos



y baja densidad en macromoluscos, confirmando una relación triangular entre estos parámetros, tal como lo han demostrado otros estudios. Los resultados permitirán futuras revisiones y análisis biogeográficos de la malacofauna terrestre colombiana.

Evaluación del efecto de fungicidas en seis especies de Fusarium patógenos del clavel (Dianthuscaryophyllus)

Autores: Triana, Deissy L. y Filgueira, Juan J.

E-mail: juan.filgueira@unimilitar.edu.co

Palabras clave: Fusariosis, muerte basal, pudrición vascular, clavel.

Resumen: Los hongos del género Fusarium son ampliamente estudiados en todo el mundo debido a su abundancia como patógenos de plantas, entre las que se encuentran los claveles. Para Colombia, principal exportador de claveles en el mundo, este patógeno se ha convertido en un fenómeno social con abundantes impactos, generando importantes pérdidas económicas, siendo las especies F. oxysporum y F. roseum las causantes de los mayores daños a estas flores de corte. El objetivo de este estudio fue establecer el efecto causado por fungicidas sistémicos y protectantes sobre F. oxysporum, F. graminearum, F. avenaceum, F. culmorum, F. verticillioides y F. foetens, determinando cuáles fungicidas y bajo qué dosis causan efectos en el desarrollo de los mismos. Se evaluaron cinco tratamientos por fungicida, tres con dosis a distintas concentraciones y dos que servían como controles, teniendo cinco réplicas para cada uno. Se realizó un seguimiento para cada uno de los patógenos evaluando el crecimiento de micelio y la germinación de esporas. Los resultados fueron analizados con programas estadísticos por medio de pruebas de ANOVA multifactorial y pruebas de comparaciones entre tratamientos (Tukey y LSD), demostrando diferencias significativas entre los fungicidas evaluados. Los resultados obtenidos demostraron que los fungicidas prochloraz, carbendazim y difenoconazole generaron un efecto de inhibición en el desarrollo de

NUEVAS ESPECIES DE MOLUSCOS TERRESTRES EN COLOMBIA PRESENTES

Universidad Militar Nueva Granada

RESUMEN
En el marco de la Maestría de la UNMG que adelanta la cooperación académica con las Fuerzas Armadas en este caso con la Fuerza Aérea Colombiana y con la participación de la comunidad científica nacional e internacional se realizó una investigación que consistió en el estudio de la biodiversidad de moluscos en el territorio colombiano de sistemas a ecosistemas presentes en dos departamentos y se realizó un análisis de algunas macrozoogeografías para el (2011) estableciendo relaciones entre zonas de estudio y altura y entre tamaño del cuerpo y abundancia. Se utilizó la metodología de Healdoff (2002) para un estudio macrozoogeográfico de carácter e programático. Las medidas de la muestra fueron tomadas con el apoyo de un microscopio de 10x (10) especies terrestres y 27 moluscos. Se realizó una comparación regional de importancia regional y zona del tipo (Sociedad) así como el estudio de la variación de la densidad de moluscos y sus densidad en macrozoogeografías, considerando un análisis triangular entre estos parámetros, tal como lo han demostrado otros estudios. Los resultados permiten futuras revisiones y análisis biogeográficos de la malacofauna terrestre colombiana.

Palabras clave: Fusariosis, muerte basal, pudrición vascular, clavel.

OBJETIVO
Determinar el conocimiento de la biodiversidad de moluscos de importancia económica de la malacofauna terrestre colombiana y establecer su presencia en nuevos territorios de Colombia y determinar algunas macrozoogeografías para el (2011).

METODOLOGIA
Siguiendo la metodología de Healdoff (2002) se seleccionaron en diferentes zonas 4 especies terrestres en cuatro zonas (terrestres) que obedecen a diferentes tipos de ambientes: húmedo, seco, frío y templado y se realizó un análisis de biodiversidad.

RESULTADOS
Palabras Macrozoogeografía
Resumen del tipo de Sociedad en ESA por (2011)

CONCLUSIONES
Se identificaron 27 especies (22 especies terrestres y 27 moluscos). Se verificó una variación de la densidad en moluscos y sus densidad en macrozoogeografías, considerando un análisis triangular entre estos parámetros, tal como lo han demostrado otros estudios.

AGRADECIMIENTOS
A la Fuerza Armada Colombiana por el apoyo académico y logístico para la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFIA
Healdoff, G. (2002). Metodología para el estudio de la biodiversidad de moluscos terrestres. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. 48 pp.

Three species of the *Fusarium complex* are related with basal decay on carnation crop in Colombia

Autores: Filgueira, Juan J.; Quinche, C. y Rincón, M.

E-mail: juan.filgueira@unimilitar.edu.co

Keywords: *Fusarium*, *Dianthus caryophyllus*, Fusariosis.

Abstract: Colombia is the first carnation exporter in the world. The second most important disease of carnation crop is the basal decay, it produce most than 40% of the death of plants of susceptible varieties to the Fusariosis. Until now, the grower's name of the disease is "*Fusarium roseum* attack". This work pretended to recognise the etiological responsible of the basal decay of carnation in Colombia. The symptoms are apical chlorosis, declaim, medullar basal decay and death. More than 500 isolations, coming from 10 different farms, on different areas of the Sabana de Bogotá were used to isolate the parasite. The morphological studies show that more than one single parasite was present in the lesions; we recognized three different *Fusarium* species, *F. graminearum*, *F. culmorum* and *F. avenaceum*. Molecular analysis was doing using PCR with ITS-1 and ITS-4, ITS-FuF and ITS-FR primers, and Bt2a, and Bt2b from gen of b-tubulin. Amplicons of the PCR probes were sequenced and those dates were using to look for homology on the data bases. Blast analysis show that the sequences are similar to the three species of *Fusarium* described above.



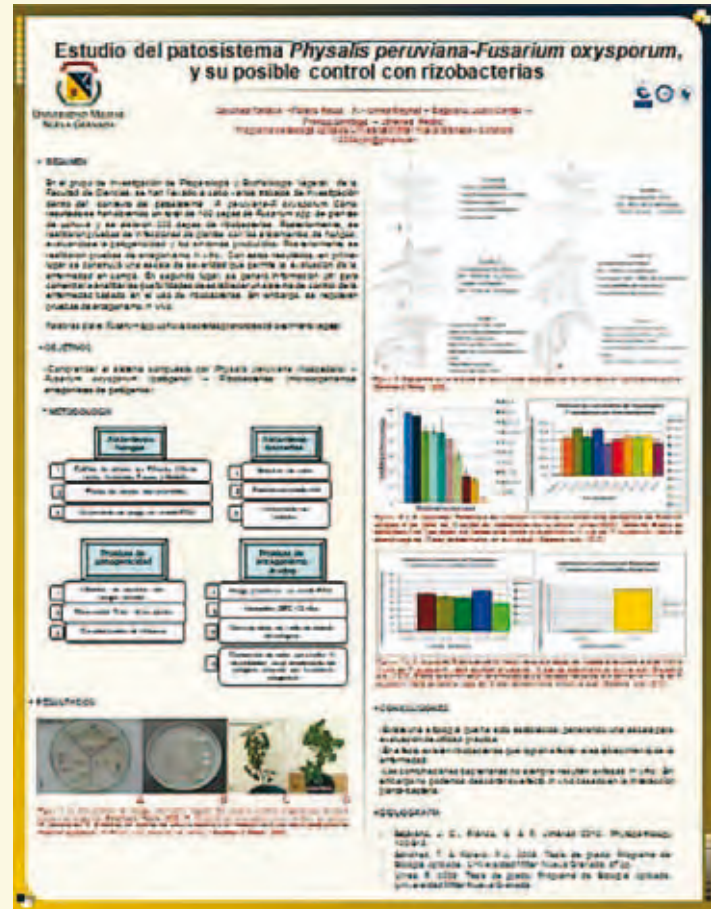
Estudio del patosistema *Physalis Peruviana-Fusarium Oxysporum* y su posible control con rizobacterias

Autores: Sánchez, Tatiana; Urrea, Reynel; Franco, Santiago; Forero, Paula A.; Bejarano, Juan Camilo y Jiménez, Pedro.

E-mail: 2005pjm@gmail.com

Palabras clave: *Fusarium spp.*, uchuva, bacterias promotoras de crecimiento vegetal.

Resumen: En el grupo de investigación de Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, de la Facultad de Ciencias, se han llevado a cabo varios trabajos de investigación dentro del contexto del patosistema *P. peruviana-F. oxysporum*. Como resultado se han obtenido un total de 100 cepas de *Fusarium spp.* de plantas de uchuva y se aislaron 220 cepas de rizobacterias. Posteriormente, se realizaron pruebas de infecciones de plantas con los aislamientos de hongos, evaluándose la patogenicidad y los síntomas producidos. Posteriormente se realizaron pruebas de antagonismo *in vitro*. Con estos resultados, en primer lugar se construyó una escala de severidad que permite la evaluación de la enfermedad en campo. En segundo lugar, se generó información útil para comenzar a analizar las posibilidades de establecer un sistema de control de la enfermedad basado en el uso de rizobacterias. Sin embargo, se requieren pruebas de antagonismo *in vivo*.



de mejoramiento en clavel cuyo objetivo principal es la búsqueda de materiales comerciales resistentes a patógenos del género *Fusarium*. Esta investigación tuvo como objetivos, establecer la capacidad de hibridación de cuatro variedades comerciales y dos líneas híbridas de clavel empleadas como parentales, a través de una evaluación floral completa en cuanto a características del gineceo y androceo, además de la realización de cruces, por hibridación varietal, directa y recíproca entre plantas susceptibles por resistentes, para establecer en cuáles cruces se presentaba producción de semilla viable y obtener así, poblaciones F1 segregantes. Como resultados, la capacidad de hibridación de los seis parentales fue establecida y se obtuvieron nueve cruces exitosos (poblaciones segregantes), producto de los cuales se logró un total de 809 semillas híbridas. Estas semillas fueron germinadas en sustrato de turba y se les evaluó su porcentaje de germinación por población, encontrando porcentajes entre el 65,2% y 90,5%. Las plantas producto de estas semillas están siendo trabajadas como plantas madre, para la obtención de esquejes que serán útiles para la evaluación fenotípica de la resistencia a *F. oxysporum* dentro del programa de hibridación en clavel.

Evaluation of combined strategies for the management of *Tetranychusurticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in a commercial rose crop

Authors: Muñoz, Karen; Bustos, Alexander; Cantor, Fernando; Niño, Angie y Rodríguez, Daniel.

E-mail: ecologia@unimilitar.edu.co

Keywords: *Phytoseiuluspersimilis*, *Neoseiuluscalifornicus*, *Paecilomycesfumosoroseus*, Biological control, Botanical control.

Abstract: In Colombia the production of rose flowers is limited by the attack of the pest *Tetranychusurticae*. Control of this pest is done mainly by the use of chemicals, but other alternatives, like biological control, have been used. For the last, it has been demonstrated that the phytoseiid mites can diminish the spider mite densities in crops, but to promote their use, it is important to build strategies that ensure their success in the field. Thus, we tested in this project some strategies combining compatible agents as entomopathogens and also the use of botanical extracts to improve the efficacy of the predatory mites. Six treatments were compared in a commercial rose crop under greenhouse conditions in the Bogotá Plateau. Different combinations of the predator mites *P. persimilis* and *N. californicus*, the entomopathogenic fungus *Paecilomycesfumosoroseus*, Garlic-chili plant extract and chemical control were evaluated. To measure the effect of treatments on the spider mite population, six leaves of four plants in each row were sampled weekly for five weeks. The two combinations in which the pest density had a decline of 32-76% and 56-73%, were *P. fumosoroseus* with predatory mite releases and Garlic-chili extract with releases of predatory mites respectively.

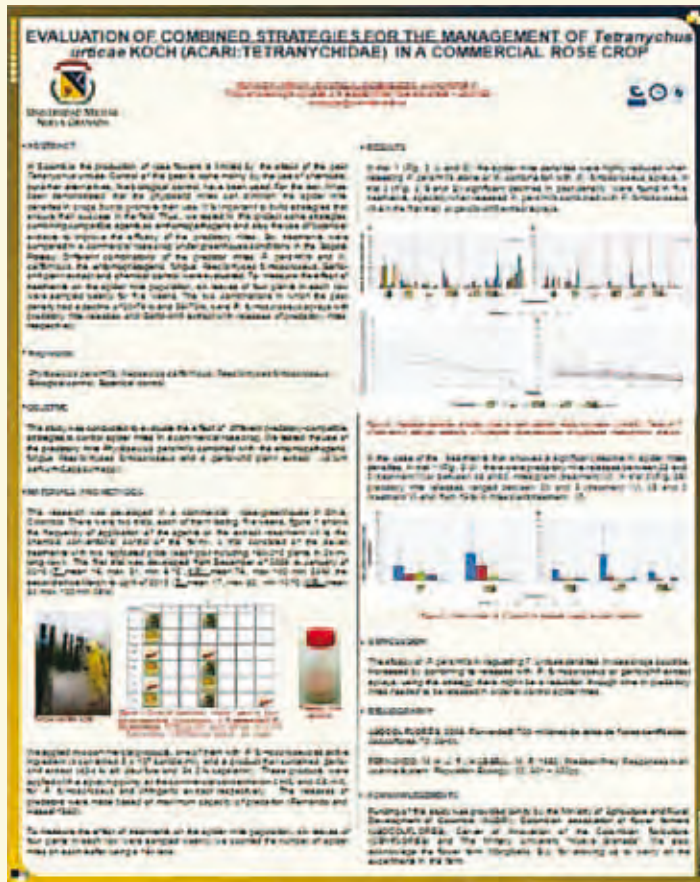
Determinación del nivel de daño de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en un cultivo comercial de tomate

Autores: Wanumen Andrea; Bustos Alexander; Rodríguez Daniel y Cantor, Fernando.

E-mail: andrea.wanumen@unimilitar.edu.co, henry.bustos@unimilitar.edu.co, daniel.rodriguez@unimilitar.edu.co, fernando.cantor@unimilitar.edu.co

Palabras clave: Fenología, sobrecompensación, cogollero del tomate.

Resumen: Una de las plagas de mayor importancia en cultivos de tomate es *Tuta absoluta*, este lepidóptero causa daños en toda la planta y durante todo el ciclo de cultivo. Esta investigación propuso determinar el nivel de daño económico de *T. absoluta* en condiciones de invernadero en la región de Villa de Leyva (Boyacá-Colombia). Para lo cual se aislaron 18 plantas de tomate de cuatro semanas de edad en jaulas entomológicas. Se evaluaron seis densidades de liberación de la plaga (0, 2, 4, 6, 8, 10 hembras). Semanalmente se registraron variables de la planta como altura, número de hojas, flores, frutos, diámetro de frutos, peso fresco y seco de la parte aérea de la planta, raíz y frutos, número de larvas y de frutos perforados. Se encontraron diferencias significativas entre las variables evaluadas, estableciendo una relación entre la densidad de la plaga y peso fresco de frutos, bayas perforadas, tamaño de las mismas y peso seco radicular. Respecto al nivel de daño, se determinó que a una densidad de la plaga de dos hembras no se presenta daño económico en el cultivo.



Histología del sistema digestivo del tiburoncito (*Ariopsis seemanni*)

Autores: Gómez Ramírez, Edwin; Obando Bulla, Martha Janneth; Tovar Bohórquez, Mario Oswaldo y Hurtado Giraldo, Hernán.

Resumen: El tiburoncito (*Ariopsis seemanni*) es un pez ornamental con gran potencial en el mercado acuarista nacional e internacional, sin embargo, se desconocen muchos aspectos de su biología básica. Por tal motivo, se planteó el estudio histológico del tracto digestivo de esta especie. Se sacrificaron 10 juveniles de *A. seemanni* por una sobredosis de benzocaina (0,5 g/L) y se fijaron en formaldehído al 4% por cinco días a 4°C. Se estudiaron los siguientes órganos: esófago, estómago e intestino (anterior, medio y posterior). Se siguió el procedimiento para la técnica en parafina, realizándose cortes semiseriados a 5 µm de espesor los cuales se tiñeron con la técnica H&E. El tracto digestivo de *A. seemanni* presentó las cuatro capas constitutivas: mucosa, submucosa, muscular y serosa. La mucosa del esófago estaba constituida por epitelio plano estratificado con gran número de células alarma y caliciformes, una submucosa de tejido conectivo laxo y una capa de músculo estriado esquelético con dos orientaciones (longitudinal interna y circular externa) seguido de una delgada capa serosa de epitelio escamoso simple. La composición tisular de la capa submucosa y serosa fue similar en los otros órganos. La mucosa del estómago y los tres niveles del intestino presentó un epitelio cilíndrico simple y una capa muscular de músculo liso con dos orientaciones (circular interna y longitudinal externa), aunque la mucosa del estómago exhibió gran cantidad de glándulas gástricas. La histología presentada por *A. seemannies* característica de un pez bentónico de hábitos alimenticios carnívoros.



Descripción histológica y morfométrica del ojo de *Ariopsis Seemanni*

Autores: Tovar Bohórquez, M.O.; Obando Bulla, M.J.; Gómez Ramírez, E. y Hurtado Giraldo, H.

Resumen: La comercialización de peces ornamentales en Colombia está centrada principalmente en la extracción de individuos del medio natural, sumado al desconocimiento de la biología básica de la mayoría de especies representa un problema ecológico. *A. seemanni* hace parte de las especies aprobadas por el Incoder para exportación, pero son pocos los estudios desarrollados en esta especie. El sistema visual es importante para la interacción con el medio y mantenimiento de actividades básicas. El ojo tiene la conformación típica de peces teleósteos. El tamaño relativo del ojo es de 6.5%, y del cristalino de 42.2%. La esclera presenta tres escotomas con tres grupos de fibras nerviosas que forman el nervio óptico. El iris es altamente vascularizado, consta de epitelio cúbico simple, epitelio pigmentado y estroma con melanosomas. La cornea está conformada por estroma corneal, epitelio plano estratificado y endotelio. El cristalino presenta una capa externa acelular, epitelio cúbico simple y fibras de colágeno. La retina está formada por ocho capas. Tiene proceso falciforme hacia el interior de la retina. Morfométricamente, la córnea (42.3 - 76.7 μm), el iris (25.8 - 48.3 μm), la esclera (31.9 - 111.9 μm) y la retina (70 - 280 μm) varían en espesor dependiendo de la región.

HISTOLOGIA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL TIBURONCITO (*Ariopsis seemanni*)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - BOGOTÁ

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS

LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGICA

BOGOTÁ, COLOMBIA

2010

INTRODUCCIÓN

El Tiburoncito (*Ariopsis seemanni*) es un pez ornamental con gran valor en el mercado mundial debido a su morfología y comportamiento. En Colombia, el Tiburoncito fue introducido en el país por el Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional de Colombia (ICBA) en el año 1970. Este pez es originario de la zona de los Andes en Colombia y se encuentra en los ríos y quebradas de la zona de los Andes. El Tiburoncito es un pez de agua dulce que pertenece a la familia Ariidae y al género *Ariopsis*. Este pez es muy popular en el mercado mundial debido a su morfología y comportamiento. En Colombia, el Tiburoncito fue introducido en el país por el Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional de Colombia (ICBA) en el año 1970. Este pez es originario de la zona de los Andes en Colombia y se encuentra en los ríos y quebradas de la zona de los Andes. El Tiburoncito es un pez de agua dulce que pertenece a la familia Ariidae y al género *Ariopsis*.

OBJETIVOS

Describir histológicamente el sistema digestivo de *A. seemanni*.

Describir morfológicamente los tejidos que conforman el sistema digestivo de *A. seemanni*.

Estimar las dimensiones de los tejidos que conforman el sistema digestivo de *A. seemanni*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 10 ejemplares de *A. seemanni* de longitud total 27 - 37 cm. Los ejemplares fueron anestesiados con cloruro de sodio y se les realizó una incisión abdominal para acceder al sistema digestivo. Los tejidos fueron fijados en formalina al 10% por un tiempo de 24 horas. Posteriormente, se realizaron cortes histológicos y se realizaron tinciones con hematoxilina y eosina. Los cortes histológicos fueron observados al microscopio óptico y se realizaron mediciones de las dimensiones de los tejidos.

RESULTADOS

El sistema digestivo de *A. seemanni* está conformado por el estómago, el intestino anterior y el intestino posterior. El estómago está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple. El intestino anterior está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple. El intestino posterior está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple.

CONCLUSIONES

El sistema digestivo de *A. seemanni* está conformado por el estómago, el intestino anterior y el intestino posterior. El estómago está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple. El intestino anterior está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple. El intestino posterior está conformado por una capa externa de epitelio plano estratificado y una capa interna de epitelio cúbico simple.

REFERENCIAS

BOGOTÁ, COLOMBIA

2010



Dos sistemas de ecuaciones diferenciales desde las leyes de conservación hiperbólicas

Autor: Gómez Plata, Adrián Ricardo.

E-mail: adrian.gomez@unimilitar.edu.co

Palabras claves: Leyes de conservación hiperbólica, principio del máximo, estimaciones *a priori*, ecuaciones diferenciales parabólicas, problema de cauchy's.

Resumen: Se estudió la existencia de soluciones viscosas a dos sistemas de ecuaciones diferenciales parciales que son:

1. El sistema de elasticidad no perturbado y perturbado dados por *respectivamente*:

$$(1) \begin{cases} u_t + (cu + f(v))_x = 0 \\ v_t + (u + g(v))_x = 0 \end{cases} \quad y$$

$$(2) \begin{cases} u_t + (cu + f(v))_x = g_1(u, v) \\ v_t + (u + g(v))_x = g_2(u, v) \end{cases}$$

con condiciones acotadas medibles

$$(u(x, 0), v(x, 0)) = (u_0(x), v_0(x))$$

2. El sistema general de Euler sin fuente para un fluido compresible asociado

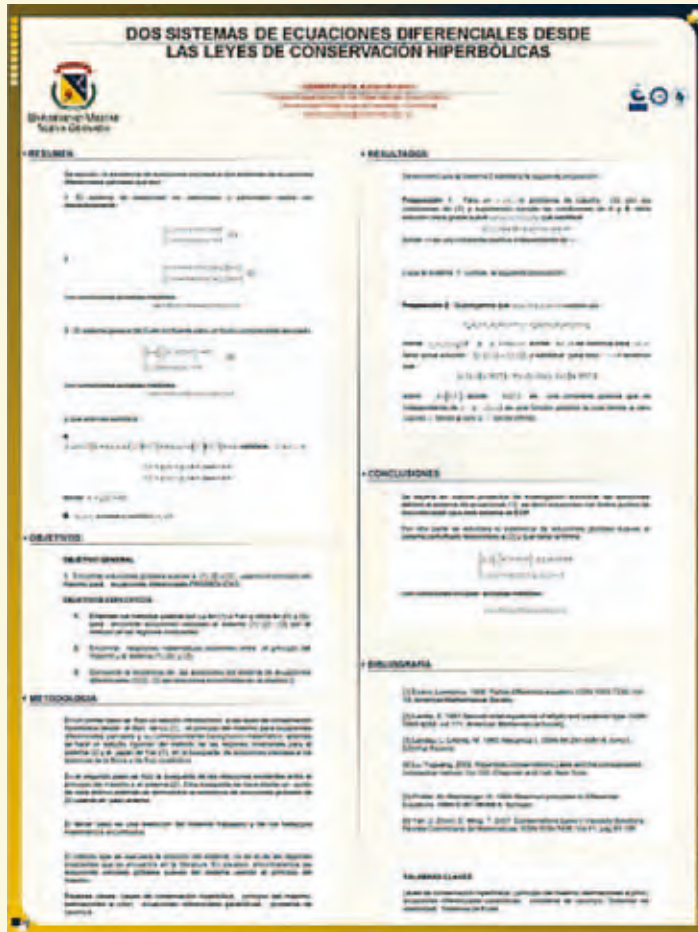
$$(3) \begin{cases} u_t + \left(\frac{1}{2}u^2 + f(v) \right)_x = 0 \\ v_t + (uv + g(v))_x = 0 \end{cases}$$

con condiciones acotadas medibles

$$(u(x, 0), v(x, 0)) = (u_0(x), v_0(x))$$



8.4 Facultad de Ciencias Económicas



Organizational capabilities of innovation from social networks perspective: an approach to innovation management in software industry

Author: Alemán Ramírez, Fernando.

Abstract: The main objective of this proposal is to study the innovation phenomena and the Intra-Entrepreneurship in Colombian software industry. The understanding of innovation process implies a deep research about the relationships between agents and firms that governs the dynamic of this process. The perspective of social networking let us study, the fundamental question in this research: how do the organizational capabilities can contribute to innovation management in Small and Medium Business, in the context of the most critical social, economic, institutional problems?

The attention is put here over the social interactions. Grannovetter (1985) against the neo-institutional theory argues the market transactions are circumscribed by social relationships.

In economic literature, innovation is thinking like a process distributed through different organizations making operations between them and not like a process inside a unique organization. (Coombs, Harvey y Tether 2001).

The case study, selection begins by thorough interviews with managers at different levels at Alianza Sinertic (26 SMEs at Bogotá, Colombia). The results show how main social network's analysis criteria enable identification of the actor's social role, despite his functional role. So, it is evident that in innovation networks performance of the individual actors are likely to be affected due to their social roles and also by how the social network as a whole affects global performance.

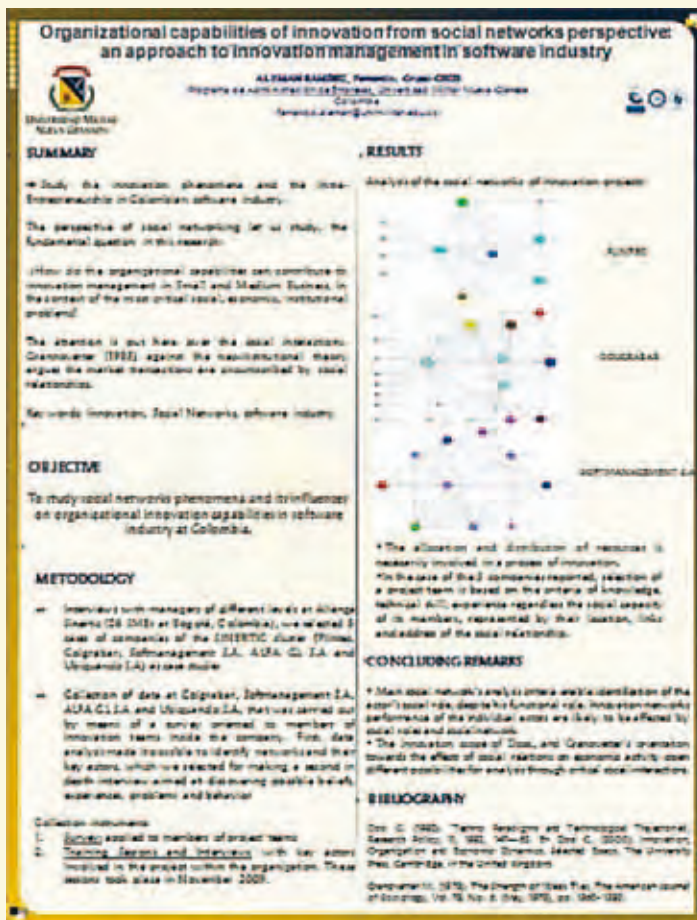
Modelo de gestión ambiental de proyectos de uso de la tierra, cambio de uso de tierra y silvicultura (LULUCF) en Colombia

Autores: Sabogal Aguilar, Javier; Hurtado Aguirre, Enrique y Moreno Castillo, Édgar.

Palabras clave: Mecanismo de desarrollo limpio, Proyectos forestales, Desarrollo sostenible, LULUCF, Gestión Ambiental.

Resumen: Los mecanismos de mitigación al cambio climático (Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL del Protocolo de Kyoto y Mercados Voluntarios de Carbono - MVC) incluyen "proyectos de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura" (LULUCF). Estos son proyectos de forestación y reforestación que amplían la participación de Colombia en mercados de carbono. Son importantes por: su aporte al desarrollo sostenible local y regional, inserción competitiva de servicios ambientales, nuevas oportunidades de negocios; inversión extranjera y divisas por la venta de bonos de carbono.

Para incentivar su aplicación, el objetivo fue generar un modelo de gestión ambiental de proyectos LULUCF en Colombia para acceder a MDL y MVC. Se analizaron los procesos de gestión a partir de revisión documental, caracterización de cuatro proyectos colombianos y entrevistas a funcionarios. Se obtuvo un modelo de interacción de procesos para gestión ambiental de estos proyectos, que incorporó características determinantes y propias para Colombia; beneficiando a diseñadores de proyectos y a empresas que buscan acceder a mercados de carbono. Con estos resultados la Universidad Militar Nueva Granada contribuye en temas ambientales de frontera, consolidando una herramienta básica de decisión estratégica, eficiente y competitiva en la gestión de servicios ambientales.



La actividad empresarial del Egresado Neogranadino

Autores: Duque Orozco, Yenni Viviana y Ortiz Riaga, María Carolina.

Resumen: Las Instituciones de Educación Superior (IES) durante los últimos años han buscado diferentes estrategias que le permitan evaluar la calidad de la educación que ofrecen y una de sus herramientas ha sido el seguimiento a egresados y su inserción en el mercado laboral; sin embargo, muy poco se ha indagado al respecto de los casos de creación de empresas por parte de los graduados. El objetivo del proyecto fue caracterizar la actividad empresarial de los graduados de la Universidad Militar Nueva Granada entre 1982 y 2007, lo cual incluye la descripción de las empresas, sus motivaciones y expectativas y recomendaciones a la Universidad. Utilizando un muestreo aleatorio estratificado por programa sobre una población de ocho mil ciento veintisiete (8.127) graduados de los diferentes programas entre los años 1996 y 2007, se realizaron quinientas ochenta y seis (586) encuestas a través de contacto personal, telefónico, correo electrónico y redes sociales. El estudio encontró que predomina la motivación a emprender por necesidad, y la mayoría son empresas establecidas, es decir, se encuentran en el mercado un tiempo mayor a tres años y medio. La mayoría de las empresas se ubican en el sector servicios (no se registra alguna en el sector industrial) explicado por la formación del pregrado, y adicionalmente por los bajos costos de puesta en marcha.



Una aproximación al marco representacional de las prácticas profesionales de los contadores públicos en Bogotá

Autores: León, Edison Fredy; Barragán, Diego Mauricio y Naranjo Tuesta, Yenny.

E-mail: edison.leon@unimilitar.edu, diego.barragan@unimilitar.edu.co, yenny.naranjo@unimilitar.edu.co.

Resumen: En el marco del proyecto de Representaciones Sociales de la práctica profesional del contador público en Bogotá: condiciones, oficios y significaciones, se hizo necesario la realización de una Prueba Piloto, con el fin de crear los elementos de estructuración que previamente pueden jugar un rol en el proceso de anclaje de las Representaciones Sociales.

El objetivo de la prueba es explorar previamente las representaciones sociales que los contadores y contadoras de la ciudad de Bogotá tienen de su práctica profesional. La investigación es de corte exploratorio desarrollado en 4 fases metodológicas, como son la planeación, captura, sistematización e interpretación, teniendo como referencia para esto a Rosa María Cifuentes (1999) en la elaboración de instrumento, a los esquemas de Guimelli (2001) y los criterios de Pierre Bourdieu.

Con esta prueba inicial, no solo se identificó las falencias y pertinencia de las preguntas, sino la dimensión de cada una de ellas; con el fin de realizar un diagnóstico que lleve a generar imaginarios sobre la población. Con los resultados obtenidos en esta parte de la investigación, se mejoró el instrumento del proyecto y se consiguieron datos cualitativos importantes que son de gran utilidad para el desarrollo del proyecto.



8.5 Facultad de Derecho

Biocombustibles: ¿un nuevo sector estratégico para la seguridad energética suramericana?

Autor: Gómez Patiño, Dilia.

Resultados: La agenda energética constituye un punto de apoyo para el proceso de integración regional. Para ello, no debe limitarse la mirada solo a los hidrocarburos y la energía hidroeléctrica. Se requiere considerar también otras fuentes, buscando una matriz energética que asegure la sostenibilidad del desarrollo de la región. Es en este contexto que los biocombustibles deben ser integrados pero, como en el resto de temas, esto no puede hacerse sin reconocer la diversidad de intereses y agendas nacionales, y la complejidad que genera esta situación para la formación de una política energética regional. Para superar esta situación, se requiere generar un proceso ordenado y paciente, que vaya construyendo puntos de acción conjunta, que sirvan de bases para políticas más complejas. Las mejores oportunidades parecen estar en una primera etapa en:

- El apoyo al intercambio de experiencias.
- La generación de mecanismos de información compartida, incluyendo su impacto sobre los problemas energéticos.
- Las investigaciones sobre los efectos que generan dichas políticas sobre otras áreas, en especial la seguridad alimentaria.
- La conservación de la diversidad biológica.
- El uso sostenible de recursos como el agua y el suelo, su contribución a la mitigación de gases de efecto invernadero y la reducción de la contaminación en el ámbito local.



Evolución de los derechos civiles y políticos en Colombia durante los Periodos Revolucionario y Republicano*

Autor: Martínez Sanabria, Claudia.

Resumen: Con la expedición de las primeras Declaraciones y Cartas Constitucionales, comienza la aspiración de independencia de los pueblos americanos, que ven en ellas la posibilidad de estructurar sus propias autoridades y de definir una serie de derechos que hasta el momento les habían sido desconocidos o limitados sin una justificación convincente.

Los derechos civiles y políticos que se establecieron en los primeros documentos constitucionales en Colombia, tomaron como referencia los principios fundamentales expuestos en las revoluciones Norteamericana y Francesa y en la Declaración de Derechos del Hombre y del Ciudadano, en busca de su reconocimiento como Estado independiente, con las más amplias garantías a quienes consideraban ciudadanos, consagrando varios derechos que hoy continúan vigentes en las Constituciones modernas, tales como, la libertad, la igualdad, la seguridad personal, la propiedad privada, la libertad de opinión y el sufragio, este último, todavía muy limitado por condiciones de sexo, edad y capacidad socioeconómica.

No obstante lo anterior, se desconocieron los grupos indígenas y afrodescendientes que también hacían parte de los territorios americanos, en proporción numérica superior a los mestizos de ascendencia europea, estos últimos, impulsores de los movimientos revolucionarios en contra de la Corona española y básicamente también los redactores de las actas, declaraciones y Constituciones, como élite que privilegió sus propios intereses.



* Investigación "Desarrollo constitucional de los Derechos Humanos en el Bicentenario Constitucional de Colombia", adelantado por las Universidades de Medellín, Manizales, Libre y Militar Nueva Granada, específicamente dentro del proyecto interno "Evolución de los Derechos Civiles y Políticos en Colombia" del Centro de Investigaciones de la Facultad de Derecho de la Universidad Militar Nueva Granada.

8.6 Facultad de Ingeniería

Metodología para la reconstrucción de terrenos 3D a partir de pares estereoscópicos de fotografías aéreas

Autores: Ordóñez, Julio; Cárdenas, Elsa y Cerón, Alexander.

E-mail: julioc.ordonezl@gmail.com, elsa.cardenas@unimilitar, alexander.ceron@unimilitar.edu.co

Palabras claves: Geometría epipolar, SIFT, SURF, matriz fundamental, matriz de la cámara, reconstrucción 3D.

Resumen: Con el fin de automatizar el procedimiento fotogramétrico del cálculo de elevaciones para definir la topografía del terreno, se propone el uso de procesamiento de imágenes y geometría epipolar para generar un modelo 3D de un terreno a partir de un par estereoscópico de fotografías que carece de datos de calibración.

Metodología: Se analizan las características principales de las dos imágenes haciendo uso de descriptores (SIFT o SURF) para hallar un mínimo de 8 puntos correspondientes entre ellas, luego se halla la matriz fundamental solucionando un sistema de ecuaciones, y finalmente se halla la matriz de la cámara que define los parámetros de la misma para realizar la reconstrucción.

$$\begin{bmatrix} -1.0869 & 0.0018 & 124.1141 & 0 \\ 0.0939 & -0.7769 & -19.5973 & 0 \\ -0.0047 & 0 & 0.9999 & 0 \end{bmatrix}$$

Resultados: Matriz de la cámara:

Conclusiones: Los puntos correspondientes obtenidos con SURF son más estables y precisos para definir la matriz de la cámara.



Plataforma de visualización, recepción y almacenamiento de señales biológicas

Autores: Parra, David Camilo; Lara, David Felipe y Ballesteros, Dora María.

E-mail: tigung@unimilitar.edu.co

Resumen: Este trabajo consiste en una plataforma de telemedicina para la comunicación entre médico y especialista de información clínica del paciente, registros médicos y chat, utilizando un servidor central para el almacenamiento de la información y aplicación de parámetros de seguridad. Debido a esto surge de la necesidad de desarrollar e implementar un sistema que permita la asistencia remota a pacientes que se encuentren ubicados en lugares de difícil acceso pero que cuenten con una conexión a internet para posibilitar el envío de señales biomédicas. El proyecto consiste en el desarrollo de una interfaz gráfica en LabVIEW, que almacene la información en un servidor, identificando amenazas y vulnerabilidades, para implementar parámetros de seguridad para el sistema. Finalmente se desarrolló una plataforma que integra el envío y almacenamiento de información médica, otorgando al especialista de la salud la convergencia de servicios acortando el tiempo de los diagnósticos, el uso del protocolo TCP y de una VPN-SSL que cumplen con los parámetros básicos de seguridad requeridos por la HIPAA con el fin de garantizar una comunicación segura y la integridad de los datos.



Comportamiento químico del vermi-reactor con sustrato proveniente de agua residual doméstica

Autores: Chávez Porras, Álvaro y Sotelo Rojas, Hernando.

E-mail: alvaro.chavez@unimilitar.edu.co, zeronand@gmail.com.

Palabras claves: N, P, K, Ca, Mg, COT, vermi-reactor, lombricultura y vertimientos de aguas residuales domésticas.

Resumen: La gran cantidad de residuos orgánicos producidos en actividades antrópicas, ha motivado a plantear y emplear tecnologías que mitiguen el impacto. Se presenta un sistema vermi-reactor de lombricultura, con la especie "*Eisenia Phoetida*"; donde es tratado el sustrato de vertimientos residuales domésticos procedente de la UMNG, sede calle 100.

Metodología: Preparación del sistema de lombricultura con residuos orgánicos en agua residual doméstica (pre-compostados por 15 días) y concentrado comercial de gallinas en proporción 50:50. Donde al inicio y después de 60 días, se evaluaron los parámetros N, P, K, Ca, Mg y COT, para su análisis.

Resultados:

Resultados. Parámetros	Muestras		
	MFH	Suelo	60 días
Nitrógeno (%)	0,349	0,388	0,56
Fósforo (%)	0,373	0,122	0,29
Potasio (%)	0,001	0,092	0,15
Calcio (%)	0,065	0,013	0,40
Magnesio (%)	0,002	0,064	0,04
COT (%)	4,056	3,428	1,73

Conclusiones: El material producido puede llegar, desde el punto de vista químico, a ser usado como fertilizante.



Evaluación de la caracterización físico - química de los materiales reutilizables extraídos de una muestra de escombros

Autores: Chávez Porras, Álvaro y Bernal López, Oscar Javier.

E-mail: alvaro.chavez@unimilitar.edu.co, oscar.bernal@unimilitar.edu.co.

Palabras claves: agregados, escombros, reciclaje, gestión integral, reutilización, escombrera, granulométrica por tamizado mecánico.

Resumen: Los procesos de transformación de las áreas urbanas, en razón al crecimiento demográfico, así como la necesidad de realizar obras de adecuación, atendiendo la expansión y el desarrollo urbano, han generado grandes volúmenes de escombros; que incluyen sobrante de la construcción y obras civiles, trabajos de demolición, rehabilitación o reformas. Escombros seleccionados con fines de reciclaje requieren ser evaluados en sus características fisicoquímicas para usos posteriores como materias primas, lo que está tomando, hoy en día, gran importancia.

Metodología: Definir los métodos de separación y clasificación; determinar las muestras para la caracterización; definir los parámetros de evaluación; evaluar las muestras y analizar los resultados obtenidos.

Resultados: (Cuadro 1).

Conclusiones: Las pruebas de laboratorio realizadas, a los escombros, demuestran la factibilidad de ser utilizados como elementos constructivos no estructurales al cumplir los estándares exigidos por la normativa.

CUADRO 1.

		Precio antes de ser lavado (p)		Precio lavado Tamiz 200 (p)	
		35 16,00		35 16,00	
Tamaño No.	Dámetro (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
2"	50,800	0,000	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,000	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,000	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,000	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	9,300	0,26	0,26	99,74
8	4,750	233,700	6,65	6,65	93,35
10	2,000	172,300	49,49	27,51	72,49
30	0,600	1242,100	35,33	62,84	37,16
40	0,425	201,500	5,76	70,64	29,36
60	0,250	405,500	11,24	81,88	18,12
100	0,150	279,800	7,92	91,80	8,20
200	0,075	225,500	6,41	98,21	1,79
Fondo		97,00	2,79	99,97	0,03
TOTALES	0,00	3314,90	99,97		
ERROR					

Diseño de un control de temperatura usando autómatas finitos

Autores: Cañón Forero, Nathalie; Rodríguez Mora, Diego; Gutiérrez Calderón, Jenny y Avilés Sánchez, Óscar.

E-mail: gav@unimilitar.edu.co

Palabras claves: Autómatas finitos, control temperatura, máquinas de estados.

Resumen: Se pretende realizar el control de la variable de temperatura por medio del método de autómatas finitos, esta técnica consiste en utilizar máquinas de estado, que describe el proceso seguido para llegar a obtener un modelo adecuado. Este se simula con la herramienta Chart de Simulink de MATLAB®.

Metodología: Para el control de temperatura se diseñan dos máquinas estados, el primero (s1) es la resistencia térmica encendida y la otra es el estado (s2) de apagado, en donde las condiciones dentro de estos es el tiempo de vida útil del sensor de temperatura. Cada estado tiene su ecuación diferencial que modela el sistema de acuerdo a la condición.

Resultados: (Gráfico 1).

Conclusiones: El modelamiento por autómatas finitos, es una manera didáctica de aprender a modelar y controlar un sistema, sin que haya un desarrollo matemático robusto y a veces complejo como el que tiene el control clásico.

EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS MATERIALES REUTILIZABLES EXTRAÍDOS DE LA SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE UNA MUESTRA DE ESCOMBROS.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

PLANEACIÓN

Sección: Física, sede Bogotá, institución: academia, programa: ingeniería de física.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un controlador de temperatura para una muestra de escombros, después de una separación y clasificación de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Controlar la temperatura de la muestra de escombros.
- Realizar una caracterización física de la muestra.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo:

- Elaborar un controlador de temperatura para una muestra de escombros, después de una separación y clasificación de los mismos.
- Realizar una caracterización física de la muestra.

ACTIVIDADES

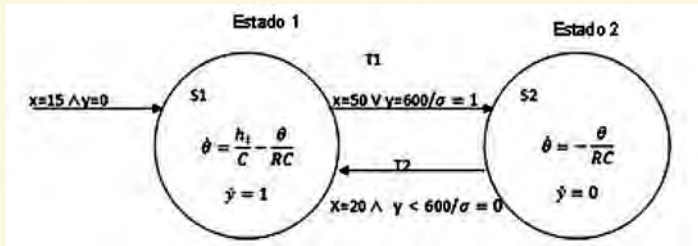
Actividad	M	A	S	J	A	S
Elaboración y entrega de la propuesta de investigación.						
Elaboración y entrega de la propuesta de investigación.						
Elaboración de la propuesta de investigación.						
Elaboración de la propuesta de investigación.						

RESULTADOS

CONCLUSIONES

El control de temperatura se diseñó mediante un autómata finito, el cual permite controlar la temperatura de la muestra de escombros.

GRÁFICO 1: Sistema del autómata finito diseñado para el control de Temperatura en Simulink.



DISEÑO DE UN CONTROL DE TEMPERATURA USANDO AUTOMATAS FINITOS.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE GUAYAMA

OBJETIVO:
 Diseñar un sistema de control de temperatura usando un autómata finito que permita el control de la temperatura de un espacio que se encuentra en un estado de temperatura inicial y que se desea llevar a un estado de temperatura deseado.

TEORÍA: Este trabajo tiene como objetivo diseñar un sistema de control de temperatura usando un autómata finito.

CONCLUSIONES:
 Se diseñó un sistema de control de temperatura usando un autómata finito que permite el control de la temperatura de un espacio que se encuentra en un estado de temperatura inicial y que se desea llevar a un estado de temperatura deseado.

INTRODUCCIÓN:
 El autómata finito es un modelo matemático que describe el comportamiento de un sistema de control de temperatura. Este modelo se utiliza para diseñar un sistema de control que permita el control de la temperatura de un espacio que se encuentra en un estado de temperatura inicial y que se desea llevar a un estado de temperatura deseado.

DESARROLLO:
 El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada. El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada. El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada.

CONCLUSIONES:
 El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada. El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada. El autómata finito se diseñó considerando los estados de temperatura inicial y deseada.

REFERENCIAS:
 [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67] [68] [69] [70] [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79] [80] [81] [82] [83] [84] [85] [86] [87] [88] [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100]

Diseño y construcción de un dispositivo palpador para torno CNC

Autores: Prada Jiménez, Vladimir y Aponte Rodríguez, Jorge Alexander.

E-mail: volta@unimilitar.edu.co, jorge.aponte@unimilitar.edu.co.

Palabras clave: Torno, CNC, Palpador, Magazin.

Resumen: En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un dispositivo palpador para hallar el cero de pieza en máquinas con Control Numérico Computarizado. La detección del cero de pieza se hace por medio de sensores tipo réflex, que al detectar la proximidad con un elemento lo indica por medio de un led. Este palpador permite censar en los ejes x - z de la máquina.

Metodología: Para abordar el problema se inicia con una revisión bibliográfica y se obtienen ideas para la construcción del palpador. Para la construcción del palpador se siguieron los siguientes pasos:

Seleccionar un sensor que permita detectar el cero de pieza de cualquier tipo de material y con cualquier grado de reflexión sin afectar la medición. Diseñar y construir el palpador para hallar el cero de pieza en los ejes x-z. Diseñar y ensamblar la tarjeta electrónica para el censado del cero de pieza.

Resultados: Se diseñó y ensambló la tarjeta electrónica para el censado del cero de pieza para la caja de censado. Se diseñó y construyó el palpador para hallar el cero de pieza en los ejes x - z.

Herramienta para el censado del cero de pieza en torno CNC.

Conclusiones: Gracias a la rotación de la caja de censado se pudo ahorrar espacio en la tarjeta, ya que solo fue necesario utilizar un sensor para la medición del cero de pieza en los ejes z - x.

Este palpador reduce los riesgos al usuario en la detección del cero de pieza comparado con los métodos convencionales.



Proyecto vehículo móvil para transporte y control de cañón disruptor Vehículo Antiexplosivos Ligero "VALI" Fase I

Autores: Niño, Paola; Avilés García, Óscar; Ramírez Hoffman, Olmer; Gómez Pérez, William y Solaque, Leonardo Byron.

Palabras claves: Vehículo móvil con brazo antropomórfico, Teleoperación, Sistemas Embebidos, red CAN, red IP.

Resumen: El objetivo es desarrollar un manipulador, fácil de transportar, que pueda ser introducido en lugares donde haya amenaza de peligro, ya sea en interiores o exteriores, con capacidad para monitorear el objeto sospechoso, enviar una serie de imágenes del monitoreo externo a un sistema de control remoto operado por expertos en sistemas explosivos, que estén en capacidad de identificar y verificar el nivel de peligro que representa el artefacto examinado. El manipulador móvil tiene la posibilidad de aproximarse al lugar donde se encuentre el artefacto, y con ayuda del brazo manipulador y el cañón disruptor, desactivar el artefacto explosivo. Para esta función el manipulador móvil cuenta con un sistema de visión con tres cámaras de video, que transmitirán las imágenes del entorno y del detalle del artefacto explosivo a un sistema remoto de control desde el cual recibe las órdenes para la operación de avance, de identificación del sistema explosivo y la manipulación de los elementos para la desactivación, deshabilitación o desintegración de la carga. En esta etapa de desarrollo del proyecto se están realizando las pruebas funcionales del sistema para determinar las características o parámetros que deban ser rediseñados para la Fase II. De igual forma se están realizando las pruebas de operación en campo, directamente con los usuarios del sistema, personal de la Policía Nacional y del Ejército. Este prototipo ha sido completamente diseñado por los investigadores del grupo demostrando la capacidad

que existe en el país para desarrollar sistemas y equipos que normalmente son importados de países como Canadá, Estados Unidos, España e Israel.



Influencia del relleno mineral en las propiedades de una mezcla asfáltica

Autores: Reyes Ortiz, Óscar; Camacho Tauta, Javier; Nieto Leal, Andrés y Vargas Fonseca, Germán.

E-mail: oscar.reyes@unimilitar.edu.co, javier.camacho@unimilitar.edu.co, andres.nieto@unimilitar.edu.co, german.vargas@unimilitar.edu.co

Resumen: El comportamiento mecánico y dinámico de las mezclas asfálticas está estrechamente relacionado con el tipo de asfalto, la granulometría, la energía de compactación y las propiedades del árido. Las mezclas de asfaltoHMAs analizadas fueron fabricadas con un asfalto de penetración 60-70, gradación densa de agregados relleno mineral, y reemplazando diferentes contenidos de relleno mineral por cal, cemento y ceniza volante.

Metodología: Establecer la granulometría y tipo de asfalto, caracterización de la granulometría y del asfalto, determinar el porcentaje óptimo de asfalto, fabricación de las probetas Marshall con el reemplazo de cal, cemento y ceniza volante; ejecución de ensayos de tracción indirecta y calcular las energías y tracción indirecta.

Resultados: Entre los resultados encontrados se pudo establecer un incremento entre el 5% y 25% de la resistencia a tracción indirecta y la energía total al reemplazar por cal, cemento y ceniza volante.

Conclusiones: Al reemplazar el relleno mineral por cemento, cal o ceniza volante, se modifica la respuesta a la resistencia a la tracción, desplazamiento a la falla y la deformación máxima del HMA.

La cuantificación de los parámetros de la energía basados en la curva de fuerza-desplazamiento determinado para el ITT puede ser aplicado con éxito para definir el contenido relleno mineral óptimo de HMA. Por lo tanto, estos parámetros de energía pueden ser un criterio adicional para definir los valores de contenido óptimo de asfalto de HMA y mejorar el proceso de diseño de mezcla correspondiente.

Análisis de rendimiento en tres arquitecturas de seguridad basadas en Firewall

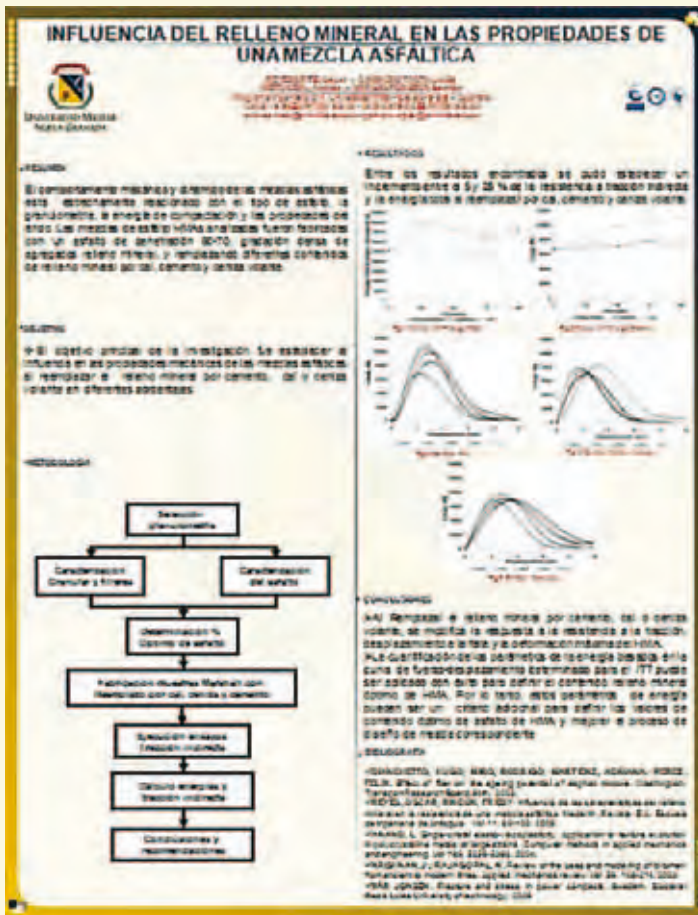
Autores: Padilla Báez Daniel; Guillén Pinto Edward y Álvarez Roa, Julieth.

E-mail: gissic@unimilitar.edu.co, edward.guillen@unimilitar.edu.co.

Resumen: Los firewalls de red han sido ampliamente implementados ya que permiten el desarrollo de un primer nivel de protección para redes de área local –LAN–, y en consecuencia, varias arquitecturas de seguridad basadas en firewall han sido propuestas. Sin embargo, la implementación de firewalls bajo distintas arquitecturas genera ventajas y desventajas que no son tenidas en cuenta al momento de diseñar la seguridad de la red. La falta de una guía de gestión de seguridad enfocada a firewalls a menudo lleva a los administradores de red a implementar infraestructuras de seguridad tan robustas que finalmente impactan, de manera negativa y considerable, la eficiencia, rendimiento y calidad de servicio –QoS– de la red.

El objetivo de la investigación apunta al análisis del rendimiento y la calidad de servicio sobre diferentes arquitecturas de seguridad basadas en firewall, mediante la implementación y evaluación de distintos servicios sobre escenarios de red como *screened subnet*, *dual firewall* y *dual firewall/dual demilitarizedzone*.

Las pruebas se llevan a cabo generando tráfico desde y hacia cada una de las zonas de los escenarios expuestos. Se analizan parámetros de desempeño y calidad de servicio como throughput, retardo y jitter y pérdida de paquetes.



Análisis del rostro mediante descriptores basados en curvaturas principales

Autores: Cerón Correa, Alexander; Salazar Jiménez, Augusto y Prieto Ortiz, Flavio.

E-mail: alexander.ceron@unimilitar.edu.co, aesalzarj@unal.edu.co, faprieto@unal.edu.co.

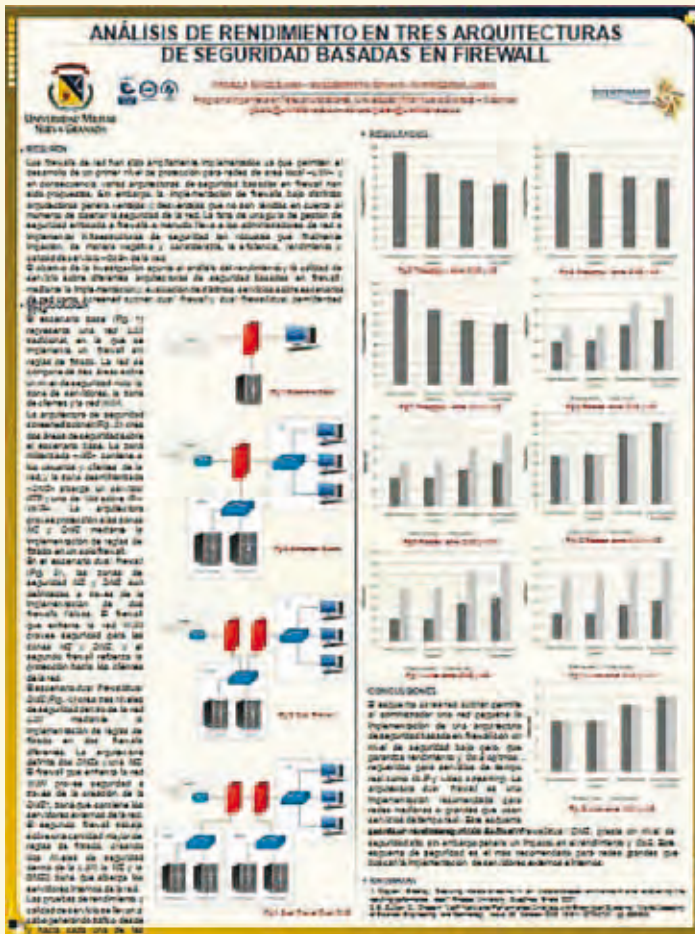
Palabras clave: descriptores 3D, regiones anatómicas, segmentación 3D.

Resumen: En este trabajo se realiza un estudio del comportamiento de 6 descriptores de forma 3D basados en la curvatura: k_1 , k_2 , Media (H) y Gaussiana (K), el Índice de Forma (S) y la Curvacidad (R). Los cuales fueron obtenidos sobre la superficie de modelos 3D del rostro.

Metodología: 1) Obtención data sets: (DBs), ($3DImDB$). 2) Extracción de información. 3) Análisis global y local.

Resultados: Se determinaron cuáles descriptores son más adecuados para caracterizar cada una de las principales regiones que definen el rostro.

Conclusiones: Se mostró cómo la morfología de la superficie del rostro influye en la capacidad de representación de los descriptores. Los descriptores de curvatura permiten evidenciar las variaciones en la simetría de rostro.



Diseño de una superficie interactiva para la manipulación de objetos en 3D

Autores: Rueda, Diego y Sarmiento, Wilson.

E-mail: wilson.sarmiento@unimilitar.edu.co

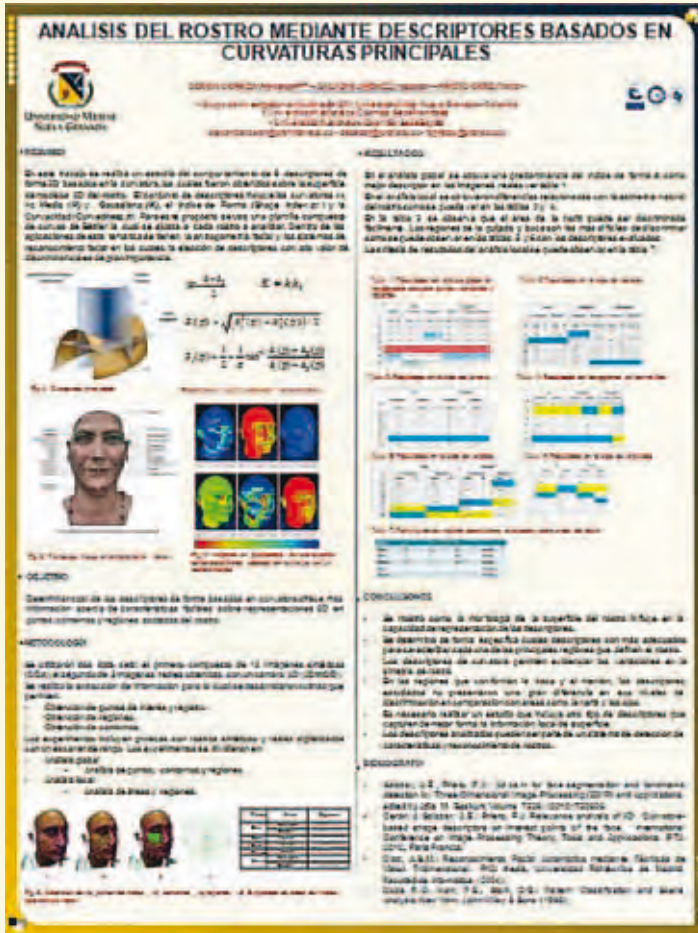
Palabras claves: Interacción, interfaz, superficie interactiva, inmersión.

Resumen: Las superficies interactivas se han planteado como una alternativa en la interacción humano-computador. Se propone un diseño para el desarrollo de aplicaciones con el concepto de superficies interactivas, planteando como aplicación de prueba la manipulación de objetos en 3D.

Metodología: Se evaluaron las librerías de código abierto reactIVision y openAR, porque implementan el uso de marcadores visuales que pueden ser usados en una superficie tangible. Tomado como referencia el proyecto *reactable* [1,2], se propuso un esquema que evita el uso de proyectores y se planteó la evaluación con una aplicación para la manipulación de objetos en 3D.

Resultados: (Figura 1).

Conclusiones: El diseño propuesto permite el uso de superficies tangibles para cualquier aplicación, suprimir el uso de proyector sacrifica la visualización en superficie pero permite se aplique a más desarrollos.



8.7 Facultad de Medicina

Hallazgos microbiológicos en muestras obtenidas de estudiantes de una Facultad de Medicina (resultados preliminares)

Autores: Méndez, I.; Becerra, W.; Vásquez, J.; Pachón, D.; Bravo Calixto, O.J. y Benavides, C.

E-mail: ivan.mendez@unimilitar.edu.co

Resumen: El presente trabajo es descriptivo y cuantitativo que cuenta con la participación de estudiantes de VI a XII semestres del Programa de Medicina, a quienes se les solicitó su participación a través de la firma del consentimiento informado y se les recolectó y procesó muestras de cavidad nasal, orofaringe, manos y estetoscopio, de acuerdo a los protocolos establecidos, con el fin de determinar la microbiota bacteriana y el perfil de susceptibilidad antibiótica.

Se obtuvieron un total de 564 muestras distribuidas de la siguiente manera: 122 de cavidad nasal (21,6%), 122 de orofaringe (21,6%), 181 de manos (32,1%) y 139 de estetoscopios (24,6%). En los hallazgos preliminares se ha encontrado la siguiente distribución 70,9% cocos gram positivos, 4,8% bacilos gram negativos, 11,2% bacilos gram positivos, otros 1,2%, sin identificación 10,3%; en relación **por género del microorganismo aislado:** *Streptococcus* beta hemolíticos del grupo A (0,4%), *Streptococcus* del grupo Viridans (18,1%), *Staphylococcus aureus* (29,1%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (23,4%), Enterobacterias (3,7%) otros (11,2%). Por sitio de aislamiento, los más prevalentes **en cavidad nasal:** *Staphylococcus aureus* (50%), *Staphylococcus coagulasa*

negativo (23,8%) **en orofaringe:** *Streptococcus* del grupo Viridans (78,7%), *Staphylococcus aureus* (5,7%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (6,6%) **en manos:** *Staphylococcus aureus* (32%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (33,7%), **en estetoscopios:** *Staphylococcus aureus* (27,3%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (24,5%). El 50% de los aislamientos de los cocos gram positivos han sido resistentes a Vancomicina, en los bacilos gram negativos se observó resistencia al Metronidazol y en los bacilos gram positivos a la Penicilina y Clindamicina. Los hallazgos aquí presentados indican una alta carga de cocos gram positivos presentes en las cuatro fuentes de aislamiento, con niveles de colonización o contaminación de más del 50%, destacándose en particular los *Staphylococcus aureus* y los *Staphylococcus coagulasa* negativo.

Transducción del gen de gfp con vectores lentivirales en células madre mesenquimales humanas obtenidas de médula ósea

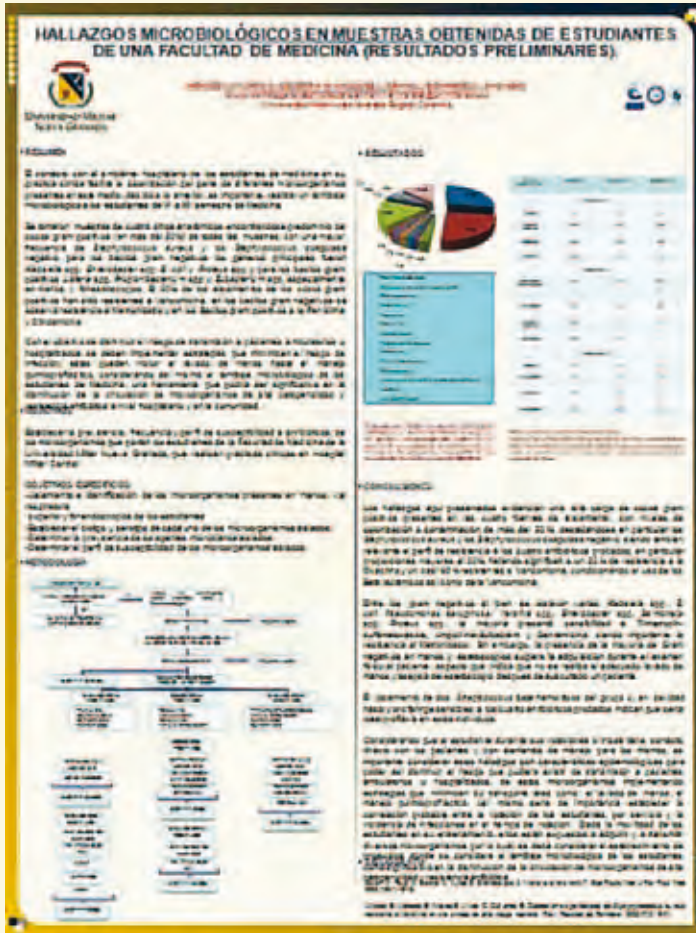
Autores: Beltrán, Orietta*; Quintero, Lida**; Chaparro, Orlando**; Velasco, Harvy*** y Salguero, Gustavo Andrés****.

E-mail: orietta.beltran@unimilitar.edu.co, loquinterom@unal.edu.co, ochaparro@unal.edu.co, hmvelasco@unal.edu.co, salguero.gustavo@mh-hannover.de.

Palabras clave: MSC, MSC-GFP+, lentivirus, transducción.

Resumen: Las células madre mesenquimales (MSC) son células pluripotentes, de morfología fibroblastoide y plasticidad hacia diversos linajes celulares como condrocitos, osteocitos y adipocitos entre otros. En este trabajo se describe el proceso por el cual se realiza la transducción de la proteína verde fluorescente (green fluorescent protein GFP) en MSC obtenidas de médula ósea de donantes sanos utilizando vector lentiviral con un constructo de GFP. Las MSC fueron infectadas con el constructo de lentivirus en diferentes concentraciones y evaluadas por citometría de flujo para verificar la eficiencia de la transducción. Posteriormente, se realizó caracterización de las MSC-GFP expresando marcadores típicos (CD105, CD90, CD73) y se demostró su funcionalidad haciendo diferenciación

- * Grupo Terapia Celular y Medicina Regenerativa Profesora asistente Facultad de Medicina UMNG.
- ** Grupo de Biología de Células Madre, Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.
- *** Profesor asistente Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.
- **** Departamento de Hematología y Oncología, Universidad de Hannover, Alemania.



celular a osteoblastos, adipocitos y condrocitos. Se obtuvo una eficiencia de expresión de GFP de 95%. Aunque la información obtenida hasta la fecha ha certificado cada día más la seguridad sobre la funcionalidad de las MSC se espera que con el desarrollo de las MSC-GFP+ en nuestras instituciones se puedan realizar próximas investigaciones y se aclaren diversos aspectos biológicos y funcionales de las MSC *in vitro* e *in vivo* (modelos animales), con el fin de implementar en un futuro cercano la aplicación de las MSC en ensayos clínicos.

Transducción del gen de GFP con vectores lentivirales en células madre mesenquimales humanas obtenidas de médula ósea.

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es demostrar la capacidad de los vectores lentivirales para transducir células madre mesenquimales (MSC) humanas obtenidas de médula ósea con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP). Se describe el protocolo de producción de los vectores lentivirales, la transducción de las MSC y la expresión de GFP en las células transducidas. Se muestra que las células transducidas expresan GFP y que esta expresión se mantiene durante la proliferación y diferenciación de las células. Se discute la importancia de esta técnica para el estudio de las MSC y su aplicación en ensayos clínicos.

INTRODUCCIÓN: Las células madre mesenquimales (MSC) son células pluripotenciales que pueden diferenciarse en osteocitos, adipocitos y condrocitos. Estas células son capaces de autorrenovarse y se encuentran en nichos específicos de los tejidos. Se ha demostrado que las MSC pueden ser utilizadas para el tratamiento de enfermedades y para la regeneración de tejidos. El uso de células transducidas con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP) permite estudiar la funcionalidad de las MSC y su aplicación en ensayos clínicos.

OBJETIVOS: El objetivo de este trabajo es demostrar la capacidad de los vectores lentivirales para transducir células madre mesenquimales (MSC) humanas obtenidas de médula ósea con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP). Se describe el protocolo de producción de los vectores lentivirales, la transducción de las MSC y la expresión de GFP en las células transducidas. Se muestra que las células transducidas expresan GFP y que esta expresión se mantiene durante la proliferación y diferenciación de las células. Se discute la importancia de esta técnica para el estudio de las MSC y su aplicación en ensayos clínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizaron células madre mesenquimales (MSC) humanas obtenidas de médula ósea. Se produjeron vectores lentivirales con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP) y se transdujeron las células. Se evaluó la expresión de GFP en las células transducidas mediante microscopía de fluorescencia y análisis de flujo.

RESULTADOS: Se demostró que los vectores lentivirales transducen eficientemente las células madre mesenquimales (MSC) humanas obtenidas de médula ósea con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP). Se observó una alta eficiencia de transducción y la expresión de GFP se mantuvo durante la proliferación y diferenciación de las células. Se discute la importancia de esta técnica para el estudio de las MSC y su aplicación en ensayos clínicos.

CONCLUSIONES: Los vectores lentivirales son una herramienta eficaz para la transducción de células madre mesenquimales (MSC) humanas obtenidas de médula ósea con el gen de la proteína verde fluorescente (GFP). Esta técnica permite estudiar la funcionalidad de las MSC y su aplicación en ensayos clínicos.

Palabras clave: células madre mesenquimales, vectores lentivirales, GFP, transducción.

ABSTRACT: The objective of this work is to demonstrate the capacity of lentiviral vectors to transduce human mesenchymal stem cells (MSC) obtained from bone marrow with the green fluorescent protein (GFP) gene. The protocol for the production of lentiviral vectors, the transduction of MSC and the expression of GFP in the transduced cells is described. It is shown that the transduced cells express GFP and that this expression is maintained during proliferation and differentiation of the cells. The importance of this technique for the study of MSC and its application in clinical trials is discussed.

INTRODUCTION: Mesenchymal stem cells (MSC) are pluripotent cells that can differentiate into osteocytes, adipocytes and chondrocytes. These cells are capable of self-renewal and are found in specific niches of tissues. It has been demonstrated that MSC can be used for the treatment of diseases and for tissue regeneration. The use of cells transduced with the green fluorescent protein (GFP) gene allows the study of the functionality of MSC and its application in clinical trials.

OBJECTIVES: The objective of this work is to demonstrate the capacity of lentiviral vectors to transduce human mesenchymal stem cells (MSC) obtained from bone marrow with the green fluorescent protein (GFP) gene. The protocol for the production of lentiviral vectors, the transduction of MSC and the expression of GFP in the transduced cells is described. It is shown that the transduced cells express GFP and that this expression is maintained during proliferation and differentiation of the cells. The importance of this technique for the study of MSC and its application in clinical trials is discussed.

MATERIALS AND METHODS: Human mesenchymal stem cells (MSC) obtained from bone marrow were used. Lentiviral vectors carrying the GFP gene were produced and the cells were transduced. GFP expression in the transduced cells was evaluated by fluorescence microscopy and flow cytometry.

RESULTS: It was demonstrated that lentiviral vectors efficiently transduce human mesenchymal stem cells (MSC) obtained from bone marrow with the GFP gene. High transduction efficiency was observed and GFP expression was maintained during cell proliferation and differentiation. The importance of this technique for the study of MSC and its application in clinical trials is discussed.

CONCLUSIONS: Lentiviral vectors are an effective tool for the transduction of human mesenchymal stem cells (MSC) obtained from bone marrow with the GFP gene. This technique allows the study of the functionality of MSC and its application in clinical trials.

Keywords: mesenchymal stem cells, lentiviral vectors, GFP, transduction.

8.8 Departamento de Humanidades

**Tecnoética:
ética y educación para el uso de la tecnología**

Autor: Guerra García, Yolanda.

E-mail: investigacion.maestria@gmail.com

Resumen: La investigación estudia el fenómeno novedoso de la tecnoética a la luz de las tendencias culturales del siglo XXI de usar internet y otras TICs a veces sin el conocimiento y los instrumentos éticos idóneos para evitar caer en problemas de adicción, o ser víctima de delitos informáticos, e incluso de virus y otras formas de agresión a través de la web 2.0.

Metodología: Se utiliza el método empírico analítico porque hay dos pasos representativos para la investigación: el primero que es la recolección de datos en el cual las fuentes de observación son directas: entrevistas, encuestas, diarios de observación y otros métodos directos. Un segundo paso es el análisis e interpretación de los hallazgos para presentar a la UMNG el estado actual de las TICs en su modelo pedagógico y el de los docentes.

Resultados: Presentar los peligros del uso inadecuado de la TICs, principalmente el internet con la presentación de redes sociales, motores de búsqueda y otras aplicaciones de la web 2.0 que sin orientación adecuada podrían influir negativamente en los procesos de socialización. Se ha encontrado que no solamente en la UMNG, sino en la mayoría de universidades públicas de Colombia el modelo

pedagógico todavía no hace uso de las herramientas TICs en su totalidad y lo que es más sorprendente es que la tecnoética aún no se ha implementado en las prácticas diarias de docentes y estudiantes.

Conclusiones: La investigación ha encontrado las principales TICs, y la interpretación de los estudiantes de las herramientas tecnológicas, su relación con la sociedad y su percepción ante la TECNOÉTICA, que es la ética para el buen uso de la tecnología.

El cuidado de los recursos en salud, una responsabilidad ética desde la neuro-rehabilitación

Autor: Rincón Roncancio, Mónica

E-mail: monica.rincon@unimilitar.edu.co



Resumen: Este trabajo es una reflexión ética, con relación a la responsabilidad que tiene nuestra acción médica en cuanto al tema de justicia distributiva sobre los recursos en salud, en un país del tercer mundo. Nos hemos preguntado, si como Fisiatras somos conscientes de la responsabilidad que cada individuo tiene del cuidado de su salud, nos cuestionamos además por nuestro sentido de pertenencia y responsabilidad social, en particular al hablar de los programas de rehabilitación en diferentes enfermedades neurológicas, que para nuestro sistema constituyen un alto costo, pero que desde el punto de vista ético se debe considerar la participación tanto del sistema de salud pero a la vez de una familia responsable con su paciente. Hablar de un programa integral de Neuro-rehabilitación, entendido como tal, es definir un proceso de acompañamiento, ayuda y crecimiento a partir de una limitación, deficiencia o enfermedad. Nuestro trabajo se basa en permitir a cada paciente trabajar junto a su equipo de atención por un mejor desempeño funcional e independencia personal. Se trata de un trabajo compartido, entre el paciente que ha sufrido una enfermedad o sufre las consecuencias de esta, su familia y un equipo de atención, con una comunicación horizontal en el cual se plantean objetivos claros y definidos. Hablamos de metas a mediano y largo plazo propuestas por el paciente, su familia y el equipo de atención, basadas en el conocimiento académico e individual del potencial de cada persona a partir de su enfermedad y de las limitaciones que podría tener el medio en el que se desempeña.

Creemos que la Neuro-rehabilitación debe ser vista como un proceso desde lo fisiológico lo que plenamente se ha podido demostrar con la Medicina basada en la evidencia, de los beneficios de inicio de tratamiento temprano en los pacientes con enfermedad neurológica, pero también desde el ámbito de la ética donde los pacientes en condición de discapacidad se deben tratar con equidad, considerar la distribución de los recursos en salud, donde no se tienen todos los necesarios y menos en países del tercer mundo, el derecho de todo ser humano a asistencia en salud, la cual debe ser brindada con calidad implica una exigencia ética en la racionalidad económica, lo que viene acompañada de demostrar que la intervención del Médico Fisiatra quien es el que se ocupa de la calidad de vida y funcionalidad, también es uno de los que mayor reflexión ética de los recursos debería hacer; lo cual permite que se brinde una atención integral al mejor costo, por lo que hoy en día, el involucrar al paciente, su familia en el proceso de Neuro-rehabilitación genera disminución en los recursos sanitarios directos ya que algunas de las actividades del cuidado pueden ser asumidas por la familia.

Por tanto, la rehabilitación del paciente con enfermedad neurológica o con capacidades diferentes, no se basa simplemente en la aplicación de una serie de técnicas restaurativas o la prescripción de aditamentos tecnológicos, se trata de una filosofía de responsabilidad médica, en la que se asume al paciente como un ser digno, necesitado de una atención integral, incluido en la sociedad a la cual pertenece y a la cual pertenece su proyecto de vida. Dejar de asumir esta responsabilidad médica en la atención de nuestros pacientes, es la garantía para que sus diferencias de inclusión en la sociedad, evolucionen hacia la severidad y dependencia. Aquí el papel de nuestro trabajo de rehabilitación es alcanzar la preservación de la óptima autosuficiencia y desempeño funcional, de cada uno de estos pacientes, sin olvidar la responsabilidad que ellos tienen en el cuidado de su salud y sin olvidar nuestra responsabilidad social con los recursos en salud del sistema al que pertenecemos.



9. Índice de Autores

Abril Pérez Liana
Albino Álvarez José
Álvarez Luisa
Aponte Rodríguez
Jorge Alexander
Arias Arias Nubia
Arias Olmos Diana
Avilés Sánchez Óscar
Bajonero Cuervo Johanna
Barón Gina Paola
Barón González Gina Paola
Barragán Diego Mauricio
Becerra Alipio Dayana
Bejarano Juan Camilo
Bernal López Oscar Javier
Bernal Pedro
Black Arbeláez Thomas
Blanco Blanco Jacqueline
Bustos Alexander
Cadena Afanador Walter
Calderón Medellín Luz Andrea
Cantor Fernando
Cárdenas Quiroga Elsa Adriana
Caro R. Claudia Lucía
Castillo Urrego Jhon
Clavijo Ortiz Myriam Judith
Contreras Quevedo Natalia
Correa Catalina
Corredor Rivera Jorge Luis
Devia Garzón Camilo Andrés
Duque Orozco Yenni Viviana
Fajardo Bonilla Esperanza
Filgueira Juan José
Forero Paula A.
Franco J. Santiago
Franco Liliana
Franco Santiago
García Calderón Magda
García Mary Liliana
Gómez Ramírez E.
Gómez Ramírez Edwin
Gómez William
González Karolina
González Quevedo Luis Artemo
Graziani Mora Jimmy

Guillén Pinto Edward Paul
Gutiérrez Calderón Jenny
Guzmán Aguilera Clara Lucía
Hernández Carlos Augusto
Hernández Juan Camilo
Herrán Pinzón Omar Antonio
Hurtado Aguirre Enrique
Hurtado Giraldo Hernán
Jiménez Pedro
León Edison Fredy
López Cueca Jhon Jairo
Manucci Marcelo
Martínez Cruz Carlos
Medina Bermúdez Clara Inés
Mondragón Pedro
Montero Alexander
Mora Jessica
Morales Posada Nelly Bibiana

Morales Rubiano María Eugenia
Moreno Anselmi Luis Ángel
Moreno Castillo Édgar
Moreno Realphe Sandra Patricia
Muñoz Diana
Naranjo Tuesta Yenny
Navarro Diego Fernando
Numa Vergel Stephanie Johana
Obando Bulla Martha Janneth
Ordóñez López Julio César
Ortiz Riaga María Carolina
Padilla Báez Daniel Eduardo
Padilla Beltrán Eduardo
Patiño Villa Carlos Alberto
Pérez Forero Andrea Carolina
Pineda Márquez Katherine
Pinzón Espinoza Adriana
Pinzón Hernández Luz Marina

Prada Jiménez Vladimir
Prieto Signed
Puerta Germán
Quinche C.
Ramírez Botello Natalia
Rey Jorge Arturo
Reyes Ortiz Óscar
Rincón M.
Riveros Angela
Rodríguez Daniel
Rodríguez V. Javier
Rojas Ingrid
Rondón Quintana Hugo
Alexander
Sabogal Aguilar Javier
Salamanca Diego
Salcedo E. Adelaida
Sanabria Ferrand Pablo Alfonso

Sánchez Eraso Alan Eduardo
Sánchez Juan Ricardo
Sánchez Luis Andrés
Sánchez Tatiana
Sarmiento Wilson
Solano Jiménez Mayden Yolima
Soto Sedano Johana Carolina
Soto Wilson
Tovar Bohórquez Mario Oswaldo
Triana Deissy L.
Uribe Vargas Carlos Arturo
Urrea Reynel
Vargas Fonseca Germán
Velasco Nelson
Velásquez F. Laity
Vitery Sarith
Wanumen Andrea
Zakaria Fadzil A.

V Encuentro de Investigaciones

Memorias

