

Series:
Comunicaciones Técnicas
ISSN 1667-4014

COMUNICACIÓN TECNICA Nº 93
AREA FORESTAL
Ecología Forestal

LIA Forestia.
Reporte de actividades 1er y 2do año (mayo
2018-mayo 2020)

Rozenberg, Philippe; Martinez Meier, Alejandro

2020

■ **Ediciones**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. "Dr. Grenville Morris"
biblioteca@bariloche.inta.gov.ar



LIA FORESTIA INRAE-INTA presenta su primer reporte bianual de actividades. Se indican a continuación las reuniones de coordinación, los proyectos –finalizados, en ejecución y los presentados a nuevas convocatorias-, los programas de formación profesional realizados, desde mayo de 2018 a mayo de 2020. Se incluye también la lista completa de publicaciones llevadas adelante desde los inicios de la colaboración internacional.

LIA FORESTIA

Reporte de actividades 1^{er} y 2^{do} año (mayo 2018 – mayo 2020)

Philippe Rozenberg–Alejandro Martinez-Meier

International Associated Laboratory (LIA) FORESTIA INRAE (France) - INTA (Argentina)

El INRAE y el INTA desarrollan desde el año 2004 un programa de colaboración científica de investigación forestal, el cual dio lugar a numerosas misiones de investigadores y técnicos, tesis doctorales, artículos científicos y presentaciones orales en coloquios y conferencias tanto nacionales como internacionales.

Estos intercambios y actividades de investigación han sido sostenidos por diversos proyectos nacionales, bilaterales y europeos. La colaboración ha implicado diferentes Unidades INRAE e INTA, como así también a CONICET, mediante los investigadores con asiento en las Unidades INTA.

Con el objetivo de formalizar, mediante acuerdo mutuo, la colaboración internacional, mejorar la visibilidad, lograr la facilitación y mejorar la calidad de la misma, se propuso en mayo de 2018¹, la conformación de un Laboratorio Internacional Asociado (LIA).

Un LIA debe comprenderse como una nueva forma colaborativa. Es un laboratorio sin muros, sin estamentos legales, que permite el intercambio activo, tanto de investigadores como técnicos, por un período de tiempo determinado según las propias reglas de cada instituto. De esta manera, se posibilita el acceso a las plataformas tecnológicas, al tiempo que se logra una sinergia positiva para la búsqueda de fuentes de financiamiento extrapresupuestarias de acuerdo a un proyecto científico definido con antelación; dado que un LIA debe estar basado sobre la existencia de una activa colaboración. Sin embargo, la conformación de un LIA debe

significar no solo un salto cuantitativo sino a la vez cualitativo de dicha colaboración.

El LIA centra sus actividades en el estudio integrado de la adaptación de los bosques naturales e implantados a los cambios ambientales, bióticos y abióticos, en el contexto del cambio global. El mejoramiento genético y la silvicultura son las estrategias de mitigación complementarias de atenuación a los agentes estresores y de mejora de la producción de madera que se beneficiarán con los futuros resultados del LIA.

Los objetivos se plantean en términos de desarrollo de conocimientos, innovaciones técnicas y formación de recursos humanos. El proyecto científico se basa sobre la hipótesis que una parte de los caracteres adaptativos pertinentes ante los efectos negativos del cambio global están directa o indirectamente relacionados a las propiedades de base de la madera, posibles de ser abordados mediante el estudio de los anillos de crecimiento, por lo que será de relevancia

- Definir caracteres adaptativos a partir de las propiedades de base de la madera, mediante la comparación de árboles muertos y aquellos sobrevivientes luego de eventos de estrés (a)bióticos; Determinar y validar el rol funcional de estos caracteres a partir del estudio de la respuesta individual de los árboles al estrés mediante un enfoque ecofisiológico
- Evaluar el potencial adaptativo de las especies implicadas a partir de la determinación de la variación fenotípica y genética existente, cuantitativa y molecular, de caracteres que participan en los mecanismos de adaptación local en un contexto de clima cambiante;

¹ RESOL-2018-422-APN-CD#INTA del 10 de mayo de 2018, según acta 504 - 3.61 - Convenio INTA - INRA (Creación LIA)

determinar el rol de la plasticidad fenotípica como componente de adaptación individual a corto término, apoyándose sobre el análisis de los anillos de crecimiento

- Determinar las consecuencias de la variación observada sobre la cantidad y calidad de la madera producida; desarrollar herramientas de fenotipado de bajo costo y alto rendimiento de la variación de dichos caracteres de manera que sean disponibles tanto para investigadores, como así también para la gestión de bosques, la industria forestal y de la madera

¿Por qué propusimos conformar un LIA? ¿Cuáles son las ventajas, tanto para el INRAE como para el INTA de implicarse en esta colaboración?

INTA e INRAE necesitan formalizar hacia el interior de cada una de las instituciones la colaboración desarrollada por más de 10 años, la cual fue creada sobre la base de intercambios entre científicos y proyectos extrapresupuestarios. Por otro lado, un LIA visibiliza y pone en valor dicha colaboración, ante la sociedad, el mundo científico y el sector productivo.

Además de crear el marco para facilitar los intercambios tanto para misiones de corta como de larga duración, complementa los recursos en infraestructura y capacidades

de RRHH disponibles, permitiendo el acceso a plataformas tecnológicas no disponibles, capacitando a técnicos en el uso de nuevas tecnologías.

Al complementar las capacidades de ambos laboratorios, la compra y localización de nuevos equipos técnicos podría coordinarse en relación a la optimización y facilitación de las actividades de investigación de manera que las duplicaciones puedan evitarse.

El LIA potencia las capacidades técnicas y científicas para identificar fuentes de financiamiento extrapresupuestarios relevantes y presentar rápidamente nuevos proyectos de colaboración dado que se dispone de un proyecto de investigación definido.

Por otro lado, se duplica la disponibilidad y acceso a redes de ensayos experimentales. Por ejemplo, el INRAE Val de Loire-Orléans lidera en Europa, los programas de mejoramiento genético de Larix híbrido, Douglas-fir y Álamo, todas especies que, en mayor o menor grado se cultivan en ambos países. Así mismo, INTA dispone de programas de mejoramiento genético en diferentes especies, desde clima subtropical hasta templado, capacidades en genética molecular, silvicultura, ecofisiología y ecología de bosques, entre otras. Diferentes grados de desarrollo en el conocimiento científico hacen a la complementariedad de capacidades para el abordaje en forma conjunta de proyectos de investigación y desarrollo.

LIA FORESTIA: Principales acciones (mayo 2018 – mayo 2020)

1. Reuniones de coordinación: 4

1.1 marzo 2019: dos reuniones LIA FORESTIA fueron realizadas en San Carlos de Bariloche, Argentina.

El 11 de marzo se realizó una reunión ampliada entre participantes argentinos y franceses, quienes se encontraban en dicha oportunidad en Argentina con motivo de la Conferencia Internacional (ver a continuación). El 14 del mismo mes, tuvo lugar la reunión del comité de coordinación FORESTIA. Participaron en dicha oportunidad (presenciales + video conferencia) por INTA: Martín Irurueta (Director Nacional Asistente de Investigación, Desarrollo y Planificación), Hugo Fassola (Coordinador del Programa Forestal INTA), Alejandro Martínez-Meier (coordinador por INTA del LIA FORESTIA), María Elena Gauchat (INTA Montecarlo), Susana Marcucci Poltri (INTA IB Castelar, Buenos Aires), Javier Gyenge (IPADS INTA-CONICET Tandil, Buenos Aires); por INRAE Catherine Bastien (Directora del Departamento EFPA), Marie-Anne Auger-Rozenberg (Directora de URZF, Orléans) y Philippe Rozenberg (coordinador por INRAE del LIA FORESTIA)

1.2 octubre 2019: reunión en INTA EEA Bariloche (San Carlos de Bariloche) presentación proyecto EU H2020 MSCA-RISE FORTOP

Con motivos de la visita de Philippe Rozenberg en Argentina se desarrolló una reunión (presencial y en video conferencia) con los participantes argentinos del LIA FORESTIA. Se presentó en dicha oportunidad el llamado a presentación de proyectos, convocatoria 2020, de la Unión Europea (EU H2020 MSCA-RISE), similar al que se desarrolló y permitió financiar las actividades del LIA FORESTIA hasta el mes de abril de 2019, TOPWOOD.

1.3 diciembre 2019: reunión en Orléans, montaje del proyecto EU H2020 MSCA-RISE FORTOP

Se llevó a cabo en Orléans, Francia, una semana de trabajo para el montaje del proyecto FORTOP, convocatoria 2020 del programa H2020 MSCA-RISE. Durante la semana de trabajo se trazaron los objetivos generales y particulares del proyecto, se delinearón los grupos de trabajo en los cuales el proyecto quedaría constituido. Se identificaron los socios estratégicos para la conformación del consorcio internacional. A dicha reunión asistieron de manera presencial Luc Paques y Philippe Rozenberg (INRAE Val de Loire-Orléans, Francia), Patrick Fonti (WSL, Suiza), Jesús Vargas-Hernández (COLPOS, México), Annabel Porté (INRAE Bordeaux de la Unidad Biogeco-Francia) y Alejandro Martínez-Meier (INTA-Argentina). Por la modalidad video conferencia estuvieron presentes: Cyrille Rathgeber (INRAE Nancy-France), Lars Opgenoorth (Universidad Marburg-Germany), Esther Merlo (Madera +-España), Patrick Pichot e Ivan Scotti (INRAE Avignon-France)

2. Conferencias Internacionales

2.1 marzo 2019: Conferencia Internacional “Adapting forest ecosystems and wood products to biotic and abiotic stress”.

Organizada por LIA FORESTIA y el Proyecto TOPWOOD (TOols for Phenotyping WOOD) de la Unión Europea H2020 MSCA-RISE entre el 12 al 15 de marzo de 2019, Hotel NH Bariloche Edelweiss, San Carlos de Bariloche, Río Negro – Argentina.

La conferencia reunió, por primera vez en América del Sur, investigadores, graduados y estudiantes de nueve países, quienes presentaron los principales resultados de sus investigaciones alrededor de las temáticas del proyecto TOPWOOD. Adicionalmente, permitió ampliar la temática científica a partir de la inclusión de factores de estrés biótico (entomología forestal) que afectan los bosques en un contexto de cambio climático. Esto consolidó una aproximación multidisciplinaria a partir de una mirada conjunta de los factores bióticos y abióticos de estrés, sirviendo a su vez para la generación de una plataforma de investigación conjunta a nuevos proyectos. 38 presentaciones orales y 20 posters fueron presentados y discutidos, 20 de los cuales fueron presentados posteriormente como artículos científicos para su consideración a ser publicados en una edición especial de *Forest Ecology and Management* en relación a la temática de la conferencia internacional.



Foto de los participantes (parte de ellos) que asistieron a la Conferencia Internacional.

2.2 septiembre - octubre 2019: Congreso Internacional IUFRO Forest and Climate Change, session B2d/B2f “Wood and tree-ring studies of forest adaptation to climate change; implications for wood production”

Organizada por IUFRO, entre el 29 de setiembre y el 5 de octubre en Curitiba-Brasil, Alejandro Martinez-Meier (LIA-FORESTIA), Paulina Puchi (estudiante doctoral chilena en Italia), Philippe Rozenberg (LIA FORESTIA) y Margarita Escobar Sandoval (estudiante doctoral mexicana en Francia), realizaron la animación científica de la sesión B2d/B2f, donde se tuvo la posibilidad de reunir 29 resúmenes/presentaciones (orales y posters), entre ellas 2 presentaciones orales de los miembros del LIA FORESTIA (María Elena Fernández y Anne-Sophie Sergent, IPADS e IFAB, respectivamente).

3. Proyectos

3.1 abril 2015 – abril 2019: Proyecto H2020-MSCA-RISE-2014-645654 Acrónimo: TOPWOOD. Título: Wood phenotyping tools: properties, functions and quality. SA 23645. PROYECTO FINALIZADO

El proyecto TOPWOOD (TOols for Phenotyping WOOD) construyó y consolidó un programa de intercambio de personas, tanto científicos como técnicos. La duración del proyecto fue de cuatro años, desde abril del año 2015 hasta abril del año 2019. Se organizó en cuatro grupos de trabajo (Work Package, WP): WP1 se dedicó a la medición de las propiedades básicas de la madera involucradas en la determinación de la calidad de los productos industriales (utilizando espectroscopia de infrarrojo cercano, microdensidad y ultrasonido). WP2 tuvo como objetivo estudiar y desarrollar dispositivos de medición para rasgos funcionales (conductividad hidráulica, vulnerabilidad a la cavitación) y la dinámica de la formación de la

madera. Esto involucró el desarrollo de equipamientos de medición. WP3 contribuyó al análisis de grandes y complejas bases de datos generados por el marco del proyecto por las diferentes herramientas metodológicas usadas. Finalmente, WP4 se dedicó a la coordinación, gestión y difusión.

El consorcio estuvo conformado por 4 instituciones: INRAE-Francia, INTA-Argentina, BOKU-Austria y Madera +-España. El monto del subsidio fue de 668.250 euros, construido sobre la base de 151 meses de movibilidades (desplazamiento de personal) de 38 personas de las cuatro Instituciones que conformaron el proyecto.

Se generaron 32 productos consistentes en informes técnicos, reportes, publicaciones, jornadas de difusión y transferencia a la industria, como así también de entrenamiento de RRHH.

El proyecto permitió: 1) Profesionalizar cuadros técnicos en el desarrollo e implementación de protocolos según estándares de calidad en el manejo de nuevos equipamientos, 2) Adquirir competencia sobre nuevos métodos de análisis de datos e integración de los resultados, 3) Desarrollar nuevos métodos y nuevas técnicas de evaluación de propiedades de la madera, 4) Difundir y transferir conocimientos al sector industrial y tomador de decisiones en el manejo de recursos forestales.

Se realizaron 6 jornadas de difusión, capacitación y entrenamiento para los integrantes del proyecto, 4 conferencias orientadas a la industria, directamente al sector privado (2 en Argentina, 1 en Francia y 1 en España), 3 reuniones de socialización de resultados entre los integrantes de los diferentes grupos de trabajo y una activa publicación de los resultados: desarrollos metodológicos de nuevos equipamientos, más de 20 trabajos de divulgación científica en revistas internacionales con referato, y más de 80 trabajos de divulgación técnica, presentaciones a congresos (nacionales e internacionales), jornadas de transferencia, sociabilización de la ciencia, participación en seminarios (presenciales y virtuales) y jornadas técnicas, entre otros.

3.2 abril 2019 - abril 2022: Innovative Sustainable Management of Multifunctional Forests ForestValue MULTIFOREVER “Towards intensification of conifer production through multi-varietal forestry based on somatic embryogenesis”. PROYECTO EN EJECUCIÓN

El objetivo de este proyecto es desarrollar una estrategia que permita asegurar recursos genéticos de variedades valiosas, reduciendo la dependencia de la disponibilidad de semillas a la vez que permita la masificación de los mejores genotipos en los programas de mejoramiento. Para ello, el proyecto pone el énfasis en el desarrollo de innovaciones en el campo de la embriogénesis somática. Este proyecto es financiado conjuntamente por ERANet - ANR (Francia), FNR (Alemania), MINCyT (Argentina), MINECO-AEI (España), MMM (Finlandia), VINNOVA (Suecia) y la Unión Europea Programa H2020. Los países y las instituciones que conforman el consorcio son las siguientes: Suecia (UPSC), Francia (FCBA e INRAE) Finlandia (LUKE), España (NEIKER), Alemania (HUB) y Argentina (INTA). LIA FORESTIA participa en este proyecto a través de María Elena Gauchat (INTA Montecarlo, Misiones) y Marie-Anne Lelup (INRAE Val de Loire, Orléans-Francia)

3.3 abril 2019 – abril 2022: DFG “Local adaptation of Nothofagus pumilio along the latitudinal gradient of the Andes”. PROYECTO EN EJECUCIÓN

Este proyecto es financiado por la Agencia alemana DFG, y está siendo llevado adelante en estrecha colaboración entre investigadores de la Facultad de Biología Philipps University Marburg-Alemania y el IFAB (INTA – CONICET) INTA Bariloche, Argentina. Las acciones son coordinadas desde Argentina por Paula Marchelli (IFAB INTA – CONICET) y Lars Opgenoorth (Universidad Marburg-Alemania). El proyecto combinará datos genómicos y dendroecológicos en estudios de asociación, acompañados a su vez por análisis de flujo de genes y la estructura de la población en lenga (*Nothofagus pumilio*). En estrecha vinculación con el proyecto H2020 GenTree (<http://www.gentree-h2020.eu/>) permitirá comparar los resultados con aquellos provenientes de especies europeas.

3.4 febrero 2016 – febrero 2021 PICT 2015-0866: Relaciones entre caracteres funcionales, adaptativos y tecnológicos de la madera en especies forestales de interés comercial. PROYECTO EN EJECUCIÓN

El objetivo general de esta propuesta de investigación es determinar si existe un compromiso entre las propiedades físicas y función biológica del xilema que condicione la producción de madera con características tecnológicas deseables y el potencial de adaptación al estrés abiótico en especies forestales de importancia comercial en Argentina. Si bien los proyectos PICT tienen una duración de 3 años, para la finalización de este proyecto se ha solicitado una prórroga dado la falta de desembolsos en tiempo y forma. El proyecto es financiado por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica – Argentina. Grupo Responsable: Alejandro Martinez-Meier, María Elena Fernández

3.5 2020 – 2024 PICT 2018-02510: Rol de la anatomía y función de la madera en la resistencia a la sequía: aportes para el mejoramiento genético y conservación de especies forestales. PROYECTO EN EJECUCIÓN

Este proyecto tiene por objetivo general determinar el rol adaptativo de distintas anatomías y funcionalidades de la madera en especies forestales de interés comercial y ecológico en relación con la resistencia a sequía, principal estrés abiótico previsto en un contexto de cambio climático global. El proyecto es financiado por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica – Argentina. Grupo Responsable: María Elena Fernández (IPADS INTA-CONICET), Silvia Monteoliva (FCAyF – UNLP). Este proyecto si bien se encuentra aprobado, aún no ha sido financiado con lo cual el inicio del mismo se encuentra retrasado.

3.6 PATAGON-AA: Assessing and understanding recent and future declines of emblematic PATAGONian *Austrocedrus chilensis* and *Araucaria araucana* as a base stone for a conservation plan. PROYECTO PRESENTADO PARA SU FINANCIAMIENTO EN AGOSTO DE 2019

Proyecto presentado por Annabel Porté (INRAE Bordeaux - BIOGECO) y Alejandro Martinez-Meier (IFAB INTA – CONICET, INTA EEA Bariloche) a la Fundación Mitsubishi

3.7 ALIWEN: Impact of environmental and developmental conditions on wood formation dynamics of cordilleran cypress, an endemic tree species of Patagonia threatened by global changes. PROYECTO PRESENTADO PARA SU FINANCIAMIENTO EN OCTUBRE 2019

Proyecto presentado por Cyrile Rathgeber (INRAE Nancy) y Anne Sophie Sergent (IFAB INTA - CONICET) INTA EEA Bariloche. El proyecto fue presentado a la convocatoria 2019 Labex Arbre del INRAE Nancy para el acceso a la plataforma tecnológica de fenotipado para los estudios de formación de la madera

3.8 FORTOP H2020 MSCA-RISE H2020-MSCA: Innovative tools to assess forest ecosystem responses to global change. PROYECTO PRESENTADO PARA SU FINANCIAMIENTO EN MAYO 2020

Proyecto presentado por Philippe Rozenberg (INRAE Val de Loire). FORTOP está conformado por un consorcio donde participan 8 instituciones académicas (INRAE-Francia, UMR-Alemania, WSL-Suiza, ISA-Portugal, INTA-Argentina, UMayor-Chile, USP-Brasil and CP-México) y 3 compañías privadas (Madera+-España, Feldkamp-Argentina y Agricef-Brasil)

3.9 CLIMAT AmSud “Assessing Andean forest vulnerability under climate change in a tropical-Mediterranean-temperate gradient: a dendroecological, ecophysiological and biogeographic approach”. PROYECTO PRESENTADO PARA SU FINANCIAMIENTO EN MAYO 2020

Proyecto presentado por Annabel Porté (INRAE Bordeaux - BIOGECO) y Anne Sophie Sergent (IFAB INTA - CONICET)

4. Intercambio de profesionales – formación de recursos humanos

Desde mayo del 2018 (fecha de creación del LIA FORESTIA) hasta la fecha de su finalización, en abril 2019, 68 meses de intercambio de profesionales (científicos y técnicos) fueron completamente financiados por el proyecto TOPWOOD.

En el año 2019 se realizaron presentaciones para la formación de profesionales en el extranjero en el marco de las becas Bec.ar. En mayo de 2019 Verónica EIMujtar (LIA FORESTIA) obtuvo la beca de formación en el extranjero para una estadía de corta duración en el equipo de trabajo “Genétique Évolutive d’Espèces à Cycles de Vie Complexes: Données et Modèles Intégrés (DMI) de la Unidad de Investigaciones del INRAE Bordeaux. El objetivo de esta formación se centra en la utilización de la espectroscopia en el infrarrojo cercano (NIRS) para el desarrollo de modelos de predicción de propiedades químicas y biológicas de suelos y la madera, la modelización de fenotipos complejos de plantas (discriminación entre especies, selección fenómica).

5. Animaciones científicas, conferencias internacionales, artículos con referato, presentaciones a congresos

En octubre de 2019, al mismo momento del Congreso IUFRO en Curitiba Brasil, se realizó de forma paralela un Seminario conjunto con colegas de Chile y Francia para el montaje del proyecto CLIMAT AMSud. Participaron de dicho seminario Alejandro Venegas González (Universidad Mayor, Santiago-Chile), Anne-Sophie Sergent (FORESTIA, IFAB INTA-CONICET, Argentina), Annabel Porté (FORESTIA, BIOGECO, Bordeaux, Francia), Philippe Rozenberg (FORESTIA, BIOFORA, Orléans, Francia). Se realizaron presentaciones científicas por parte de los participantes, se presentó el programa CLIMAT Amsud y MCSA-RISE por parte de Philippe

Rozenberg. En dicho seminario se tomaron las siguientes decisiones: 1) Proponer un proyecto CLIMAT Amsud conjunto con colegas de Perú, Argentina, Chile y Francia y 2) Definir lineamientos para el futuro proyecto H2020 de la Unión Europea MCSA-RISE, convocatoria 2020.

Como producto de la conferencia internacional llevada a cabo en San Carlos de Bariloche en marzo de 2019, en noviembre comienzan a recibirse los artículos científicos propuestos para un Especial Issues of *Forest Ecology and Management* "Adapting forests ecosystems and wood products to biotic and abiotic stress" Conférence Internationale Bariloche organisée par FORESTIA et par le Projet EU MC RISE TOPWOOD. La lista completa de artículos puede conseguirse en el siguiente link: <https://www.sciencedirect.com/journal/forest-ecology-and-management/special-issue/10V6J5GMQDF>

6. Lista completa (actualizada) de publicaciones conjuntas LIA FORESTA INRAE – INTA + *publicaciones producto de los proyectos de colaboración realizada por socios participantes

- Rozenberg, Philippe, Luc Pâques, Frédéric Huard, and Alain Roques. 2020. Direct and Indirect Analysis of the Elevational Shift of Larch Budmoth Outbreaks'. *Frontiers in Forests and Global Change*. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00086>.

- Rozenberg P., Chauvin T., Escobar-Sandoval M., Huard F., Shishov V., Charpentier JP., Sergent AS., Vargas-Hernandez J., Martinez-Meier A., Pâques L., 2020. Climate warming differently affects Larix decidua ring formation at each end of a French Alps elevational gradient. *Annals of Forest Science* 77:54 <https://doi.org/10.1007/s13595-020-00958-w>

- Diez J., De Paz M., Varela S., Dalla-Salda G., Sergent AS., Martinez-Meier A., 2020. Receta práctica paso a paso para la construcción de dendrómetros de punto de bajo costo. *Comunicación breve. Ecología Austral* 30:220-227 Agosto 2020

- Sergent AS., Varela S., Barigah T., Babel E., Cochard H., Dalla-Salda G., Delzon S., Fernández ME., Gillermtf J., Gyenge J., Lamargued L., Martinez-Meier A., Rozenberg P., Torres-Ruiz JM., Martin-StPaul NK. A comparison of five methods to assess embolism resistance in trees A comparison of five methods to assess embolism resistance in trees. *Forest Ecology and Management*, Volume 468, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118175>

- Sergent AS., Segura V., Charpentier JP., Dalla-Salda G., Fernández ME., Rozenberg P., Martinez-Meier A., 2020. Assessment of resistance to xylem cavitation in cordilleran cypress using near-infrared spectroscopy. *Forest Ecology and Management*, Volume 462, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117943>

- Caballé G., Santaclara O, Diez JP., Letourneau F., Merlo E., Martinez-Meier A., 2020. Where to find structural grade timber: A case study in ponderosa pine based on stand and tree level factors. *Forest Ecology and Management*, Volume 459, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117849>

- Martínez-Meier A., Sergent AS., Dalla-Salda G., Caballé G., Rozenberg P., Fernández ME., 2019. ¿Qué calidad de madera produciremos en el futuro? Los desafíos de integrar el valor adaptativo y tecnológico de la madera en un clima cambiante. *Revista Argentina Forestal REDFOR.ar*, a la Revista Argentina Forestal. <https://redforestal.conicet.gov.ar/que-calidad-de-madera-produciremos-en-el-futuro-un-analisis-sobre-los-desafios-de-integrar-valor-adaptativo-y-tecnologico-ante-un-clima-cambiante/>

- Fernández ME., Barotto AJ., Martínez-Meier A., Gyenge JE., Tesón N., Quiñones-Martorello A., Merlo E., Dalla-Salda G., Rozenberg P., Monteoliva S., 2019. New insights into wood anatomy and function relationships: How Eucalyptus challenges what we already know. *Forest Ecology and Management*, Volume 454, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117638>
- Chauvin T., Cochard H., Segura V., Rozenberg P., 2019. Native-source climate determines the Douglas-fir potential of adaptation to drought. *Forest Ecology and Management*, Volume 444, 9-20, ISSN 0378-1127. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.03.054
- Rosner S., Heinze B., Savi T., Dalla-Salda G., 2019. Prediction of Hydraulic Conductivity Loss from Relative Water Loss: New Insights into Water Storage of Tree Stems and Branches. *Physiologia Plantarum* 165: 843–854. <https://doi.org/10.1111/ppl.12790>
- Alarcón P., Fernández ME., Pathauer P., Harrand L., Oberschelp J., Monteoliva S., Martínez-Meier A., 2018. Comparación de metodologías para la estimación de la densidad de la madera y sus implicancias en la estimación de parámetros genéticos en tres especies del género *Eucalyptus*. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata Vol 117 (2)*: 175-183
- Barotto A., Monteoliva S., Gyenge J., Martínez-Meier A., Fernández ME., 2017. Functional relationships between wood structure and vulnerability to xylem cavitation in races of *Eucalyptus globulus* differing in wood density. *Tree Physiology*, 2017, Page(s) 243–251, ISSN 1758-4469. DOI: 10.1093/treephys/tpx138
- Martínez-Meier A., Fernández ME., Dalla-Salda G., Gyenge J., Licata J., Rozenberg P., 2015. Ecophysiological basis of wood formation in ponderosa pine: Linking water flux patterns with wood microdensity variables. *Forest Ecology and Management*, Issue 346, 2015, Page(s) 31-40, ISSN 0378-1127. DOI: 10.1016/j.foreco.2015.02.021
- Rossi JP, Nardin M., Godefroid M., Ruiz-Diaz M., Sergent AS., Martínez-Meier A., Pâques L., Rozenberg P. 2014. Dissecting the Space-Time Structure of Tree-Ring Datasets Using the Partial Triadic Analysis. *PLoS ONE* 9 (9): e108332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108332>.
- Dalla-Salda G., M-E Fernández, A-S. Sergent, P. Rozenberg, E. Badel, A. Martínez-Meier. 2014. Dynamics of cavitation in a Douglas-fir tree-ring: transition-wood, the Lord of the Ring? *Journal of Plant Hydraulics* 1 (0): 005. doi:10.20870/jph.2014.e005.
- Ruiz Diaz Britez M., A-S. Sergent, A. Martínez Meier, N. Bréda, P. Rozenberg. 2014. Wood density proxies of adaptive traits linked with resistance to drought in douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). *Trees*, 1 16. 2014. doi:10.1007/s00468-014-1003-4.
- Rozenberg P., A-S. Sergent, G. Dalla-Salda, A. Martínez-Meier, S. Marin, M. Ruiz-Diaz, J-C. Bastien, L. Sanchez, N. Breda, 2012. Analyse rétrospective de l'adaptation à la sécheresse chez le douglas. *Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen*, vol. 163, no 3.
- Gauchat M.E., L.E. Pâques. 2011. Indirect prediction of bud flushing from ex situ observation in hybrid Larch (*Larix decidua* x *L. kaempferi*) and their parents. *Environmental and Experimental Botany* 70 (2–3): 121 130. doi:10.1016/j.envexpbot.2010.08.001.
- Martínez-Meier A., L. Gallo, M. Pastorino, V. Mondino, P. Rozenberg, 2011. Phenotypic variation of basic wood density in *Pinus ponderosa* plus trees. *Bosque (Valdivia)*, vol. 32, no 3, p. 221 226.
- Dalla-Salda G., A. Martínez-Meier, H. Cochard, P. Rozenberg, 2011. Genetic variation of xylem hydraulic properties shows that wood density is involved in adaptation to drought in Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.)). *Annals of Forest Science*, vol. 68, p. 747 757.

- Martinez-Meier A., L. Sanchez, G. Dalla-Salda, L. Gallo, M. Pastorino, P. Rozenberg, 2009. Ring density record of phenotypic plasticity and adaptation to drought in Douglas-fir. *Forest Ecology and Management*, vol. 258, no 5, p. 860–867.
- Dalla-Salda G., A. Martinez-Meier, H. Cochard, P. Rozenberg, 2009. Variation of wood density and hydraulic properties of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) clones related to a heat and drought wave in France. *Forest Ecology and Management*, vol. 257, no 1, p. 182–189.
- Bessega, B. O. Saidman, M. R. Darquier, M. Ewens, L. Sanchez, P. Rozenberg, J-C. Vilardi, 2009. Consistency Between Marker- And Genealogy-Based Heritability Estimates In An Experimental Stand Of *Prosopis alba* (Leguminosae). *American Journal Of Botany*, vol. 96, no 2, p. 458–465.
- Martinez-Meier A., L. Sanchez, G. Dalla-Salda, M. Pastorino, J-Y. Gautry, L. Gallo, P. Rozenberg, 2008. Genetic control of the tree-ring response of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) to the 2003 drought and heat-wave in France - art. no. 102 », *Annals of Forest Science*, vol. 65, no 1, p. 102–102.
- Martinez-Meier A., L. Sanchez, M. Pastorino, L. Gallo, P. Rozenberg, 2008. What is hot in tree rings? The wood density of surviving Douglas-firs to the 2003 drought and heat wave. *Forest Ecology and Management*, vol. 256, no 4, p. 837–843.

7. LIA FORESTIA: resumen principales logros, próximos pasos y principales interrogantes

Principales logros:

- Sinergia conjunta para la búsqueda de fondos
 - Proyecto TOPWOOD (hasta finales de marzo de 2019)
 - Cuatro proyectos en ejecución y cuatro proyectos en espera de aprobación para su financiamiento
- Primera Conferencia Internacional LIA FORESTIA, Bariloche 12-15 de marzo de 2019
- Número Especial de *Forest Ecology & Management* asociado a dicha Conferencia Internacional TOPWOOD - LIA FORESTIA
- Sitio web LIA FORESTIA <https://www6.inra.fr/forestia/>
- LIA FORESTIA participación de la red regional MIDI (Region Centre Val de Loire, Francia)
- Formación de RRHH, incremento de las capacidades técnicas en infraestructura con acceso a las plataformas de fenotipado

Actividades futuras

- ✓ **Presentación de un proyecto UE MCSA-RISE en 2020**
 - Segunda Conferencia Internacional LIA FORESTIA(?) Orléans 2021 (?)
 - Identificación de fuentes de financiamiento para presentación de nuevos proyectos: Ecos-sud, RTR para proyectos futuros o sesiones IUFRO, Labex Universidad de Bordeaux, Fundaciones Privadas (Mitsubishi, BNP Paribas), ¿Proyecto Forgenius?, Embajada de Francia en Argentina, Red Europea de Formación (¿proyectos de doctorado?), Joint Linkage Calls (JLC), Projets Prioritaires Internationaux (PPI)