

FORMULARIO PRESENTACIÓN PROPUESTA CENTRO

FACULTAD DE MEDICINA – UNIVERSIDAD DE CHILE

El Estatuto vigente de la Universidad de Chile define a los Centros como unidades universitarias, temporales o permanentes, que cumplen tareas académicas, de investigación y de extensión en ámbitos específicos o estratégicos y podrán prestar servicios en áreas de su competencia en conformidad a la ley (Reglamento de Centros, Facultad de Medicina, Universidad de Chile). La creación y existencia de Centros de la Facultad debe fundarse en un Plan de Desarrollo específico. Se deberán considerar los siguientes elementos:

Nombre del Centro:

Instituto de Neurociencia Biomédica, BNI*
(*Biomedical Neuroscience Institute, BNI*)

* Debido a la preexistencia de esta iniciativa el Centro de Facultad mantendrá su nombre original.

a.--- Definición de Misión

La misión deberá ser conocida por la comunidad académica, presentada a la comunidad académica en general y respaldada por la Facultad.

a.1 Contexto

Entender la función del sistema nervioso constituye un reto amplio y central de la biología y la medicina de hoy. En consecuencia, la disciplina de la Neurociencia se ha ampliado y diversificado dramáticamente en todo el mundo en las últimas décadas. Sin embargo, la integración estructural y funcional del cerebro en la fisiología y la enfermedad sigue estando fuera de nuestro alcance. En Chile miles de personas sufren de trastornos neurológicos y psiquiátricos sin tratamientos satisfactorios. De hecho, el indicador AVISA, que combina el número de años de vida perdidos por muerte prematura y años vividos con discapacidad en Chile lo encabezan las condiciones neuropsiquiátricas. Además, el país ha experimentado un crecimiento sostenido de la población envejecida con un incremento concomitante de las principales enfermedades neurodegenerativas y cognitivas, con poca capacidad de realizar investigación clínica del cerebro apoyada en Neurociencia básica de frontera.

Abordar este desafío requiere un enfoque moderno y una estrategia interdisciplinaria integrada. El Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI), financiado por la Iniciativa Científica Milenio y albergado en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, constituye un paraguas amplio que reúne a una masa crítica de neurocientíficos básicos y clínicos, además de matemáticos, en torno a una infraestructura de punta para llevar a cabo investigación científica de primera clase y formar nuevos investigadores. El BNI proporciona una visión unificada para explorar la organización dinámica estructural y funcional del cerebro en un contexto fisiológico y los mecanismos que subyacen a las enfermedades que lo afectan, tanto a nivel de organismos completos como a nivel celular. Cuatro características sitúan al BNI en una posición central para dirigir la investigación en neurociencia en Chile y la región: (i) una amplia trayectoria de iniciativas

individuales y colaborativas de investigación en Neurociencia, (ii) asociación con los principales centros básico-clínicos a nivel nacional e internacional, (iii) extenso potencial de formación en pregrado en Ciencias de la Salud, Magíster, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Doctorado en Ciencias Médicas y Especialidad entre otros, y Programas de Especialidades Médicas y (iv) un cuerpo joven de investigadores capaz de ejecutar los objetivos de largo plazo de la iniciativa.

El BNI opera bajo tres principios rectores: (i) la investigación transdisciplinaria, (ii) un enfoque multi-escala para estudiar la función desde los genes y las moléculas a la conducta en modelos animales complementarios, y (iii) una estrategia biomédica integrada para promover la transferencia de las contribuciones científicas y médicas de alto nivel a la comunidad.

Sus objetivos son: (i) establecer un centro de referencia internacional para la exploración de la "estructura y función del cerebro tanto en condiciones fisiológicas como patológicas", (ii) capacitar y organizar una nueva generación de investigadores y clínicos en un entorno transdisciplinario único, (iii) producir investigación clínica de alto nivel y transferir las derivaciones de su investigación a la sociedad mediante el desarrollo de nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos para mejorar la calidad de vida de los pacientes con trastornos neurológicos o psiquiátricos, y (iv) convertirse en un centro de recursos para los profesionales clínicos especializados y el público general. Los objetivos de largo plazo del BNI están en línea con las prioridades nacionales en salud y con la filosofía de financiamiento de la ICM, que sitúa la excelencia en investigación científica y el impacto social por encima de consideraciones directas de productividad económica.

Por lo tanto, **las necesidades globales y locales de investigación en los campos fundamentales y clínicos de la Neurociencia, junto a la masa crítica interdisciplinaria, ya agrupada bajo un esquema de investigación básico-clínica colaborativa, y la infraestructura de vanguardia dentro de la Facultad de Medicina constituyen una gran oportunidad para contribuir a abordar este desafío institucionalmente.**

a.2 Misión

Potenciar la investigación, la formación de capital humano avanzado de excelencia, la transferencia tecnológica, y la extensión/educación en el área de la Neurociencia para garantizar su impacto en las personas y la sociedad chilena en su conjunto, y consolidar el liderazgo de la Facultad de Medicina en Chile y América Latina.

b.--- Definición y descripción de las actividades del Centro.

Las actividades del Centro deben situarse en el marco de la investigación y extensión. Los Centros podrán participar en actividades docentes, pero no podrán ser encargados de programas. Explicitar claramente: Resultados e Impactos esperados.

Las actividades de BNI se concentran en cuatro áreas: **1)** investigación, **2)** formación de capital humano, **3)** transferencia tecnológica, y **4)** extensión y educación. En resumen, estas actividades se enfocan en lo siguiente:

1) Investigación: seis líneas temáticas investigan sobre la relación entre la estructura y función del cerebro, siguiendo un enfoque ascendente y multi-escala en organismos modelo. Dos líneas transversales fomentan una estrategia colaborativa de investigación y desarrollo en biomatemática

(BioMat) y neuropatología.

2) Formación de capital humano: reconociendo la calidad de la educación en nuestra Universidad proveemos a los jóvenes que se incorporan a los diversos programas de formación un ambiente académico crítico, intenso y con sentido de escuela que beneficia su desarrollo.

3) Transferencia tecnológica: una Plataforma Aplicada de Neuromedicina y Tecnología acelera el desarrollo de innovaciones.

4) Extensión y educación: Loligo, un programa establecido de extensión y educación se enfoca en estudiantes y profesores de enseñanza media.

Actividad 1: Investigación

La exploración sobre la estructura y función del cerebro se organiza en torno a seis líneas de investigación interconectadas para explorar la relación entre la estructura y función del cerebro. Dos líneas transversales integran esta estrategia mediante la investigación y desarrollo en matemática aplicada e informática biomédica, y neuropatología. La línea de investigación clínica promueve la extensión del conocimiento hacia el paciente. El esquema de la Fig. 1 resume la organización de la investigación BNI:

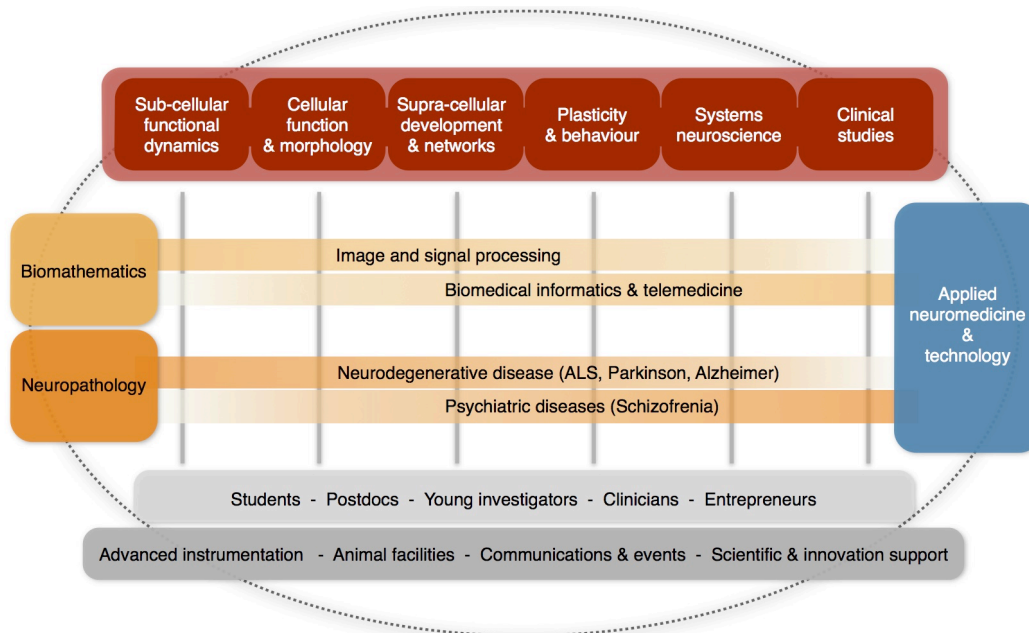


Figura 1. Esquema de investigación y desarrollo de BNI (en inglés): Las actividades de investigación BNI se organizan en 6 líneas temáticas de Neurociencia (rojo) interconectadas por 2 plataformas transversales (naranja). Las actividades de transferencia tecnológica se coordinan desde una plataforma de neuromedicina y tecnología, que contribuye a traducir algunos hallazgos en aplicaciones (azul). Estudiantes, profesionales y equipamiento apoyan la operación integral del instituto (gris).

LI1. Dinámica Funcional Subcelular: La diferenciación y el mantenimiento de la estructura y función neural a lo largo de la vida del organismo requieren una organización asimétrica de los componentes intracelulares en células neuronales y gliales. Por lo tanto, es fundamental

comprender cómo se organizan las estructuras dinámicas de la vía secretora y del citoesqueleto y cómo esta organización afecta la función neuronal. Analizamos los componentes subcelulares *in vivo* y en neuronas en cultivo primario, utilizando ratones transgénicos, nervio ciático de rata y motoneuronas de *Drosophila*. Combinamos búsqueda genética, manipulación génica y microscopía de fluorescencia de alta resolución espacio-temporal para investigar el papel del retículo endoplásmico y otros organelos en el tráfico local de axones largos, y las consecuencias de la alteración de la estructura de éstos organelos o la pérdida de función de genes específicos en el tráfico de proteínas en neuronas, el plegamiento de proteínas y la dinámica del calcio, en animales normales y en modelos animales de enfermedades humanas.

LI2. Identidad y Morfología Celular: Las características morfo-funcionales de las neuronas diferenciadas definen una estructura fundamental sobre la que se establece la conectividad, determinando cómo se intercambian señales eléctricas para integrarlas en sofisticados dispositivos de tipo computacional y producir comunicación célula a célula. La morfogénesis neuronal está íntimamente ligada al control de la especificación celular y la diferenciación. Una pregunta central es cómo la expresión génica determina características morfo-funcionales durante el desarrollo y la vida de las neuronas. Utilizamos microscopía de fluorescencia, análisis matemático de características morfológicas de neuronas y circuitos, y aproximaciones genéticas/genómicas en *Drosophila* (alteración genética de grupos específicos de neuronas), ratones (electroporación *in utero* de siRNA) y pez cebra (electroporación focal de morfolino-oligonucleótidos antisentido en el cerebro embrionario) para investigar los mecanismos genéticos y epigenéticos (remodelación de la cromatina) involucrados en este proceso.

LI3. Desarrollo supra-celular y de circuitos: La morfogénesis del cerebro involucra procesos celulares que culminan con la formación de agregados de neuronas y el establecimiento de conectividad entre ellos. Cómo esto ocurre durante el desarrollo en un contexto *in vivo* es aún muy poco conocido. Dos preguntas centrales a responder son cómo la actividad conjunta de genes y fuerzas mecánicas regulan la morfogénesis, y cómo la interacción entre grupos celulares y sus patrones de conectividad modulan la forma que los circuitos adoptan durante el desarrollo. Estas preguntas serán abordadas con aproximaciones de avanzada de genética, microscopía de láser, análisis de imágenes y modelamiento matemático, utilizando los modelos de pez cebra y la mosca *Drosophila melanogaster*. Específicamente, estudiaremos (i) los procesos de migración celular colectiva y morfogénesis epitelial que subyacen al origen de agregados multi-celulares; y (ii) los mecanismos genéticos y celulares que rompen la simetría izquierda-derecha del cerebro, y como ellos se propagan para generar patrones asimétricos de identidad celular y conectividad dentro de los circuitos en desarrollo.

LI4. Plasticidad y Comportamiento: La plasticidad sináptica del hipocampo es una respuesta neuronal dependiente de la actividad que conlleva modificaciones significativas en la eficacia de la transmisión sináptica y que está asociada con el aprendizaje y la memoria. Recientemente reportamos que la liberación de calcio mediada por canales presentes en el retículo endoplásmico es esencial para la plasticidad sináptica del hipocampo y el aprendizaje espacial. Como parte de esta línea de investigación, se analiza el papel de la liberación de calcio inducida por la actividad neuronal 1) en la función mitocondrial y 2) en la propagación de la señal de calcio al núcleo para controlar la expresión génica. Para ello, se utilizan neuronas de hipocampo en cultivo primario y rebanadas de hipocampo aisladas de animales jóvenes o viejos. También se estudia la memoria

espacial en ratas envejecidas y en modelos de roedores de la enfermedad de Alzheimer, que presentan una mayor generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y una liberación anómala de calcio. También analizamos si las respuestas al estrés (ROS y mal-plegamiento de proteínas) alteran la fisiología celular produciendo defectos de la función neuronal, y el papel de los factores de transcripción involucrados en las respuestas de estrés generadas por mal plegamiento de proteínas en procesos de aprendizaje y memoria.

LI5. Neurociencia de Sistemas: Para comprender los mecanismos neuronales involucrados en la función cognitiva es fundamental examinar, comparar y modelar la actividad neuronal cuando animales y seres humanos se involucran en paradigmas experimentales realistas o ecológicos. En BNI, estudiamos la actividad neuronal en animales y pacientes para elucidar aspectos de consolidación de la memoria, percepción activa y de trastornos psiquiátricos. Además de consolidar estas líneas de investigación, también desarrollamos paradigmas de comportamiento para probar mecanismos adicionales que se han abordado mas bien desde niveles celulares o moleculares. También, incorporamos pruebas conductuales y pruebas referenciales de enfermedades neurodegenerativas y medimos las consecuencias de la modificación de la señalización celular del calcio, en las tareas de aprendizaje y memoria.

LI6. Estudios Clínicos: Uno de los objetivos centrales del BNI es realizar investigación clínica en enfermedades neuronales, apoyada fuertemente por Neurociencia básica de vanguardia desarrollada en el Instituto. Recientemente hemos realizado la búsqueda de marcadores neurofisiológicos de la esquizofrenia y ahora extendemos estos estudios para identificar marcadores biológicos adicionales utilizando estrategias de marcadores genéticos, aproximaciones electrofisiológicas (EEG), conductuales, y de movimientos oculares en alteraciones tipo Psicosis. La investigación clínica realizada en el BNI, se enfoca también en el estudio de las enfermedades neurodegenerativas tales como la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y la enfermedad de Alzheimer (EA), así como también en desarrollar posibles terapias alternativas para tratar pacientes afectados con Enfermedad de Parkinson (EP) a través de Estimulación de la médula espinal. Investigadores Adjuntos básicos y clínicos trabajan además en modelos preclínicos de enfermedades neurodegenerativas, para explorar los mecanismos moleculares subyacentes al desarrollo de la ELA, EA y EP, y buscar nuevas estrategias terapéuticas para el tratamiento de estas enfermedades, utilizando la terapia génica y farmacológica.

LI7. Matemáticas Aplicadas e Informática Biomédica: La plataforma BNI-BioMat revela principios arquitectónicos y funcionales de procesos neuronales desde el nivel subcelular hasta el nivel supracelular, descifrando patrones fisiológicos y de comportamiento, desarrollando también capacidades para la investigación clínica. Generamos rutinas de procesamiento de imágenes rápidas (GPU y paralelo) para administrar datos de microscopia avanzada dentro de la nueva red de servicios y equipos científicos avanzados (REDECA). Una conectividad de 10 GBps desde los laboratorios BNI a HPC (a través de NLHPC) garantiza un nuevo diseño de herramientas de análisis rápido de datos (BioMed-HPC) dentro de BNI y todo el ambiente científico de nuestra institución. También integramos el procesamiento de imágenes con nuevos modelos físicos e híbridos para la interpretación de la dinámica de organelos, la migración celular con LSFM de 4 lentes. El análisis y almacenamiento de los datos clínicos se realiza a partir de un nuevo centro de datos, el Centro de Informática Médica y Telemedicina (CIMT) de la Facultad de Medicina y el Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud CENS en áreas de datos clínicos, bioinformática y telemedicina.

LI8. Neuropatología: Esta plataforma transversal desarrolla un enfoque integrador para el estudio de nuevos mecanismos moleculares implicados en trastornos neurodegenerativos y psiquiátricos. Nos enfocamos en las enfermedades prevalentes relacionadas con el mal plegamiento de proteínas, incluyendo EA, EP y ELA. Para el estudio de estas enfermedades, enfatizamos el uso de modelos complementarios de animales *in vivo*, a través de instalaciones de mantención compartida, tales como *Drosophila*, pez cebra y ratón. Esta plataforma interactúa con múltiples líneas de investigación con el fin de investigar cómo los genes relacionados con enfermedades neuropsiquiátricas, alteran los procesos celulares comunes que conducen al mal funcionamiento de la conectividad neuronal y la disfunción sináptica. El BNI proporciona una gran variedad de oportunidades para la investigación clínica en Neurociencias, ya que facilita el acceso a muestras biológicas de pacientes, registros confiables de casos clínicos y médicos motivados. Para sacar el máximo provecho de estos recursos hemos incorporado a Médicos como Investigadores Adjuntos para estrechar estudios en modelos animales y humanos en las áreas de neurológicas y trastornos psiquiátricos.

Resultados Esperados (indicadores):

- 1a** - Mantener al menos 35 publicaciones ISI por año.
- 1b** - Alcanzar un impacto promedio de publicación ISI de 6.
- 1c** - Alcanzar 3 publicaciones colaborativas por año.
- 1d** - Recibir 10 invitaciones a conferencias internacionales en reconocimiento de la excelencia de la investigación de miembros BNI

Actividad 2: Formación de Capital Humano

La formación de jóvenes investigadores es un soporte fundamental de la filosofía BNI, y el instituto cuenta actualmente con más de un centenar de estudiantes de pregrado, postgrado y postdoctorado. Todos los estudiantes se incorporan a los laboratorios BNI a partir de programas de pregrado y postgrado de la Universidad. Por lo tanto BNI provee de ambientes complementarios a estudiantes altamente seleccionados. Además incorporamos a jóvenes postdoctorales o con formación en otras disciplinas incluyendo clínicos del área de la salud, ingenieros y emprendedores en general (Fig. 1 gris). Actividades incluyen:

- a) Supervisión de Unidades de Investigación y Tesis de pregrado, Magíster y Doctorado de estudiantes de múltiples programas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y de otras Facultades de la Universidad.
- b) Desarrollo del trabajo colaborativo. Se logra mediante co-tutoría de estudiantes y becarios postdoctorales, organización de seminarios, talleres, cursos y simposios regulares dirigidos a estudiantes de BNI y estudiantes de otras instituciones nacionales e internacionales, especialmente de América del Sur.
- c) Contratación de jóvenes postdoctorados a través del Programa de Becas Puente.
- d) Programa de Visitantes Internacionales. La visibilidad internacional de BNI genera un número significativo de solicitudes de estudiantes extranjeros para realizar rotaciones y pasantías cortas en nuestros laboratorios.
- e) Formación de jóvenes científicos, formación de médicos en investigación y otros profesionales de la salud combinando estudios básicos y clínicos como parte de nuestro objetivo de transferir el

impacto de nuestra investigación a la sociedad.

f) Realización de actividades y formación de emprendedores en salud, ingenieros y biotecnólogos que mejoran e incrementan las capacidades de ciencia aplicada en BNI.

Resultados Esperados (indicadores):

2a. Mantener al menos 50 estudiantes de postgrado en BNI por año.

2b. Realizar al menos 3 tesis colaborativas cada año.

2c. Alcanzar 50% equidad de género en formación de estudiantes el año 2020.

2d. Reclutar 2 jóvenes científicos internacionales por año para el concurso Postdoctoral de Becas Puente, especialmente de América del Sur, como resultado de la ampliación de difusión internacional de nuestros llamados.

2e. Organizar un encuentro anual para fortalecer, entre los estudiantes y jóvenes investigadores, el espíritu de escuela en BNI.

2f. Promover pasantías internacionales de al menos 3 jóvenes investigadores por año.

2g. Incorporar al menos 3 jóvenes investigadores por año en la organización y /o ejecución de eventos científicos o de extensión.

2h. Establecer Programa de Visitantes Internacionales. Hasta ahora, los contactos han sido personales con los PI individuales. El nuevo programa de visitas ayudará a coordinar estas actividades con una visión unificada y en colaboración con U Chile.

Actividad 3: Transferencia Tecnológica

Las actividades de transferencia tecnológica se implementan a través de la unidad de *Neuromedicina Aplicada y Tecnología* esquematizada en la Fig. 1 (azul). Ellas incluyen desarrollar soluciones competitivas e innovadoras a nivel internacional que impacten en las áreas de la biotecnología, biomedicina, la salud y la economía del país. La unidad cataliza las interacciones con la industria en diferentes etapas de I+D, asegurando un flujo eficiente de conocimiento y experiencia entre la investigación básica y el desarrollo de productos para acelerar y promover la creación de valor.

Los objetivos específicos incluyen: (i) identificar e impulsar proyectos con resultados biotecnológicos; (ii) catalizar la interacción con la industria farmacéutica / biomédica y el sector privado; y (iii) promover estudios clínicos en pacientes chilenos enfocados a desarrollar soluciones locales.

Para lograr estos objetivos, BNI ha establecido un programa para la protección de propiedad intelectual y el desarrollo de un plan de negocios en conjunto con la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID) de la Universidad de Chile. Además, hemos generado un equipo interno de transferencia tecnológica e incorporado un especialista en desarrollo de negocios.

Las áreas actuales de proyectos aplicados incluyen: (i) *Neurosistemas*: marcadores funcionales e interfaces cerebro-máquina (movimiento ocular, EEG); (ii) *Biotecnología*: descubrimiento de fármacos (rastreo de compuestos naturales a partir de plantas chilenas), bio-marcadores diagnósticos, y terapias génicas contra enfermedades neurodegenerativas; (iii) *Data-science*; (iv) *Telemedicina* (1 spin off, CEDAIspa); y (v) cultura emprendedora.

Nuestros socios incluyen a la empresa biotecnológica Genzyme (EE.UU.), COPEC-UC, Fundación Biomédica Neurounion, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Chile,

además de una serie de fundaciones internacionales.

Resultados Esperados (indicadores):

- 3a.** Crear un Comité Asesor Industrial para orientar las actividades de Transferencia Tecnológica.
- 3b.** Llevar a cabo al menos 2 reuniones con empresarios y mundo privado por año.
- 3c.** Apoyar la implementación y puesta en marcha de al menos 1 proyecto/servicio CORFO por año.
- 3d.** Apoyar la implementación y puesta en marcha de al menos 1 contrato tecnológico sin intermediarios con empresas por año.
- 3e.** Solicitar la protección de propiedad industrial de a lo menos 1 tecnología por año.

Actividad 4: Extensión y Educación

Loligo es el nombre de un espacio para promover la investigación, la educación y la cultura científica. A través de actividades en terreno y medios digitales *Loligo* busca acercar el conocimiento científico y descubrimientos fundamentales a la sociedad, contagiando el espíritu de indagación. El impulso eléctrico, o potencial de acción, es la base del funcionamiento del sistema nervioso de todos los animales. Su descripción por los investigadores Hodgkin y Huxley constituye una de las explicaciones más precisas y elegantes de la biología. Los experimentos fueron desarrollados en una especie particular de calamar, *Loligo*, que posee grandes neuronas y un axón gigante. Sus estudios fueron realizados en el sur de Inglaterra y publicados en 1952. La presencia del calamar cerca de las costas es estacional. Una especie emparentada, *Diosidicus*, también conocida como jibia o diablo rojo, aparece en las costas chilenas durante las primaveras y veranos. La aparición estacional de la jibia en Chile motivó el arribo de destacados científicos chilenos e internacionales durante la década de 1960 interesados en su estudio, generando avances fundamentales en neurociencia y posicionando a Chile en el escenario científico internacional.

Loligo es un homenaje a los pioneros, al coraje, a las ideas transgresoras, y al territorio que acompaña los descubrimientos. Es, especialmente, un reconocimiento a los científicos chilenos que generaron una escuela de pensamiento crítico y de valoración social de ese pensamiento.

Las actividades se centran alrededor del "Programa Territorial de Perfeccionamiento Docente, una Alianza Sostenible entre la Educación y la Ciencia". La adquisición de habilidades científicas durante el proceso educativo escolar es esencial para el desarrollo profesional de los ciudadanos, de acuerdo con la OCDE esto se relaciona directamente con la productividad y desarrollo socio-económico de los países. En Chile, el rendimiento en ciencias medido por la prueba PISA nos ubica dentro de los puestos más bajos del grupo (447 puntos frente a 556 puntos de Singapur).

Si bien estamos en un proceso de reforma educacional, este proceso tomará años en entregar sus frutos. Debido a esto se hace esencial la participación de la comunidad científica de manera de apoyar y contribuir en la entrega de herramientas y conocimiento al sector educativo, principalmente a los profesores. A través de una colaboración con Howard Hughes Medical Institute (HHMI), una de las fundaciones más grandes y de mayor impacto que apoyan la investigación científica en EEUU y el mundo, y su programa de educación Biointeractiva, en el BNI, disponemos de una serie de recursos digitales de alta calidad para aprender biología, y que son utilizados, a través de talleres y guías, para mejorar la calidad de la enseñanza media en las aulas de nuestro país.

Desde el año 2016 hemos trabajado con un grupo de 60 profesores e incorporado nuestras

actividades en diversos establecimientos de Santiago (por ejemplo, Instituto Nacional, Liceo 1, Palmares de Quilicura, Ciudad de Brasilia entre otros). El trabajo regular con un grupo de profesores nos permite construir confianzas, conocer las necesidades del aula, y establecer una alianza profunda, que comprende el mundo de la educación y la ciencia para asegurar el impacto de nuestros talleres en los alumnos. En términos de alcance, el trabajo con 60 profesores nos permite llegar actualmente a más de 10,000 estudiantes, principalmente de la RM.

En nuestros talleres destacan el ambiente acogedor para los profesores y la entrega de recursos de fácil implementación, que no requieren de horas extras de trabajo por parte de los docentes. Creemos que estas consideraciones han sido claves para el éxito del proyecto.

Características de los Talleres

- Metodología indagatoria, y alineada con el nuevo currículum nacional de contenidos.
- Actividades basadas en películas o cortometrajes científicos producidos por Biointeractive - Howard Hughes Medical Institute, USA (disponibles en www.loligo.cl/educacion).
- Guías de trabajo para el docente y el alumno.
- Áreas de trabajo: Evolución y selección natural, ecología y ecosistemas, genética y herencia, biología celular y bioquímica

Resultados Esperados (indicadores):

Estamos comprometidos con el objetivo de ampliar la cobertura de nuestro proyecto, para ello, proponemos instalar un programa de colaboración con los docentes de las regiones de Antofagasta y Magallanes, con quienes ya hemos establecido contactos preliminares. Esta colaboración contribuirá a mejorar las capacidades de las personas, permitiendo un mayor desarrollo social, además de contribuir al análisis integral de fenómenos que afectan dichas regiones. Nuestro objetivo general será implementar un programa de perfeccionamiento docente en las regiones de Antofagasta y Magallanes, con el propósito de entregar nuevas herramientas para la enseñanza de la ciencia utilizando recursos digitales y material de trabajo enfocado en el desarrollo de habilidades. Los objetivos específicos y resultados esperados serán:

4a Identificar a profesores de Antofagasta y Magallanes, y conocer sus necesidades pedagógicas.

4b Capacitar 2-3 docentes por región para constituirse como embajadores del programa para realizar los talleres en las regiones correspondientes.

4c Realizar 2 talleres al año en cada región. Se realizarán 2 talleres de media jornada en día sábado (incluye coffee y almuerzo) en cada una de las regiones. En estos talleres se proveerá de todo el material de apoyo (guías, fotografías, material digital, etc).

4d Implementar un plan de seguimiento y acompañamiento para la realización de las actividades en el aula. Se organizarán visitas de acompañamiento por parte de nuestro equipo BNI, que incluye científicos y docentes.

4e Expandir la difusión, en medios de prensa locales y nacionales, de estas actividades con el objeto de dar a conocer el programa, las oportunidades que ofrece una alianza entre ciencia, educación y el sector privado, y su impacto en la educación nacional. Nuestras actividades previas han recibido alta atención de los medios.

Ya contamos con un grupo de profesores de las regiones de Antofagasta y Magallanes comprometidos a participar de esta academia de embajadores (nombres de establecimientos que representan). Además, ya realizaremos una academia intensiva durante el mes de junio, con

profesionales de nuestro instituto y de HHMI-Biointeractive, quienes visitaron nuestro país especialmente para esta ocasión.

c.--- Identificación de los académicos que forman el Centro.

Deben considerarse al menos dos académicos de la Facultad con jornadas mayores o iguales a 22 horas. La disponibilidad de tiempo debe ser acorde con la misión, objetivos y actividades realizadas por el Centro.

Director

- 1) Dr. Andrés Couve, Profesor Titular, Departamento de Neurociencia, Director BNI, F-Med (44h).

Director Alterno

- 2) Dr. Claudio Hetz, Profesor Titular, Programa de Biología Celular, Director Alterno, F-Med (44h).

Investigadores Asociados

- 3) Dr. Miguel Concha, Profesor Titular, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, ICBM, BNI, F-Med (44h).
- 4) Dr. Steffen Härtel, Profesor Titular, Director del CIM^T, Director U-Redes BioMed-HPC, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, ICBM, BNI, F-Med (44h).
- 5) Dr. Pedro Maldonado, Profesor Titular, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 6) Dra. Jimena Sierralta, Profesora Titular, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).

Investigadores Senior

- 7) Dra. Cecilia Hidalgo, Profesora Titular, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (22h).
- 8) Dr. Hernán Silva, Profesor Titular, Clínica Psiquiátrica, BNI (44h).

Investigadores Adjuntos

- 9) Dr. Mauricio Cerda, Profesor Asistente, Subdirector del CIM^T, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, ICBM, BNI, F-Med (44h).
- 10) Dr. Rómulo Fuentes Cerda, Profesor Asistente, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 11) Dr. Pablo Gaspar, Profesor Asistente, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 12) Dr. Patricio Olgún, Profesor Asistente, Programa de Genética, ICBM y Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 13) Dra. Andrea Paula-Lima, Profesora Asistente, Facultad de Odontología, BNI, F-Med (44h).
- 14) Dr. José Manuel Matamala, Profesor Asistente, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 15) Dra. Soledad Matus, Investigadora, Fundación Ciencia & Vida (44h).
- 16) Dr. José Luis Valdés, Profesor Asistente, Departamento de Neurociencia, BNI, F-Med (44h).
- 17) Dr. René Vidal, Profesor Asistente, Universidad Mayor (44h).

d.--- Identificación del personal de colaboración que forma el Centro.

Identificar a los funcionarios que realizan actividades regulares en el Centro, descripción de función, actividades, remuneraciones, dependencia administrativa y modalidad de contratación.

- 1) Rodrigo Tapia, Bioquímico, lidera área de Extensión y Educación, honorarios BNI (44h).
- 2) Sebastián Reyes, Agrónomo experto en innovación, lidera área de Transferencia Tecnológica, contrato BNI (44h).
- 3) Carolina Cubillos, Ingeniero Comercial, lidera el área de Administración BNI. Además coordina la producción de eventos científicos, a contrata Facultad de Medicina (22h).
- 4) Valentina Vio, Bioquímica, PhD(c), coordina las comunicaciones, relación con medios, información interna, manejo de redes sociales, supervisa manuales de marca BNI y coordina con Facultad de Medicina, contrato BNI (22h).
- 5) Javiera Díaz, Abogada, provee asesoría legal en temas de directorio, asambleas, contratos, marcas y patentes, honorarios BNI (4h).
- 6) Ana Timmermann, Contadora, lidera oficina de Contabilidad, contrato BNI (22h).
- 7) Katherine Miranda, asistente oficina de contabilidad, contrato BNI (44h).
- 8) Mónica Caicedo, asistente oficina de contabilidad, contrato BNI (44h).
- 9) Malcom Moreno, asesoría informática, honorarios BNI (22h).
- 10) Carlos Pardo, Asistente de Dirección, contrato BNI (44h).

ORGANIZACIÓN DEL CENTRO

a.--- Administración.

Los Centros dependen de la Decanatura y deberán coordinar sus acciones con las Unidades Académicas a las que se encuentren adscritos los académicos que conforman el Centro. Descripción de la organización y funcionamiento interno (incluir, si es pertinente, esquemas para la renovación de Comités y/o responsables de funciones relevantes).

Por exigencia de la Iniciativa Científica Milenio del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo el BNI se constituyó como corporación sin fines de lucro con personalidad jurídica propia con fecha 27 de julio 2012. A solicitud del ex Rector de la Universidad de Chile, Sr. Víctor Pérez, BNI firmó un Memorando de Entendimiento con la Facultad de Medicina con fecha 16 de mayo 2012. La gestión y administración BNI se lleva a cabo a través del organigrama en la Figura 2:

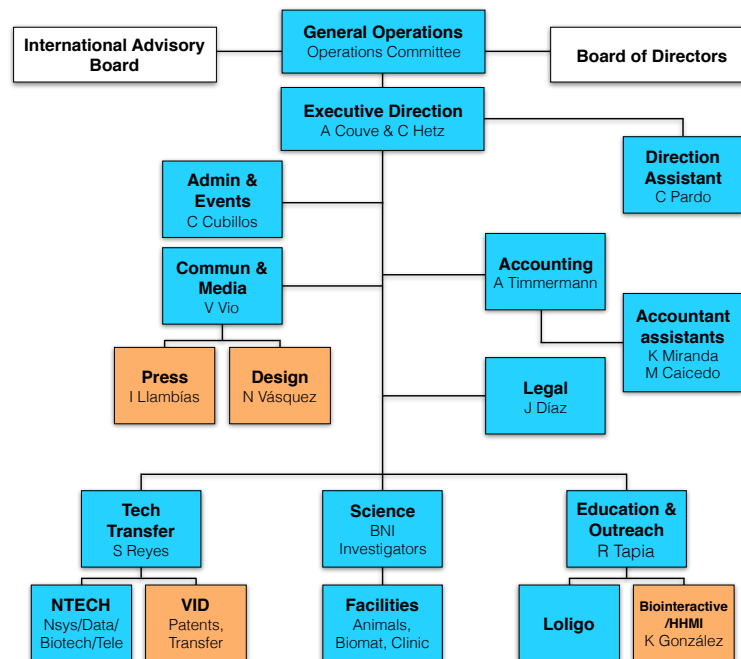


Figura 2. Organigrama BNI (en inglés): Académicos y personal profesional BNI desarrollan las tareas descritas en cajas celestes. Comités asesores que incluyen académicos de otras unidades académicas u otras instituciones en cajas blancas. En naranja se muestran profesionales, unidades académicas o empresas externas a BNI que brindan apoyo en áreas específicas.

1. Comité de Operación (*Operations Committee*): realiza la elaboración de planes estratégicos, define actividades y concursos internos, establece distribución de presupuesto anual, y realiza seguimiento del plan de desarrollo BNI. El Comité de Operación sesiona semanalmente y está formado por:

Dr. Andrés Couve
Dr. Claudio Hetz
Dr. Miguel Concha
Dr. Steffen Härtel
Dr. Pedro Maldonado
Dra. Jimena Sierralta
Dra. Cecilia Hidalgo

Los Centros tendrán independencia administrativa en el marco de la regulación existente y de la normativa general definida en el Reglamento de Centros de la Facultad de Medicina. Los Centros se podrán administrar, si fuese pertinente, a través de la FEBA u otra persona jurídica creada para estos efectos.

2. Indicar entidad que administraría el Centro (si es pertinente):
No es pertinente.

3. Propuesta de Académico Director / Suplente del BNI: realizan la dirección ejecutiva del BNI.

Dr. Andrés Couve / Dr. Claudio Hetz

4. Directorio Vigente (*Board of Directors*): el Directorio tiene como principal función establecer lineamientos para el correcto funcionamiento del BNI como una instancia académica integral de la Facultad de Medicina y de la Universidad de Chile, que comparte sus objetivos y desafíos. El Directorio está formado por:

Dr. Andrés Couve, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dr. Claudio Hetz, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dr. Miguel Concha, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dr. Pedro Maldonado, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dra. Jimena Sierralta, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dr. Mariangela Maggiolo, Profesora Asociada, Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Dr. Alejandro Maass, Facultad de Ciencias Físicas y Matemática, Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile

5. Comité Asesor Científico Internacional (*International Advisory Board*): este comité, formado por investigadores de gran trayectoria, ofrece, de manera transparente y voluntaria, ayuda a los investigadores BNI para desarrollar una visión unificada, con sello propio, para posicionar a nuestro instituto como un centro de Neurociencia de referencia en América Latina. Está formado por los siguientes investigadores:

Robert H. Brown, Jr., D.Phil., M.D. Chair, Department of Neurology UMass Medical School
Professor Jeremy M Henley, School of Biochemistry, University of Bristol
Dr. Martin Raff, MRC Laboratory for Molecular Cell Biology, University College London
Dr. Claudio Soto, Professor of Neurology, Director Mitchell Center for Alzheimer's disease and related Brain disorders, University of Texas Medical School at Houston
Dr. Charles Zuker, Professor, Kavli Institute of Brain Science, Howard Hughes Medical Institute, Columbia University

b.-- Fuentes de financiamiento y mecanismos de sustentabilidad: enumerar actividades, periodicidad, participantes, responsables.

1. Aporte nacional e internacional fuera de la Facultad de Medicina:

2011-2021 aporte Iniciativa Científica Milenio: 750.000.000 CLP/año

2. Aporte directo Facultad de Medicina en años anteriores:

2013-2023 comodato de terreno para construcción Edificio BNI.

2011-2016 aporte F-Med 150.000.000 CLP en modalidad subsidio a BNI para construcción de Fase I, Edificio BNI.

Nombrar mecanismos de sustentabilidad: enumerar actividades, periodicidad, participantes, responsables

Se espera que a partir del 2021 el BNI cuente con fondos comparables a milenio de otras fuentes públicas y privadas. Los proyectos que se originen de las actividades científicas y asesorías del centro, recibirán un apoyo inicial del mismo mediante el acceso a la infraestructura común y personal de apoyo para fortalecer la postulación a fuentes de financiamiento externo (CONICYT, MILENIO, CORFO, fondos internacionales, etc.). Si un proyecto originado en el centro se vuelve una actividad comercial independiente, los interesados podrán formar emprendimientos privados para continuar su desarrollo o crear servicios en el marco de la facultad. Para estos casos se contará con asesoría de la VID.