

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**RESULTADOS**

**DEL**

**“ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS  
CIENTÍFICAS**

**La Facultad de Ciencias de cara a la sociedad”**

**Realizado en abril de 2018**

Junio 2019

## **PRESENTACIÓN**

La Comisión Organizadora del “ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS CIENTÍFICAS – LA FACULTAD DE CIENCIAS DE CARA A LA SOCIEDAD, realizado del 25 al 27 de abril de 2018, mantuvo varias reuniones luego del evento con los objetivos de resumir las discusiones desarrolladas en los dos foros realizados, y definir criterios que eleven la calidad de la investigación y, a su vez, tengan un impacto académico y social evidentes.

El presente documento incluye dos partes:

1. El resumen de las ideas y propuestas realizadas tanto en el foro interno como en el foro externo realizados en la semana del 25 al 28 de abril de 2018.
2. Una identificación de las capacidades de investigación que posee la Facultad de Ciencias.

Como comisión creemos que el documento puede servir de base para debates más puntuales y profundos, quizá también para la toma de decisiones sobre políticas académicas. Pero mejor aún, de un modo preliminar nos refleja lo que actualmente somos y cómo estamos como facultad en materia de investigación científica. Lo que seamos en el futuro depende esencialmente de nosotros, como individuos y, ante todo, como colectivo.

*Luis Lascano Lascano*

*DECANO - FC*

**AUTORES:**

*Holger Benalcázar Paladines*

*Esteban Irribarra Cazar*

*Luis Lascano Lascano*

*José Luis Paz Rojas*

*Miguel Pinto Báez*

*Yasmín Salazar Méndez*

*Miguel Yangari Sosa,*

***Miembros del Comité Organizador***

# 1. RESUMEN DE LOS FOROS

El presente apartado recoge las principales ideas vertidas en los foros realizados en el “*Encuentro de investigación y políticas científicas – La Facultad de Ciencias de cara a la sociedad*” realizado en abril de 2018. En este documento de trabajo las ideas se han agrupado en los siguientes temas:

- Naturaleza de la EPN
- La Investigación
- Relación con el medio externo
- La planificación
- Recursos humanos
- Procesos
- La gerencia

Para cada tema, al inicio se muestran las principales ideas recogidas en los foros, y en algunos casos, al final y en cursiva, hemos añadido comentarios respecto al mismo.

## 1.1. Naturaleza de la EPN

- Al parecer, aún es necesario responder formalmente a las preguntas: ¿qué queremos que sea la EPN? ¿de docencia?, ¿de investigación?, ¿de docencia e investigación?
- Es importante mantener un balance entre la investigación, la docencia y la vinculación, bajo los parámetros de calidad, tiempo, evaluación y eficiencia profesoral e institucional.
- La universidad debería proponer los objetivos del país al menos en ciencia y tecnología.

- 
- *La EPN por creación es una universidad pública y se debe a la sociedad. Un cambio en la naturaleza de la universidad debería demostrar un beneficio mayor que el que actualmente entrega la EPN a la sociedad.*
  - *¿Cuáles serían las ventajas reales de la nueva naturaleza de la EPN?*
  - *La Facultad de Ciencias podría liderar la discusión de estos temas.*

## 1.2. La investigación en la FC y en la EPN

### Naturaleza

- La investigación científica no es política de estado y debería ser una política que trascienda a los gobiernos. Si bien la ciencia cuesta, esto tampoco significa que hay que hacer inversión permanente.
- Es conveniente conocer en qué porcentaje nos dedicamos a la investigación básica y en la frontera de la ciencia.
- Se debe pensar también en la investigación ligada a los objetivos del desarrollo sostenible.

- En investigación, si bien cada investigador tiene libertad de escoger el problema, éste también debería ser parte de un plan que permita generar las soluciones que el país necesita.
- No confundir investigación con hacer artículos, éstos son tan sólo una forma de difundir los resultados de la investigación. Investigar es crear modelos que pronostiquen algo, es explicar fenómenos nuevos e innovar en la forma de hacer las cosas.
- La pertinencia de la investigación es resolver problemas nacionales.
- Las ciencias básicas no generan tecnología inmediatamente.
- Preguntas fundamentales que ameritan debatirse son: ¿Cómo se realiza la investigación? ¿Es pertinente? ¿Es beneficiosa? ¿Es útil? ¿Cómo se organiza la investigación? ¿En qué somos fuertes? ¿Qué oportunidades tenemos? ¿Qué prioridades tenemos?
- Aún es necesario debatir temas como: ¿Para qué y para quién hacemos investigación? ¿En la frontera de la ciencia o para resolver los problemas nacionales?

### Objetivos

- Mostrar a los hacedores de políticas que la ciencia básica es importante porque es la base de los desarrollos tecnológicos aunque no exista inmediatez en las aplicaciones.
- Mostrar que la investigación básica es importante porque sin ésta la ciencia aplicada no puede progresar.
- Generar una cultura de investigación.
- Considerar la investigación básica como parte de un sistema, donde puedan interrelacionarse las diferentes líneas de investigación de la EPN. Tal sistema debe apoyarse en la investigación básica para generar nuevas tecnologías y aplicaciones que permitirán que el país supere la dependencia tecnológica.
- Pensar en el desarrollo científico, y para esto la idea es apoyarse en programas de posgrado y fundamentarlos en las ciencias básicas.
- Desarrollar institutos de investigación.
- Apoyar la consolidación de nuevos grupos de investigación, no sólo ha de apoyarse al grupo consolidado.
- Relacionar estrechamente a los departamentos de ciencias básicas y aplicadas, y trabajar en conjunto para construir una estructura de investigación que le permita a la universidad llegar a mejores resultados.
- Definir hacia dónde quiere llegar la Facultad de Ciencias y cuál es su compromiso actual con el país.
- Aunar esfuerzos y evitar esfuerzos aislados.
- Elaborar programas de maestrías y posgrados en ciencias básicas para formar docentes. Esto se revela en los problemas suscitados en la enseñanza de las materias de formación común en la EPN.
- Potenciar los posgrados como motor de la investigación

### Líneas de investigación

- Es necesario discutir abiertamente las líneas de investigación con objetivos claramente definidos, y con prioridades establecidas.
- Si la EPN se propone contratar solo profesionales con grado de PhD, debe elaborar un plan para vincular profesores de acuerdo con sus líneas de investigación.
- Los programas internacionales tienen líneas claras y específicas de investigación para el desarrollo real de los países.
- Las autoridades deben acercarse a los actores de la investigación para conocer lo que se investiga concretamente.

- Hay que definir las líneas de investigación de modo que agrupen a varios investigadores.
- Es también necesario mirar los problemas nacionales y crear las líneas en función de estos problemas.

### Evaluación

- Se debe crear un sistema de evaluación científica propio que, sin embargo, recoja lo mejor y adaptable de otros sistemas.
- Se deben fijar los parámetros de rendimiento científico profesoral e institucional.
- ¿Dónde queremos estar en los rankings? ¡En el tope! Queremos ser la primera universidad del país, pero no solo de las públicas.
- La realidad nacional no puede ser un pretexto. Se deben considerar estándares regionales, internacionales. Los estándares definen criterios, sin estándares no se puede juzgar la jerarquía académica.
- Se debe tener cuidado con los rankings y no compararnos con países desarrollados que cuentan con miles de científicos y de recursos.
- Los rankings no deberían ser nuestra meta. Podemos entrar en una faceta que no corresponde a nuestro país. Si la universidad está en esos rankings, ¿en qué le beneficia al país y cómo la inversión se devuelve al mismo?
- Las publicaciones son un indicador de la investigación; junto a libros, conferencias etc., nos permiten valorar la investigación.

### Financiamiento de la investigación

- La investigación fundamental debe ser financiada por el Estado y, siendo la EPN estatal, también tiene que partir de aquello; el financiamiento debe ser permanente y también a través de fondos concursables de diversos organismos.
- El problema es que, en los últimos años y sobre todo desde la parte estatal, las convocatorias para fondos concursables han sido para áreas estratégicas, vinculadas con tecnología, y sin dar importancia a las ciencias básicas.
- Se debe también pensar en la innovación y en la transferencia tecnológica para tener posibilidades de autofinanciamiento y no depender únicamente de recursos estatales. Esto permitirá hacer frente a las crisis económicas y no afectar el rubro de investigación.
- La universidad debe pensar en concursar por fondos internacionales, ante organismos que tienen claridad sobre lo que es la ciencia básica y la ciencia aplicada.
- En un contexto de fondos nulos, es pertinente pensar en la creación de un departamento de la EPN que gestione la consecución de fondos para investigación.
- El trabajo en asesorías puede involucrar el desarrollo en ciencia básica y el desarrollo académico de la universidad.
- La SENESCYT no abre la convocatoria para fondos concursables desde el 2010. No hay forma de acceder a fondos de la agencia principal.
- Es un deber del Estado financiar la investigación, y constituye un derecho de los investigadores. Los investigadores deben empoderarse de la situación y exigir que la SENESCYT financie la investigación.

### Financiamiento de la ciencia básica

- Hay unanimidad sobre la importancia del financiamiento de la ciencia básica y éste debe ser estatal porque no hay interés de la inversión privada. Además, se deben conseguir fuentes alternativas de ingresos y con fondos concursables a nivel internacional.

- Es indispensable el financiamiento estatal debido a que la empresa privada difícilmente lo hará, justamente por la falta de aplicación inmediata de la ciencia básica.

### La investigación y el país

- La investigación científica debe ser una prioridad del estado.
- Los investigadores deben brindar asesoría en el diseño de la política nacional de investigación.
- ¿Qué pasará con las maestrías carísimas y con los doctorados? El país debe empeñarse en mejorar sus programas de investigación y posgrado, y enviar personas a capacitarse al exterior.
- Se requiere alineación de las políticas científicas institucionales con las gubernamentales.
- Existe pérdida de oportunidades de colaboración entre instituciones a pesar de haber necesidad por un lado y posibilidades por otro. Sacar un convenio es muy complicado. Mala imagen de la EPN.
- La presencia de la universidad en la sociedad debe ser múltiple, y para medir el impacto de la investigación se debe recurrir a métricas alternativas que permitan incluir la valoración social y la capacidad de responder a las preguntas que hace la sociedad en todo momento.
- Para resolver problemas nacionales se debe agrupar ideas en proyectos multidisciplinarios y así enfocarlas en un camino, haciendo uso de las ciencias básica y aplicada.
- Se requiere de decisión política y visión clara de lo que se quiere hacer para vincular la investigación, y el desafío es cómo acercarnos a la sociedad. Que vengan la sociedad, las familias, pero también debemos ir hacia ellas. Hay que educar a la gente en la importancia de la ciencia. Este es un proceso lento pero si no hay relación con los actores que financian, ese divorcio se va a seguir abriendo.
- Es cierto que el número de artículos publicados por investigadores ecuatorianos han aumentado, pero ¿para qué le sirve esto al país? Una respuesta concreta a ese punto sería el primer paso para que se cambie esa percepción de que la universidad recibe dinero y no lo retorna al país con valor agregado.

## 1.3. Acerca de la planificación

### **Acerca del Plan Estratégico de Desarrollo Institucional**

- Se requiere un Plan estratégico que deje claro a dónde queremos ir y cómo debemos hacerlo. ¿Cómo hacer para fortalecer la investigación y la docencia de forma coherente y sólida en el largo plazo?
- Plan estratégico para que la EPN no dependa de la autoridad de turno sino que siga una línea general.
- La universidad debe crear su camino, no depender de las oscilaciones de los gobernantes.

---

- *Una Planificación Estratégica es, en su esencia, una construcción intelectual que liga lo que la organización es hoy con lo que quiere ser mañana.*

### **Acerca del direccionamiento estratégico de la EPN**

- Necesitamos una nueva visión para los próximos años.
- Visión estratégica: Cada departamento debe tener una.
- La universidad tiene el deber de ser propositiva; nos pagan para pensar y para ser una de las principales fuerzas. En función de un pensamiento crítico y analítico debemos decir a dónde queremos ir.

- 
- *La visión es la referencia de lo que quiere ser la organización en el futuro e indica hacia donde debe dirigirse; es aconsejable pensar en un plazo, por ejemplo, un horizonte de cinco años. La visión debe estar redactada de manera que cualquier miembro de la organización la sepa y la entienda, para que pueda encausar su aporte en esa dirección.*
  - *La redacción de la visión de la EPN es demasiado elaborada. Por ejemplo, sería más clara si fuese: “En el 2023 la EPN es la mejor universidad del Ecuador”; de esta manera, sería más fácil definir lo que debe hacer una autoridad, un investigador, un docente, un empleado, un estudiante para apoyar la consecución de esa visión (lo que comúnmente se dice: empujar todos para el mismo lado).*

- 
- *Respecto a la planificación de la EPN, debería considerarse:*
    - *Aceptación o modificación del direccionamiento estratégico.*
    - *Aceptación o modificación del análisis situacional global, considerando todas las instancias de la EPN.*
    - *Decisiones y objetivos estratégicos de cada función estratégica de la EPN: docencia, investigación, vinculación y gestión.*
    - *Análisis del impacto de las decisiones y objetivos estratégicos, bajo una óptica integral y sistémica que aporte al desarrollo de toda la EPN, y como eje transversal, la decisión de optimizar procesos y reglamentos.*
    - *Traslación de la planificación estratégica global a las planificaciones de las distintas instancias de la EPN.*
    - *Elaboración de un plan operativo maestro, donde se especifique las metas a corto, mediano y largo plazo; que actividades se harán, para que se harán, quienes lo harán, dónde se harán, cuándo se harán, en qué tiempo se harán, cómo se harán y que recursos necesitarán. Sin un plan operativo real y sin su ejecución y evaluación, la planeación estratégica es solo un ejercicio mental.*

## **1.4. Relación con el medio externo**

### Con el sector Público

- Fomentar la relación con el sector público.
- Hacer un alcance para que todas las entidades operativas estén excluidas de pago de impuestos.
- Los líderes dentro de sus ámbitos, conocedores de las temáticas específicas y no están presentes en la toma de decisiones nacionales, los que están presentes participan solo por situaciones políticas.
- Actualmente, la universidad está ausente de la vida del país. La EPN no puede estar ausente del espectro político, los políticos deberían venir a pedir asesoría en tecnología, en políticas públicas para la investigación.
- Pensar en los problemas nacionales, visualizarlos como multidimensionales que requieren de diferentes especialistas para resolverlos.
- Invitar a autoridades y a la gente que toma decisiones para conectarnos con ellos.
- Científicos de primera clase deberían participar en los lineamientos de políticas públicas.
- Plantear líneas de investigación en consonancia y que resuenen en el medio externo.
- Proponer la instauración de los “jueves de discusión” de cosas importantes para el país como parte de la misión universitaria de pensar.
- El conocimiento generado en la EPN debe resolver problemas nacionales.



## Con el sector Privado

- Pensar en cómo superar la desconexión con el sistema productivo.
- Hay que acercarse a los actores, las empresas no van a venir. Nosotros debemos buscar problemas y ver soluciones.
- Desarrollar una estrategia con dos criterios: i) credibilidad y ii) confianza.

## **1.5. Acerca del recurso humano**

### **General**

- La EPN, como un todo, debe tener un balance entre investigación, docencia y vinculación. No cada profesor.
- Las actividades y porcentaje de dedicación deberían ser diferenciadas según el profesor.
- El profesor no es una navaja suiza. Algunos hacen más investigación, otros hacen más docencia, otros realizan más vinculación, y algunos hacen gestión académica.
- No es sensato tener 100% de PhD. Necesitamos también desarrollar docencia y vinculación de excelencia, no sólo investigación.
- Se debe estimular la promoción en la carrera académica: docentes, investigadores.
- Debería pasar un tiempo para que el ganador del concurso reciba su nombramiento definitivo.
- Revisar los requisitos para la promoción.

### **Investigador**

- La contratación de profesores con sólo grado de PhD, no tiene una política para saber a qué campo de investigación se incorporan, ¿qué líneas de investigación van a desarrollar?
- Los profesores con proyectos de investigación tienen una carga burocrática y administrativa tal que no les permite investigar con eficiencia.
- Se deberían asignar horas de investigación en función de la producción.
- No debería evaluarse de semestre a semestre. Necesitamos evaluar a mediano plazo, quizá en 3 o 5 años.
- No se puede cargar a nuestros investigadores jóvenes con docencia o gestión. Ellos tienen que impulsar la investigación en la EPN.

### **Administrativo**

- Necesitamos personal administrativo que conozca el trabajo de una universidad.
- La parte administrativa debe ser orientada en función de la parte académica.
- Existe un gran divorcio entre los investigadores y el personal administrativo; no existe un diálogo fructífero.
- El rol del sistema administrativo debería enfocarse en brindar asistencia a los procesos académicos.

## **1.6. Acerca de los procesos**

### **General**

- Es indispensable realizar una optimización de los procesos en la EPN.
- Hay carencia de guía de procesos.
- Evaluar la necesidad real de todos los requerimientos exigidos en los procesos.
- Consejo Politécnico debería crear una comisión para que se revise todos los trámites, ¿podemos comprometernos en eso?

- ¿Es posible dar un plazo de 180 días para revisar todos los procesos?
- No debe olvidarse que el aparato administrativo está regulado por leyes externas.

### **Relacionado con la investigación**

- Debe mejorarse la eficiencia en los procesos de la EOD del VIPS, de compras, de viajes, de información y aprobación de convenios, de evaluación de proveedores, de contratación, etc.
- Hay desperdicio de tiempo de los investigadores.
- En lo posible, se debería separar los problemas administrativos de la investigación
- La Administración debe propiciar que el investigador no se distraiga de su labor fundamental.

- 
- *Las quejas sobre los procesos de la EPN abundaron, lo que confirma la conveniencia del tema del primer día del Foro Interno:*
    - *Eliminar el exceso de reglamentación en la gestión de la investigación.*
    - *Optimizar los procesos administrativos en la investigación,*
    - *Evaluación de los procesos*
  - *La necesidad de optimizar los procesos de la EPN es percibida como una tarea inmediata, y antes de emprenderla debería tenerse una visión clara de lo que se quiere lograr con los cambios y alineada al PEDI.*

## **1.7. Acerca de la gerencia**

### **Acerca de la gestión**

- La EPN no tiene una buena organización interna.

### **Acerca de los reglamentos**

- Es oportuna una revisión de los reglamentos y procesos.
- Es necesaria una revisión de la reglamentación y operatividad de la Investigación.

### **Acerca de la cultura organizacional**

- ¿Qué es lo que vamos a hacer y responsabilizarnos de lo que proponemos?

- 
- *Una gestión y una cultura organizacional, con visión sistémica e integral es adecuada, especialmente si se quiere evitar soluciones inmediatistas y sectorizadas que terminarán siendo los problemas del mañana.*

## 2. CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

En términos muy generales, a partir tanto de los foros como de las charlas presentadas, podemos decir que el desarrollo y la administración de la investigación científica y técnica de la EPN presentan, entre otros, los siguientes problemas fundamentales:

- Falta de control en el presupuesto, es decir, no hay certeza de cuándo es posible ejecutarlo y si habrá disponibilidad durante toda la ejecución del proyecto.
- Los proyectos de investigación, en varios casos, son una suma de propuestas de trabajo relativamente pequeñas sin grandes perspectivas de impacto.
- La administración de un proyecto consume un tiempo similar, cualquiera sea el tipo de proyecto: semilla, junior o PIMI.
- Al final de un proyecto, el VIPS recoge un informe (o quizá un artículo) de un trabajo puntual, de una idea. Así, año tras año, un profesor puede justificar su trabajo de investigación. Sin embargo, la acumulación de informes o de artículos, no necesariamente ha conducido a la ejecución de una investigación articulada alrededor de un claro objetivo que a su vez, tenga impacto social y/o académico.

Una nueva organización académica y administrativa de la investigación debería darse bajo los siguientes aspectos:

- La investigación debe, prioritariamente, desarrollarse en grupos antes que de modo individual.
- Es necesario definir líneas de investigación, las que no deberían estar asociadas a un trabajo de investigación personal.
- Se debe tener conocimiento de la capacidad instalada de la institución, que incluya el recurso humano, la infraestructura, el equipamiento, las interrelaciones.
- Al convocar a presentar proyectos de investigación, debería hacerse a grupos, antes que a individuos. Al hacerlo, debe darse bajo una metodología, la misma que debe solicitar del grupo una propuesta y un compromiso para desarrollar una línea de investigación.
- La evaluación del grupo, luego de un periodo prefijado, debe hacerse utilizando un baremo. El baremo debe incluir criterios de calidad, cantidad e importancia del trabajo realizado. Esta evaluación, debe otorgar un puntaje. Este puntaje corresponderá a un porcentaje del puntaje global acumulado por todos los grupos, dicho porcentaje valora la eficiencia del grupo.
- La asignación de presupuesto para un grupo de investigación, debe considerar la eficiencia del mismo, valorada por el porcentaje antes mencionado.

Sería de esperar que, bajo tal organización, se vayan construyendo líneas de investigación sostenidas. Estas líneas, agrupadas bajo criterios de conocimiento, pueden ir conformando

áreas de investigación. En el futuro, las líneas y las áreas podrían conducir a crear centros e institutos de investigación, respectivamente.

Con estos criterios en mente, nos propusimos analizar las ponencias presentadas en el Encuentro y agruparlas por afinidades del problema de investigación que se aborda, o por campo de conocimiento, de tal manera que podamos llegar a determinar las capacidades reales de investigación de cada uno de los departamentos.

## 2.1. DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Como resultado del análisis de las exposiciones realizadas por los miembros del Departamento de Matemática se puede concluir lo siguiente.

En primer lugar se han agrupado las charlas dictadas por áreas:

### **Análisis matemático y EDP**

- Regularidad  $L_p$  para los sistemas de Stokes y Navier-stokes
- Ecuaciones semilineales elípticas: antecedentes y perspectivas
- *“Infinite products of resolvents of  $m$ -coaccretive operators”*
- Soluciones viscosas a problemas parabólicos fraccionarios

### **Estadística y probabilidades**

- Construcción de modelos sobre estadísticas médicas
- Investigación por muestreo, geo-estadística, simulación, planes de seguros, modelos econométricos, y enseñanza de la matemática; aplicaciones en el contexto del Ecuador
- Intervención sobre el abuso sexual infantil (ASI) en el Ecuador
- Estudio de la causalidad por frecuencia para series fuertemente estacionales
- *“The statistical properties of the threshold model and the feedback leadership condition”*
- Nuevas aportaciones del análisis de datos funcionales en el control estadístico de procesos. Industria 4.0 y metrología 4.0
- Predicción de tablas de mortalidad dinámicas y riesgo de longevidad en Ecuador
- Modelo de cuentas nacionales como instrumento para mejorar el sistema de pensiones ecuatoriano
- Energía y desarrollo económico
- Investigación de riesgo y gestión de crédito

### **Optimización**

- Investigación de operaciones al servicio de la sociedad
- Optimización en el sector público
- Modelos de optimización de horarios de clase
- Métodos exactos para un problema de particionamiento general de grafos

- Experiencias de aplicación de la optimización combinatoria para la resolución de algunos problemas de la sociedad

### **Teoría de la computación**

- Descripción de un modelo computacional de percepción bajo influencia de contexto.

En segundo lugar, y con base en las conferencias dictadas por los profesores adscritos al Departamento de Matemática y por conversaciones con personal de las diferentes áreas, se obtuvo el siguiente listado general que engloba las capacidades que tiene el Departamento de Matemática para abordar distintos problemas sociales.

- Investigación en ciencia básica
- Educación matemática
- Estudio de modelos en biología: biomatemáticas.
- Estudio de procesos que involucren transporte de fluidos
- Modelado estadístico y analítica de datos (“*Data Science*”)
- Analítica de negocios (Gestión con Datos)
- Diseño de modelos de programación entera y mixta para manejo eficiente de recursos: planificación de recursos, calendarización de personal, asignación óptima de recursos, implementación de algoritmos y métodos de solución.
- Investigación de operaciones: resolución de problemas que aparecen en sistemas de operaciones y servicios.

## **2.2. DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA CUANTITATIVA**

El análisis de las ponencias presentadas por parte de los miembros del Departamento de Economía Cuantitativa, mostró que las áreas de investigación que se está en capacidad de desarrollar son las siguientes:

**Desigualdad económica y pobreza:** análisis y evaluación de medidas de reducción de la desigualdad y pobreza

**Dolarización:** medidas de protección de economías dolarizadas.

**Economía ecológica:** análisis de problemas caracterizados por la presencia de impactos en varias dimensiones: por ejemplo, la dimensión económica, social, ambiental, etcétera; y, por la presencia de diversos actores sociales con intereses distintos y, muchas veces, antagónicos entre sí.

**Evaluación de política pública:** capturar el efecto de políticas públicas de manera conjunta y simultánea, el comportamiento de varios agentes económicos (hogares, empresas, sector externo y gobierno) en diversos mercados (bienes, servicios, factores de producción, comercio exterior)

**Franquicias:** la franquicia es una forma de organización industrial utilizada en los diferentes sectores económicos. Las franquicias y las demás redes de distribución, principalmente en mercados emergentes son tema de interés debido a su vínculo con el crecimiento económico y el desarrollo social de los países.

**Integración regional:** el Ecuador, al ser un país dolarizado, no cuenta con política monetaria convencional. En consecuencia, la reactivación económica y las respuestas de política económica ante choques exógenos deben ser pensadas desde la política fiscal y aduanera. Estudiar la economía ecuatoriana, como parte de una región sudamericana donde sus actores principales interactúan y planifican acciones de política conjuntamente, es ciertamente vital para potenciar las herramientas de política ecuatorianas ante posibles perturbaciones económicas globales. Así, al menos dos preguntas emergen de manera natural: (i) ¿Es posible que un país dolarizado oficialmente, como el Ecuador, recupere herramientas de política económica gracias a acuerdos de IR? Y (ii) ¿Cuáles son las motivaciones de los países sudamericanos para adoptar política económica regional y mantener dichos acuerdos?

**Migración:** la migración es entendida como un factor de desarrollo, tanto para los países de origen como de destino, así como para los propios migrantes. Además, la migración y el desarrollo son procesos diferenciados de acuerdo con el género, dado que éste es un elemento fundamental del desarrollo que analiza las relaciones de poder entre hombres y mujeres, y los mecanismos de exclusión derivados de dichas relaciones. Desde un punto de vista económico, la migración laboral es analizada como un factor de desarrollo a través de las remesas. Finalmente, la migración afecta la dinámica social y económica de las familias.

**Optimización de problemas económicos:** las estimaciones económicas son necesarias para que los agentes económicos puedan tomar decisiones. Con el uso de las Matemáticas se puede modelizar, es decir representar de una manera aproximada mediante relaciones matemáticas diversas situaciones económicas a escala micro o macro, dando lugar a un enfoque cuantitativo de la Economía.

### 2.3. DEPARTAMENTO DE FÍSICA

De manera similar a lo anterior, el análisis de las charlas de los profesores del Departamento de Física mostró que las áreas de investigación que el departamento está en capacidad de desarrollar son las siguientes:

#### **Desarrollo y caracterización de materiales**

Nanoestructuras magnéticas, materiales bidimensionales (2D) y sus aplicaciones usando técnicas que sean de fácil implementación, escalables y de alto costo-beneficio dentro del paradigma de la electrónica flexible; dispositivos electrónicos moleculares, sistemas fotovoltáicos, aplicación de grafeno etc.

#### **Física de radiaciones**

Desarrollo y caracterización de fuentes de rayos X. Física médica – Estudio de dosis absorbida por pacientes durante diferentes tratamientos o estudios de imagen.

### **Física fundamental**

Estudio de plasma, Cromo Dinámica Cuántica (QCD), modelo estándar, estudio de exoplanetas, óptica no lineal, astrofísica, sistemas complejos y redes aplicados a diferentes campos.

### **Educación**

Capacitación, desarrollo de material didáctico, experimentos de bajo costo etc.

## **2.4. DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

El Departamento de Biología desarrolla investigaciones en la línea de investigación “Biología de Organismos” dentro de las siguientes sublíneas:

**Taxonomía:** El proceso de catalogar especies. Tenemos expertos en taxonomía que hacen uso de las colecciones biológicas de la EPN, particularmente de peces, anfibios, reptiles, mamíferos y fósiles.

**Sistemática y filogenética:** El estudio de las relaciones evolutivas entre los organismos. En el Departamento de Biología se hacen este tipo de estudios en organismos como los peces, mamíferos y agentes infecciosos.

**Biodiversidad:** Es el estudio de inventarios y patrones de biodiversidad en escalas temporales y espaciales, particularmente en los grupos de organismos cubiertos en nuestras colecciones biológicas: aves, insectos, anfibios y reptiles, mamíferos, peces y fósiles.

**Ecología de comunidades:** Estudios relacionados con las dinámica de bosques, dinámicas de poblaciones de insectos, demografía de árboles, rasgos funcionales de animales y plantas, interacciones planta-animal, y restauración ecológica.

**Ecología de ecosistemas:** El estudio de los flujos de carbono y su impacto en los ecosistemas.

**Bioacústica:** El estudio de las señales acústicas emitidas por organismos.

**Paleontología:** El estudio de distintas facetas de organismos fósiles, desde su taxonomía hasta paleoecología. Es importante señalar que la EPN tiene la colección más grande e importante de fósiles del Ecuador.

**Historia Natural:** El estudio de aspectos de la historia de vida de los organismos. Particularmente es en esta línea en la que los investigadores con cargos administrativos del Departamento de Biología de la EPN han aportado con investigaciones.

**Biología molecular, genética:** El estudio de la variación genética en organismos.

**Museología:** El estudio del funcionamiento de los museos y el estudio de las mejoras de procedimientos para la preservación de piezas museológicas. Las colecciones del museo de historia natural de la EPN tienen un potencial enorme para ser un líder en el manejo de colecciones biológicas en la región andina.

**Aplicaciones biológicas a otras ciencias:** Los conocimientos en Biología y el potencial enorme de las colecciones biológicas pueden ser aprovechados por investigadores de otras áreas de conocimiento. Entre las aplicaciones interdisciplinarias en las que hemos participado están estudios en ecotoxicología (con la Facultad de Ing. Química), calidad de aguas (con la Facultad de Ing. Civil y Ambiental), bioinformática (con las facultades de Sistemas y Ciencias), y Física (con la Facultad de Ciencias).

## **PROPUESTAS INICIALES**

En relación con lo anterior, conviene crear un Sistema Politécnico de Información documental específico para las actividades de investigación. Un espacio donde se reciba de forma ordenada y estructurada toda la actividad científica que realizan los profesores de la EPN, una especie de repositorio que sirva de base a otras estructuras, como por ejemplo, un Observatorio.

Un observatorio se alimenta de repositorios estructurados y permite: fortalecer las capacidades institucionales a través de indicadores de evaluación y calidad, orientar y evaluar políticas académicas, apoyar procesos de planeación estratégica y de gestión de la institución, y dinamizar la visibilidad de la EPN. Es transformar los datos en información en tiempo real.

Por otra parte, y recogiendo experiencias de países de la región, se pueden organizar “Ferias de Divulgación Científica”, donde nuestros investigadores visitan establecimientos educativos de educación media, salen a las calles y/o plazas a exponer sus investigaciones.

\*\*\*



*Luis Lascano Lascano*  
*DECANO - FC*