

CONVENIO INTERNACIONAL DE COTUTELA DE TESIS

ENTRE

Université Claude Bernard Lyon 1

Con sede en 43 boulevard du 11 novembre 1918 - 69622 VILLEURBANNE Cedex - Francia

Representada por su Presidente, Prof. Bruno LINA

En adelante, "Université Lyon 1"

Y

Universidad Nacional de Rosario

Con sede en Maipú 1065, S2000CGK Rosario, Santa Fe - Argentina

Representada por su Rector, Lic. Franco BARTOLACCI

En adelante, "UNR".

La **Université Lyon 1** y la **UNR** en adelante serán denominadas conjuntamente como "**las instituciones**" y de forma individual como "**la institución**".

La **Universidad Lyon 1** y la **UNR** en adelante serán denominadas conjuntamente como "las partes" y de forma individual como "**la parte**".

De conformidad con las normas establecidas:

Para la Université Lyon 1

La Orden del 25 de mayo de 2016, que establece el marco nacional de formación y los procedimientos conducentes al otorgamiento del título nacional de Doctor, en particular su Título III, modificado por la Orden del 26 de agosto de 2022,

las normas de la Université Lyon 1 atinentes a la defensa de tesis con cotutela, y

la Carta de cotutela de la Université Lyon 1.

Para la UNR

La Ley de Educación Superior 24.521,

las Resoluciones Ministeriales 160/11 y 2385/15, y

la Ordenanza 666/10 de la Universidad Nacional de Rosario – Reglamento General de Carreras y Actividades de Posgrado.

PREÁMBULO

El presente convenio tiene por objeto establecer un procedimiento de cotutela de tesis entre las dos instituciones arriba mencionadas con el fin de definir los términos y condiciones para la elaboración de la tesis doctoral de Camilla STRUBBIA MANGIARELLI, titulada "*Estudio de procesos físicos inelásticos por impacto de iones sobre material biológico y su aplicación al cálculo de dosis clínica para hadronterapia*" y descrita en el anexo.

Las partes acuerdan:

[Fdo: firma ilegible. Sello parcialmente ilegible: "...ersité clude be..."]

TÍTULO 1 – CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

ARTÍCULO 1.1 – Elaboración de la tesis

El período de referencia para la elaboración de la tesis es de tres (3) años de trabajo a tiempo completo dedicado a la investigación. Pasados tres años, y dependiendo del caso, las máximas autoridades de las instituciones podrán conceder una extensión del plazo para completar la tesis, previa aprobación del director de la Escuela de Doctorado.

Este convenio será válido hasta agosto de 2028. En caso de extensión, se redactará y firmará una enmienda del convenio.

ARTÍCULO 1.2 – Inscripción de la tesis, matrícula, seguridad social y responsabilidad civil

1.2.1 La doctoranda estará matriculada de forma simultánea e ininterrumpida en ambas instituciones, cada año. Estará matriculada en:

- **L'Ecole Doctorale de Physique et Astrophysique (PHAST)** y en la **Université Lyon 1** a partir **del año académico 2024/2025**

y en

- La **UNR**, a partir de **septiembre de 2023**.

1.2.2 Sólo se pagarán costos de inscripción y matrícula en una de las instituciones; la otra institución acepta eximir a la doctoranda del pago de costos de inscripción y matrícula (a excepción de las tasas fijas impuestas por ley y aplicables a esa institución). Los costos de inscripción se pagarán de acuerdo con el siguiente cronograma:

Año académico 2024/2025

UNR

Año académico 2025 / 2026

Université Lyon 1

Año académico 2026 / 2027

UNR

En caso de haber un 4º y/o 5º año o posterior, se alternará el pago.

Cuando se deban tasas de inscripción a la Université Lyon 1, la doctoranda también abonará la CVEC (Contribution Vie Etudiante et de Campus) al CROUS a través de la plataforma: <https://cvec.etudiant.gouv.fr/>

1.2.3 La doctoranda debe asegurarse de contar con una cobertura médica (incluida maternidad y accidentes) en el país anfitrión.

La doctoranda deberá realizar todos los trámites necesarios con una compañía de seguros de su elección para estar cubierta por un seguro de responsabilidad civil.

Artículo 1.3 – Derechos y obligaciones

1.3.1 Mientras se encuentre en las instituciones, la doctoranda estará bajo la autoridad de los directores de los respectivos laboratorios. Se le exigirá respetar las normas y reglamentos vigentes en estas instalaciones, en particular los relativos a la seguridad y, en general, cumplir con las instrucciones de sus directores de tesis y/o los directores de los laboratorios.

1.3.2 La doctoranda deberá cumplir con la normativa del país donde se encuentre residiendo en materia migratoria, de visado y condición de residencia.

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

Artículo 1.4 – Recursos financieros

La doctoranda ha manifestado contar con una beca doctoral otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina.

En Francia, es responsabilidad de los directores de tesis asegurarse de que la doctoranda cuente con condiciones materiales y financieras apropiadas y suficientes para completar su tesis de forma satisfactoria. De ser necesario, también garantizarán que se respeten las normas de la institución.

Recursos financieros de la doctoranda

Tipo de financiación	Origen	Monto neto / mes	Duración de la financiación
Beca	Beca de Conicet	€ 700	hasta abril 2028
MAMBA	Européan project	€ 1600	hasta octubre 2027
Contrato de investigación	LabEx PRIMES	pago de boletos de avión	Finaliza en 2025

TÍTULO 2 – MODALIDADES PEDAGÓGICA Y CIENTÍFICA

ARTÍCULO 2.1 – Supervisión y seguimiento de la tesis

2.1.1 La tesis se realizará bajo la codirección de:

Por la **Université Lyon 1**

Nombre y apellido del director de tesis: **Professeur Michaël BEUVE**

Cargo: **Professeur des Universités**

Laboratorio: **UMR5822 – IP2I**

y por la **UNR**

Nombre y apellido de la directora de tesis: **Mariel Elisa GALASSI**

Cargo: **Profesora adjunta**

Laboratorio: **Instituto de Física de Rosario**

Los codirectores acuerdan ejercer plenamente el cargo de director/a de la tesis de la doctoranda. Sus funciones serán las establecidas por la normativa vigente en cada institución.

Si durante la elaboración de la tesis se produjera un cambio de director/a de tesis, esta modificación demandará una enmienda del presente convenio.

La coordinación de las acciones de los codirectores de tesis se realizará principalmente a través de intercambios de información y reuniones periódicas. Cada laboratorio será responsable de pagar los costos de viaje y alojamiento relativos a estas reuniones. En el caso de la UNR, los gastos de viaje serán cubiertos con fondos de proyectos internacionales que permitan financiar la movilidad.

En la Université de Lyon 1, el director de tesis se compromete a respetar el reglamento interno de la **Ecole Doctorale PHAST**

2.1.2 Seguimiento de la tesis:

- En la **Université Lyon 1**, el “**Comité de suivi de thèse**” (**CSI**) asignado a la doctoranda se asegurará del buen progreso de la tesis, en función de la Carta de doctorado y el Acuerdo de formación.

El Comité evaluará las condiciones de formación y el avance de la investigación en una entrevista con la doctoranda. Hará recomendaciones y enviará un informe de la entrevista al director de la Escuela de Doctorado, a la doctoranda y al director de tesis.

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

El Comité se reunirá al menos una vez al año, desde primer año de la tesis hasta su defensa. El paso por el CSI es obligatorio para la reinscripción al año siguiente.

- En la **UNR**, la Comisión Académica de la carrera de Doctorado en Física realizará el seguimiento de la doctoranda, pudiendo solicitar informes de avance anuales, presentaciones orales, y cualquier otra instancia tendiente a la mejora del cursado y avance en la carrera. En el transcurso del tercer año de desarrollo de su plan de Tesis, la doctoranda deberá efectuar una exposición de los avances del plan de trabajo, aprobación de asignaturas y participación en eventos científicos en presencia de un Comité Evaluador designado ad-hoc por la Comisión Académica. Dicho Comité notificará a la Comisión Académica su opinión sobre lo informado por la doctoranda. La evaluación positiva de la exposición realizada será condición necesaria para la continuación de los estudios doctorales correspondientes.

Artículo 2.2 – Organización del trabajo científico

2.2.1 El trabajo de investigación de la doctoranda se realizará:

- En la **Université Lyon 1**, dentro de la unidad de investigación

<i>Nombre de la Unidad de Investigación:</i>	UMR5822 - Institute de Physique des 2 Infinis de Lyon (IP2I)
<i>Nombre y apellido de la Directora del Laboratorio:</i>	Dra. Anne EALET
<i>Dirección:</i>	Campus LyonTech la Doua Bâtiment Robert Van De Graaff 4 rue Enrico Fermi - 69622 Villeurbanne

- En **la UNR** dentro de la unidad de investigación

<i>Nombre de la Unidad de Investigación:</i>	Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA UNR)
<i>Nombre y apellido del Decano:</i>	Ing. Mauro SOLDEVILA
<i>Dirección:</i>	Av. Pellegrini 250, S2000 BTP, Santa Fe, Argentina

2.2.2 El trabajo de investigación se implementará alternando entre las dos instituciones de acuerdo con el cronograma que sigue y que fuera elaborado en conjunto por los codirectores de tesis. Este cronograma es provisional y puede ser modificado por los codirectores de acuerdo con el progreso del trabajo. Se deberá informar a las oficinas administrativas (ver Título V) sobre cualquier cambio realizado.

Año académico 2024/2025		
Lugar : Université Lyon 1	Del 03/09/2024	Al 03/12/2024
Lugar : UNR	Del 04/12/2024	Al 31/08/2025
Año académico 2022/202		
Lugar : Université Lyon 1	Del 01/09/2025	Al 15/12/2025
Lugar : UNR	Del 16/12/2025	Al 31/08/2026
Año académico 202/202		
Lugar : Université Lyon 1	Del 01/09/2026	Al 15/12/2026
Lugar : UNR	Del 16/12/2025	Al 31/01/2027
Lugar : Université Lyon 1	Del 01/02/2027	Al 31/05/2027
Lugar : UNR	Del 01/06/2027	Hasta la defensa

[Fdo: firma ilegible]

Artículo 2.3 – Formación doctoral

Además de su trabajo, la doctoranda recibirá formación, y deberá cumplimentar los requisitos del programa de doctorado en cada una de las instituciones.

En la **Université Lyon 1**, el programa de formación de la **Ecole Doctorale PHAST** es el siguiente:

- 30 horas de formación profesional y 30 horas de formación científica, incluida una formación en ética de la investigación y/o integridad científica.

Los cursos/seminarios podrán ser elegidos del catálogo de la Université Lyon 1 o propuestos a la Dirección de la **Ecole Doctorale PHAST** por la doctoranda de acuerdo con su proyecto profesional.

La **Ecole Doctorale** podrá, previa confirmación con la doctoranda, reconocer los cursos/seminarios realizados por la doctoranda en la otra universidad.

Información: en la Université Lyon 1 se imparten cursos de francés para estudiantes de doctorado no francoparlantes: <https://scel.univ-lyon1.fr/francais-langue-etrangere-fle>

En la **UNR**, el programa de formación del **Doctorado en Física** es el siguiente:

- a) Ciclo de Formación Básica (210 horas, 21 créditos)
- b) Ciclo de Formación Superior (340 horas, 34 créditos)
- c) Tesis de Doctorado (700 horas, 70 créditos)

TÍTULO 3 – DEFENSA Y DIPLOMAS

Artículo 3.1 – Autorización para la defensa

3.1.1 Antes de considerar la defensa de su tesis, la doctoranda deberá asegurarse de que cuenta con todos los requisitos previos y necesarios para obtener una respuesta favorable de la **Ecole Doctorale PHAST**.

3.1.2 La autorización para la defensa de tesis será otorgada por ambos responsables de las instituciones tras un procedimiento de evaluación y defensa que se ajuste a la normativa vigente en cada uno de ellas.

La defensa de tesis estará supeditada a un examen previo del trabajo de investigación por al menos dos revisores propuestos por los codirectores de tesis, que serán externos a ambas instituciones y a las unidades de investigación de la doctoranda, no pudiendo estar vinculados a la tesis ni a su seguimiento.

Artículo 3.2 – Composición del jurado y defensa de tesis

3.2.1 Los expedientes para la organización de la defensa y, en particular, los documentos relativos a la selección de los revisores y a los miembros del jurado **deberán presentarse para su aprobación ante las oficinas administrativas de ambas instituciones al mismo tiempo**. La responsabilidad de coordinar este proceso recae en la doctoranda y sus directores en ambas instituciones.

3.2.2 El jurado será designado conjuntamente por las dos instituciones. Deberá estar compuesto por:

- **miembros de cada institución en una proporción equilibrada**. Para la Université Lyon 1, es obligatoria la presencia del director de tesis y de un docente-investigador de la Université Lyon 1 (Profesor o Profesor Titular) en el jurado;
- **al menos el 50% de los miembros deben ser externos a ambas instituciones y a las unidades de investigación de la doctoranda;**
- **al menos 50% deben ser profesores o tener cargos equivalentes;**
- **debe haber una proporción equilibrada entre hombres y mujeres.**

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

La cantidad de miembros del jurado será impar, con no menos de cinco (5) y no más de siete (7) integrantes.

3.2.3 Los gastos de viaje y estadía de los miembros del jurado de tesis serán responsabilidad de:

- Para la **Université Lyon 1: UMR5822 – IP2I**
- Para la **UNR: EPEC FCEIA – IFIR Conicet. Se utilizarán fondos disponibles de proyectos internacionales de movilidad.**

3.2.4 Los miembros del jurado designarán de entre ellos un presidente, que no podrá ser ninguno de los directores de tesis. El presidente redactará un dictamen único, que será refrendado por los miembros del jurado. Para la selección del idioma utilizado para la redacción del dictamen se considerará la nacionalidad de los jurados, en beneficio de la doctoranda.

3.2.5 **Excepcionalmente**, los miembros del jurado, exceptuando a su presidente, podrán participar de la defensa mediante videoconferencia o medios de comunicación electrónicos que les permitan ser identificados y participar de forma eficaz en la deliberación colegiada, y que reúnan las características técnicas necesarias para garantizar una transmisión continuada y simultánea de los debates. Para la Université Lyon 1, se deberá realizar previamente una solicitud de excepción para el uso de videoconferencia dirigida al Programa de Doctorado y al Centro de Investigación de Posgrado a cargo de organizar la defensa.

3.2.6 La tesis se defenderá en una única sesión a realizarse en la **Universidad Nacional de Rosario.**

- La defensa se conducirá en **inglés y español** y se complementará con un resumen oral ampliado **en francés y en español.**
- La tesis se redactará en **inglés** y se complementará con un resumen significativo en **francés. En la UNR, la doctoranda presentará su tesis escrita en español.**

Al finalizar la defensa, si la tesis fuera aprobada, la doctora prestará juramento ante sus pares y el Presidente del jurado será garante de este juramento.

Artículo 3.3 – Diplomas otorgados

De acuerdo con la normativa vigente en cada una de las instituciones y previa obtención de un dictamen favorable:

- La Université Lyon 1 conferirá a **Camilla STRUBBIA MANGIARELLI** el título de Doctora y le entregará el diploma correspondiente de la Université Lyon 1.
- La UNR conferirá a **Camilla STRUBBIA MANGIARELLI** el título de Doctora en Física y le entregará el diploma correspondiente de la Universidad Nacional de Rosario.

Ambos diplomas indicarán la especialidad o disciplina, el título de la tesis o el título del trabajo principal, una mención de la cotutela y la colaboración de las dos instituciones, los nombres y títulos de los jurados, así como la fecha de defensa.

Para la obtención del título, la doctoranda deberá cumplimentar las condiciones exigidas por cada institución.

Artículo 3.4 – Depósito, informe y reproducción de la tesis

El depósito, informe y reproducción de la tesis se regirá por la normativa vigente en cada país y se garantizará de acuerdo con los procedimientos de cada institución.

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

TÍTULO 4 – PROTECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Artículo 4.1 – Protección y explotación de los resultados

La protección del tema de la tesis, junto con la publicación, el uso y la protección de los resultados de la investigación que se desprendan del trabajo de la doctoranda en ambas instituciones se regirán por las normas vigentes, y quedarán garantizados en concordancia con los procedimientos específicos de cada uno de los países que participen de la cotutela.

Nada de lo dispuesto en el presente convenio afectará la titularidad de los conocimientos propios de las partes o los derechos de propiedad intelectual relacionados y preexistentes a su entrada en vigor o generados por fuera del trabajo de tesis.

"Resultados" se refiere a los resultados, cualquiera que sea su naturaleza, forma o medio, derivados del trabajo de tesis, independientemente de que pudieran o no ser objeto de protección por el derecho de propiedad intelectual, así como a los derechos de propiedad intelectual relacionados.

Cada institución es la única propietaria de los Resultados desarrollados por su personal. Cada institución decidirá, a su entera discreción, proteger dichos Resultados mediante un título de propiedad intelectual, como una solicitud de patente, a su nombre exclusivo y propio costo en cualquier país, mencionando el nombre del inventor/a.

Si, durante la realización del trabajo de tesis, las dos instituciones contribuyeran de forma conjunta a generar Resultados de tal manera que dichos Resultados fueran indivisibles y que, según la legislación aplicable, no fuera posible separarlos a efectos de solicitar y/o mantener su protección mediante patentes o cualquier otro título de propiedad intelectual disponible, las instituciones serán copropietarias de estos Resultados en proporción a su contribución intelectual (en adelante, "Resultados conjuntos").

Los resultados desarrollados por la doctoranda serán Resultados conjuntos de las instituciones.

En el caso de Resultados conjuntos patentables, las instituciones decidirán sobre la solicitud de patentes presentadas conjuntamente a nombre de ambas. Las instituciones, a través de sus oficinas de transferencia tecnológica, designarán cuál de ellas será responsable de realizar los trámites de solicitud y mantenimiento de patentes. A menos que se acuerde lo contrario por escrito, los costos de presentación, obtención y mantenimiento de nuevas patentes a título conjunto serán afrontados por las instituciones copropietarias de acuerdo con su participación en la propiedad, como se establece en este artículo.

Cada institución tendrá el derecho no exclusivo, intransferible, no sublicenciable, en todo el mundo y sin cargo de utilizar todos los Resultados para fines internos no comerciales de investigación y enseñanza.

En caso de explotación comercial de los Resultados conjuntos, las instituciones se comprometen – previo a cualquier explotación – a suscribir un convenio en el que se establezcan las condiciones de dicha explotación.

A fin de evitar dudas, las disposiciones arriba mencionadas no afectarán los derechos de autor (copyright) establecidos por la doctoranda como parte de su trabajo de tesis.

La protección del tema de la tesis, junto con la publicación, el uso y la protección de los resultados de la investigación que se desprendan del trabajo de la doctoranda en ambas instituciones se regirán por las normas vigentes, y quedarán garantizados en concordancia con los procedimientos específicos de cada uno de los países que participen de la cotutela.

Artículo 4.2 – Confidencialidad

Cada institución se compromete a no divulgar ante terceros ninguna información señalada o declarada como confidencial por escrito por la parte divulgadora que le hubiera sido revelada en virtud de este convenio.

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

La obligación de confidencialidad permanecerá en vigor tras el vencimiento o rescisión de este convenio.

Las obligaciones mencionadas en el párrafo anterior no se aplicarán a la información (i) que ya estuviera en posesión del destinatario antes de la celebración de este convenio; (ii) que hubiera pasado al dominio público antes o después de haber sido revelada, siempre que no haya incumplimiento de este Convenio; (iii) que hubiera sido recibida de un tercero de forma legítima; iv) cuyo uso o divulgación hubiera sido autorizado por escrito por la institución de la que emana la información; v) que hubiera sido desarrollada por el personal de la institución receptora, de buena fe y por fuera de este convenio; o vi) cuya divulgación fuera ordenada por ley, orden judicial o decisión de las autoridades públicas.

La doctoranda también queda sujeta a lo dispuesto en esta cláusula.

Artículo 4.3 – Publicaciones y comunicaciones

Las modalidades de presentación, descripción y difusión de la tesis se rigen por la normativa aplicable en cada institución.

Cada institución se compromete a no publicar, de ninguna forma, el conocimiento protegido por derechos de propiedad intelectual de la otra institución que le sea conocido, excepto cuando esta información fuera de dominio público o cuando hubiera recibido una autorización previa a estos efectos por parte de la institución propietaria del conocimiento en cuestión.

Durante la vigencia del acuerdo y por los dos (2) años siguientes a su vencimiento o rescisión, toda publicación o comunicación de información relacionada con el trabajo de tesis que esté prevista por una de las instituciones deberá recibir el consentimiento previo por escrito de la otra institución.

La otra institución hará saber su decisión dentro de un plazo máximo de un (1) mes a partir de recibir notificación a tales efectos:

- aceptación sin reservas de la publicación o comunicación del proyecto;
- solicitud de modificación, en particular si la información contenida en la publicación o comunicación va en detrimento de la explotación comercial e industrial de los conocimientos y/o Resultados de su propiedad; o
- solicitud de postergación de la publicación o comunicación si considera que existen razones reales y graves para ello, en particular si la información contenida en la publicación o comunicación debe protegerse en virtud de la legislación sobre propiedad industrial.

Ante la falta de respuesta cumplido este plazo, se considerará que la institución que recibió la notificación está de acuerdo con la publicación o comunicación.

Las publicaciones y las comunicaciones deberán mencionar la contribución de cada una de las instituciones a la realización del trabajo de tesis, de conformidad con las normas aplicables en cada institución (para Université Lyon 1: la Carta de firma para la producción científica de la Université Claude Bernard Lyon 1). Para la Universidad Nacional de Rosario, rige la resolución 5425/2017: Política Institucional de Acceso Abierto de la UNR.

Lo dispuesto en este artículo no impedirá a la doctoranda la defensa de su tesis. La defensa se organizará de conformidad con la normativa de las universidades y las disposiciones relativas a la confidencialidad. De ser necesario, se realizará a puertas cerradas y cada miembro del jurado deberá firmar un acuerdo de confidencialidad.

TÍTULO 5 – SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO

Cualquier consulta o correspondencia relacionada con el presente convenio deberá dirigirse al personal responsable de las cotutelas de tesis, a saber:

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

en la Université Lyon 1:

Gisèle Barbier - gisele.barbier@univ-lyon1.fr

Université Lyon 1

DRED - Pôle Doctorat & HDR – Bâtiment Atrium

43 boulevard du 11 novembre 1918 - 69622 VILLEURBANNE Cedex - Francia

en la UNR:

Silvana Fittipaldi – silfittipaldi@gmail.com

Universidad Nacional de Rosario

Av. Pellegrini 250, S2000 BTP, Santa Fe, Argentina

TÍTULO 6 – CLÁUSULAS GENERALES

Artículo 6.1 – Fecha de entrada en vigencia y duración

El presente convenio entrará en vigencia en la fecha de la última firma y será válido por el tiempo que dure el desarrollo de la tesis doctoral. Este convenio tendrá vigencia hasta agosto de 2028.

Artículo 6.2 – Rescisión

El presente convenio quedará automáticamente rescindido si la doctoranda renuncia por escrito a continuar su tesis bajo la cotutela, o si las máximas autoridades de las instituciones deciden conjuntamente no autorizar a la doctoranda a continuar su trabajo de tesis.

En caso de que uno de los codirectores de tesis renuncie a este cargo, se concederá a la doctoranda un plazo para encontrar un sustituto. Si esto no ocurriera, las instituciones podrán rescindir el convenio.

El presente podrá ser rescindido por voluntad unilateral de UNA (1) de las partes interesadas. Dicha petición o denuncia deberá ser presentada por escrito y con al menos seis (6) meses de antelación, no dando lugar a indemnización alguna.

Dicha rescisión no surtirá efecto hasta pasados tres meses luego de que la Institución que rescinde hubiera enviado una carta certificada con acuse de recibo en la que expusiera los motivos de la reclamación, a menos que dentro de ese plazo la Institución infractora cumpla con sus obligaciones o proporcione pruebas de un impedimento por fuerza mayor.

Artículo 6.3 – Controversias

En caso de controversias relativas a la validez, interpretación o implementación del presente convenio, las instituciones se esforzarán para alcanzar una resolución de común acuerdo.

Si pasados tres (3) meses a partir de que una de las partes recibiera notificación en este sentido, mediante carta certificada con acuse de recibo, no hubiera resolución de común acuerdo, las partes se someterán a los tribunales competentes.

Artículo 7 - Al suscribir el presente, la doctoranda Camila STRUBBIA confirma que acepta sus términos y obligaciones.

[Fdo: firma ilegible. Sello: ilegible]

Convenio suscrito en tres (3) ejemplares

Por la Universidad Nacional de Rosario
El Rector
Lic. Franco BARTOLACCI
Fecha y Firma
15 dic. 2025
[Fdo: firma ilegible. Sello: Universidad Nacional de Rosario,
Confindere Hominem Cogitantem]

Por la Université Lyon 1
Pour Le Président et par délégation
Le Vice-Président Recherche
24 sep. 2025
Professeur Arnaud BRIOUDE
[Fdo: firma ilegible. Sello: Université Claude Bernard – Lyon I]

El Director de la Unidad de Investigación
Ing. Mauro SOLDEVILA
Fecha y Firma
[Fdo: firma ilegible]

La Directora de la Unidad de Investigación
Dra. Anne EALET
Fecha y Firma
[Fdo: firma ilegible. Sello: Anne Ealet. Directrice de l'Institut
de Physique des 2 Infinis de Lyon]

El Director de la Escuela de Doctorado
Dra. Cristina PACINO
Fecha y Firma
[Fdo: firma ilegible]

El Director de la Escuela de Doctorado
Thierry ALBOUSSIÈRE
Fecha y Firma
21 sep. 2025
[Fdo: firma ilegible. Sello: Thierry ALBOUSSIÈRE. Directeur de
l'École Doctorale de Physique et d'Astrophysique de Lyon –
ED52 – PHAST]

La Directora de Tesis
Dra. Mariel GALASSI
Fecha y Firma
[Fdo: firma ilegible]

El Director de Tesis
Prof. Michaël BEUVE
Fecha y Firma
02 jul. 2025
[Fdo: firma ilegible]

La doctoranda
Camilla STRUBBIA MANGIARELLI
Fecha y Firma
02 jul. 2025
[Fdo: firma ilegible]

[Sello ilegible]

Anexo

Estudio de procesos físicos inelásticos por impacto de iones sobre material biológico y su aplicación al cálculo de dosis clínica para hadronterapia

Esta tesis doctoral se sitúa en el marco del desarrollo de radioterapias innovadoras, en particular la hadronterapia por impacto de protones e iones ligeros, como también la Terapia por Captura Neutrónica en Boro (BNCT). Por lo general, en radioterapia, los efectos de la radiación ionizante están vinculados a la dosis de radiación depositada, que se define como la energía absorbida por unidad de masa del medio. Dado que el control tumoral y el riesgo de complicaciones dependen en gran medida de la dosis de radiación, la planificación del tratamiento requiere un conocimiento preciso de la dosis absorbida. De acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Medidas y Unidades Radiológicas (ICRU), la dosis al volumen objetivo en el paciente debe administrarse con una incertidumbre menor al 5%. En el caso de la irradiación con haces de iones (hadronterapia y BNCT a través de fragmentos), la incertidumbre es mayor ya que los procesos físicos responsables de la deposición de la dosis son más complejos y menos conocidos. Además, la dosis biológica, una cantidad más cercana a los efectos clínicos, se calcula multiplicando la dosis física (energía absorbida) por la Eficacia Biológica Relativa (EBR). Este último parámetro no sólo depende de la dosis, la calidad de la radiación –tal como el tipo de partícula y la transferencia lineal de energía (TLE)– y los parámetros micro- y nanodosimétricos, sino también de parámetros biológicos.

Esta tesis se ubica naturalmente en el marco del modelado biológico de dosis para hadronterapia y BNCT, dos áreas de investigación importantes en Argentina y Francia.

Objetivo de la tesis:

El objetivo es establecer un vínculo más estrecho entre las secciones eficaces primarias de los procesos inelásticos de los iones y las predicciones del modelo NanOx, con el fin de desarrollar una versión simplificada de dicho modelo y facilitar su implementación en Sistemas de Planificación de Tratamiento (TPS) comerciales. De hecho, el cálculo de la dosis biológica consiste en una serie de pasos costosos, en términos de recursos informáticos, y bastante complejos. Al establecer un vínculo directo entre los eventos letales y las secciones eficaces de los iones, se podría evitar un paso considerable, el de evaluación de los espectros de nanodosimetría.

Las principales etapas del proyecto consisten en:

- 1- Estudiar y calcular las secciones eficaces de los procesos físicos inelásticos que ocurren debido al impacto de iones y electrones sobre agua líquida y bases celulares del ADN y el ARN.
- 2- Estudiar la influencia de las secciones eficaces en las predicciones de dosis biológicas.
- 3- Estudiar la correlación entre las secciones eficaces y los parámetros en el modelo NanOx.
- 4- Construir, a partir de las etapas 2 y 3, una versión simplificada del modelo NanOx para facilitar su integración en un TPS comercial.

Hoja de firmas