

# LA-CoNGA physics

Reunión con EAB

3 de mayo del 2021



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics  
**LA-CoNGA physics**



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea





# Agenda de hoy

- ¿Qué es LA-CoNGA physics?
- La oferta pedagógica
- LA-CoNGA physics más allá de las clases/cursos
- Los retos
- En cuanto a la sostenibilidad



# ¿ Qué es LA-CoNGA physics?

- LA-CoNGA physics es un proyecto Erasmus+ CBHE de desarrollo de capacidades que busca apoyar el proceso de modernización de educación superior. Una red virtual de enseñanza Europea-Latinoamericana.
- En la práctica es un programa de especialización en Física Avanzada. Dos filiales:
  - Física de Altas Energías
  - Física de Sistemas Complejos
- Este programa se inserta como especialización en las maestrías de Física de las instituciones latinoamericanas que participan en el proyecto (8 universidades)
  - Cursos disponibles de manera abierta para estudiantes de universidades externas
- Co-financiación de la UE : 900 k€, del 01/2020 al 01/2023



Latin **A**merican alliance for  
Capacity buildi**NG** in **A**dvanced **physics**

**LA-CoNGA physics**

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





# ¿Quiénes somos? Nuestros socios

## Socios en Latinoamérica

### Colombia:

- Universidad Industrial de Santander (UIS)
- Universidad Antonio Nariño (UAN)

### Ecuador:

- Universidad Yachay Tech (YT)
- Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

### Perú:

- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
- Universidad Nacional Mayor San Marcos (UNMSM)

### Venezuela:

- Universidad Simón Bolívar (USB)
- Universidad Central de Venezuela (UCV)







# ¿Quiénes somos? Nuestros socios

## Socios en Europa

### Alemania:

- Technische Universität Dresden (TUD)

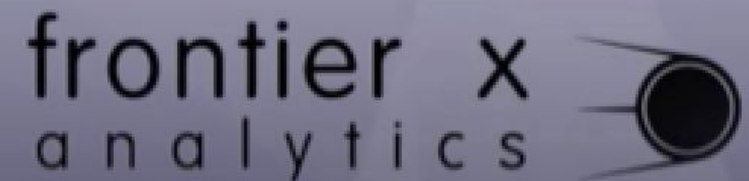
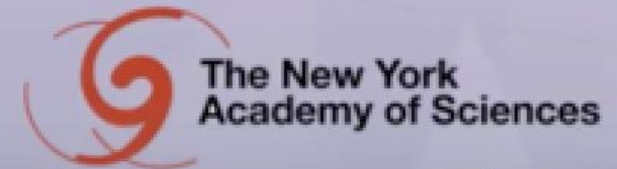
### Francia:

- Université Toulouse III Paul Sabatier (UPS)
- Université de Paris (UP) (coordinador)





# ¿Quiénes somos? Nuestros aliados científicos e industriales





# Mucho más que un programa de especialización

- LA-CoNGA physics es una comunidad
- Con una misión:

*Construimos y cultivamos una red sostenible, dinámica, interconectada y diversa de investigadores latinoamericanos y europeos en física avanzada, con estrechos lazos con el sector productivo, que lidera el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región. Juntos contribuimos a la modernización, accesibilidad e internacionalización de los sistemas de educación superiores de la región. Promovemos la creación de comunidades similares en otras disciplinas y áreas de conocimiento.*

- Y visión:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ● Colaboración   | ● Comunidad    |
| ● Respeto        | ● Innovación   |
| ● Diversidad     | ● Diálogo      |
| ● Acceso abierto | ● Liderazgo    |
| ● Transparencia  | ● Valorización |

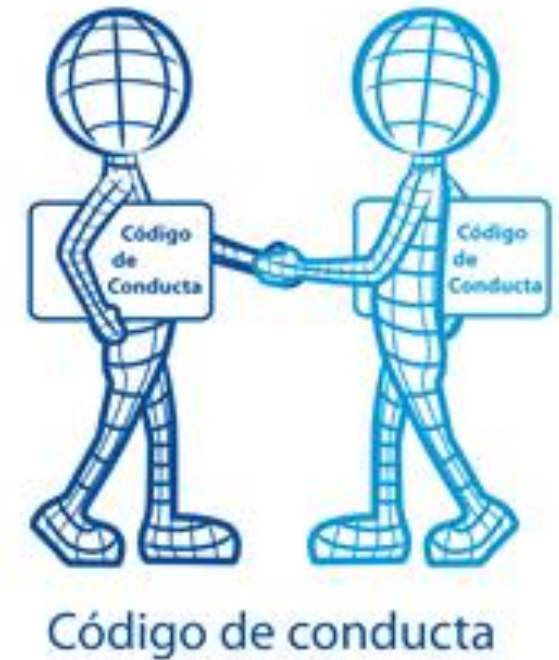




# Ser parte de LA-CoNGA physics es un compromiso

**Un compromiso** de acercarnos a nuestras responsabilidades en el estudio, la docencia y la investigación de la ciencia manteniendo las más altas exigencias sobre el comportamiento profesional y personal

- Estrictas normas de ética profesional y personal
- La valoración de la función educativa y formativa de LA-CoNGA-Physics
- La responsabilidad y honestidad en el proceso de aprendizaje
- El trato respetuoso, cortés y considerado a todas las personas
- El uso de lenguaje acogedor e inclusivo
- El respeto a los diferentes puntos de vista y experiencias
- Respeto a la privacidad y seguridad de los demás
- La disposición a aceptar con gracia la crítica constructiva
- La capacidad de priorizar lo que es mejor para la comunidad
- ¡Siempre respetando además los códigos de conducta de tu universidad!



Nuestro.a oficial de diversidad vela por el cumplimiento de nuestro [código de conducta](#), así como del desarrollo de nuestro [plan de diversidad](#)





# En la práctica: contenido en 3 pilares



- Oferta pedagógica calibrada sobre 60 ECTS.  
Correspondencia con el sistema de Bologna europeo
- Inicialmente inspirada en la figura del 2do año de maestría (M2) francés, i.e. NPAC, otros
- Formación integral innovadora en la región. Responde a una necesidad de formar la nueva generación de científicos.as con habilidades necesarias en el mundo actual dentro y fuera de la academia



# El módulo de teoría de LA-CoNGA physics



## Objetivo:

- Introducción al formalismo básico de la Teoría de Campos, así como sus aplicaciones en la Física de Altas Energías y la Teoría de los Sistemas Complejos

## Estructura:

- **Introducción a la teoría de campos (común a ambas filiales):** Repaso de conceptos generales en relatividad especial y en mecánica cuántica + campos escalares, teoría  $\lambda\phi^4$ , diagramas de Feynman, renormalización y ruptura espontánea de simetría a través del teorema de Goldstone y el mecanismo de Higgs
- **Teoría de campos para mecánica estadística (filial SC):** transiciones de fase en sistemas reticulares, del modelo de Ising a una teoría de campo en el continuo, modelo gaussiano, modos de Goldstone, renormalización y las clases de universalidad, modelo XY y los defectos topológicos
- **Física de partículas (filial AE):** un acercamiento fenomenológico a los conceptos, campo de Dirac, QED + Renormalización, QCD, interacciones débiles y modelo estándar
- Más detalles sobre el [contenido y estructura del curso aquí](#)



# El módulo de teoría de LA-CoNGA physics

## Propagador de Feynman y función de Green

De la definición  $D_F(x-y) = \langle 0 | T \{ \phi(x) \phi(y) \} | 0 \rangle$  se demuestra

$$(\partial_\mu \partial^\mu + m^2) D_F(x-y) = (\partial_t^2 - \nabla^2 + m^2) D_F(x-y) = -i \delta^{(4)}(x-y)$$

Menos formalmente

$$(\partial_t^2 - \nabla^2 + m^2) D_F(x-y) = \int \frac{d^4 p}{(2\pi)^4} \frac{i}{p^2 - m^2} (-p^2 + m^2) e^{-ip \cdot (x-y)} \\ = -i \int d^4 p \delta(p^2 - m^2) e^{-ip \cdot (x-y)} = -i \delta^{(4)}(x-y)$$



**Cohorte de estudiantes:**  
**mayoritariamente CO+PE**  
**seguida de VE**  
**reducida presencia de EC**  
**25 estudiantes al inicio, 15 al final**  
 **$\sim 2/3$  en AE**  
 **$\sim 1/3$  en SC**

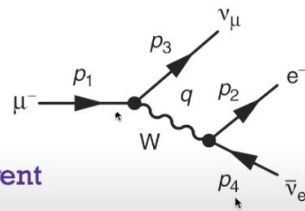


## Muon decay

- Muons do not decay via QED (the photon does not change flavour)
- Only the charged weak interaction changes lepton type

$$\Gamma(\mu^- \rightarrow e^- \bar{\nu}_e \nu_\mu) \equiv \frac{1}{\tau_\mu} = \frac{G_F^{(e)} G_F^{(\mu)} m_\mu^5}{192 \pi^3}$$

in principle the coupling to different leptons could vary



7) Solución del modelo de Ising  
Con la aproximación de campo medio  
(Bragg & Williams, 1934)

Modelo de Ising ferromagnético, continuación a los vecinos

16:58 Mar. 23 mars

58:56 / 1:57:28

2021-03-23 03:58:49



53:32 / 1:06:51

2021-03-23 11:04:34





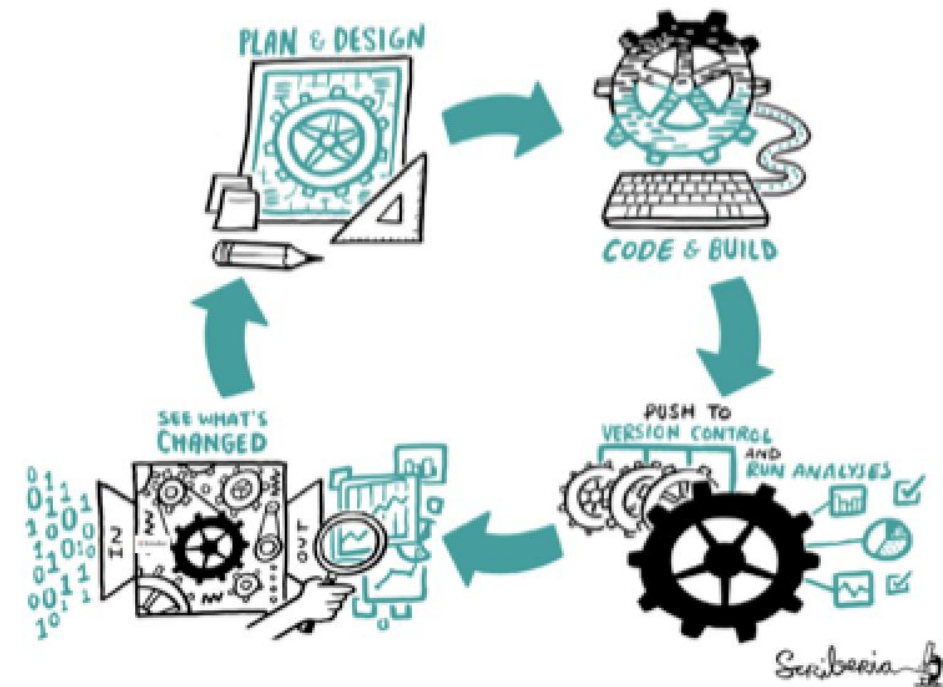
# El módulo de ciencia de datos de LA-CoNGA physics



~40 estudiantes (RSE) ~25 estudiantes (estadística)

## Objetivos:

- Proveer herramientas y conceptos para el tratamiento y análisis de datos para realizar inferencias científicas
- Énfasis en la reproducibilidad científica, principios de ciencia abierta y en un ambiente colaborativo
- Interacción con aliados en el campo de la ciencia de datos
- Actividades prácticas usando datos abiertos
- Más detalles sobre el [contenido y estructura del curso aquí](#)



(Esta imagen fue creada por [Scriberia](#) para la comunidad [The Turing Way](#) y puede ser usada bajo licencia CC-BY. Esta imagen está disponible en [Zenodo](#))





# El módulo de ciencia de datos de LA-CoNGA physics

Los/as estudiantes aprenden las herramientas necesarias para garantizar la reproducibilidad de sus trabajos

The image shows a screenshot of a web browser. The top part displays a GitLab repository page for 'ejercicios-clase-00-datos'. It lists several forks by users like Felipe Reyes Osorio, Mijael Yerson Sanchez Huamanyauri, and Jonatan Vignatti. Below this, a video player is embedded, showing a presentation slide titled 'Caracterización de la forma de una PDF (III)'. The slide contains text about the Fourier transform of a PDF and the characteristic function  $\mathbb{E}[C[k]] = E\left[e^{ik\frac{x-\mu}{\sigma}}\right] = \sum_j \frac{(ik)^j}{j!} \mu_j$ . It also lists properties of skewness and kurtosis. The video player interface includes a progress bar, a timestamp of 1:24:26 / 2:05:03, and a YouTube logo. Below the video, the video title 'Clase 10 - Módulo de Análisis de Datos - LA-CoNGA Physics 2021A' is visible, along with view counts and a share button.

Actualmente 24 estudiantes trabajan en los proyectos hands-on de análisis de datos:

- Gran variedad de temas propuestos para ambas filiales, incluyendo temas más generales
- Énfasis en el uso de datos de acceso abierto

Solo algunos ejemplos:

- Refinement of the search for BSM particles in the process  $Z' \rightarrow t\bar{t}$  at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with single-lepton boosted final state in ATLAS
- Analysis of Higgs boson decays to two tau leptons using data and simulation of events at the CMS detector from 2012
- Simulation of the 2-D or 3-D Ising model, observation of the phase transition and estimation of some critical exponents
- One-dimensional reaction-diffusion process
- Data Analysis with Art images from The Louvre
- Explorar indicadores que reflejen la incidencia de Covid-19 en Venezuela usando fuentes de datos no oficiales



# El módulo de instrumentación de LA-CoNGA physics



~15 estudiantes

## Objetivos:

- Proveer herramientas y conceptos para el uso y desarrollo de sistemas e interfaces de instrumentación científica
- Dos temas principales: las técnicas de detección de radiación y partículas, explorar los sistemas complejos
- Actividades prácticas y demostraciones, tanto como las condiciones en cada país lo permitan
- Más detalles sobre el [contenido y estructura del curso aquí](#)



Imagen cortesía de CAEN

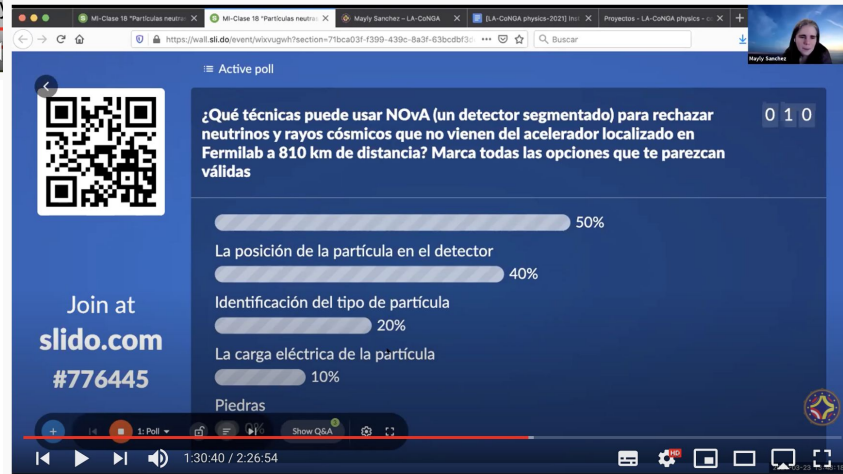
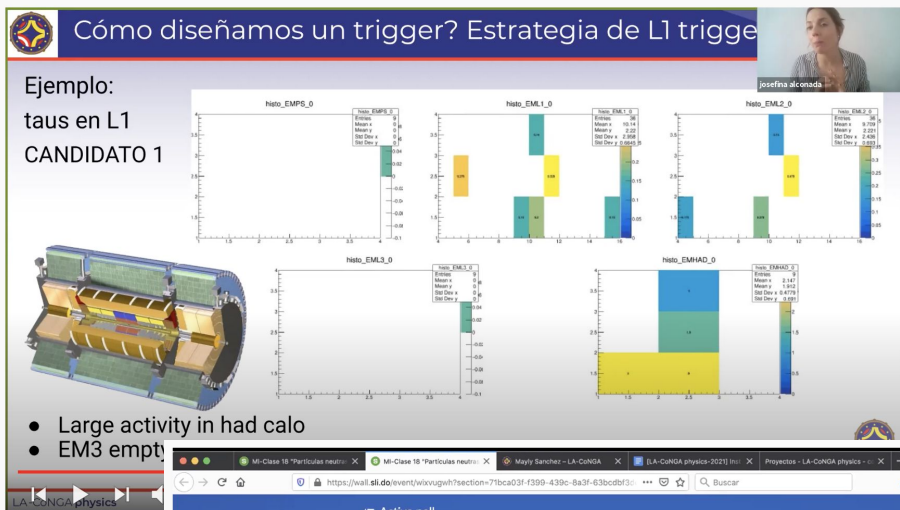




# El módulo de instrumentación de LA-CoNGA physics

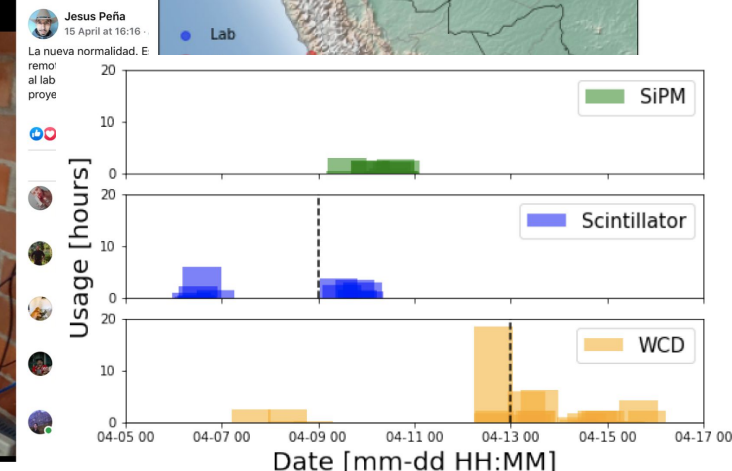
Con instructores.as invitados.as de España, Argentina, México, Venezuela, Colombia, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Brasil

Las limitaciones de acceso a las universidades y el retraso en la compra de los equipos nos llevó a diseñar un plan B, basado en demostraciones grabadas y acceso remoto a instrumentos instalados previamente en algunas instituciones. Actualmente 15 estudiantes están trabajando en proyectos de instrumentación



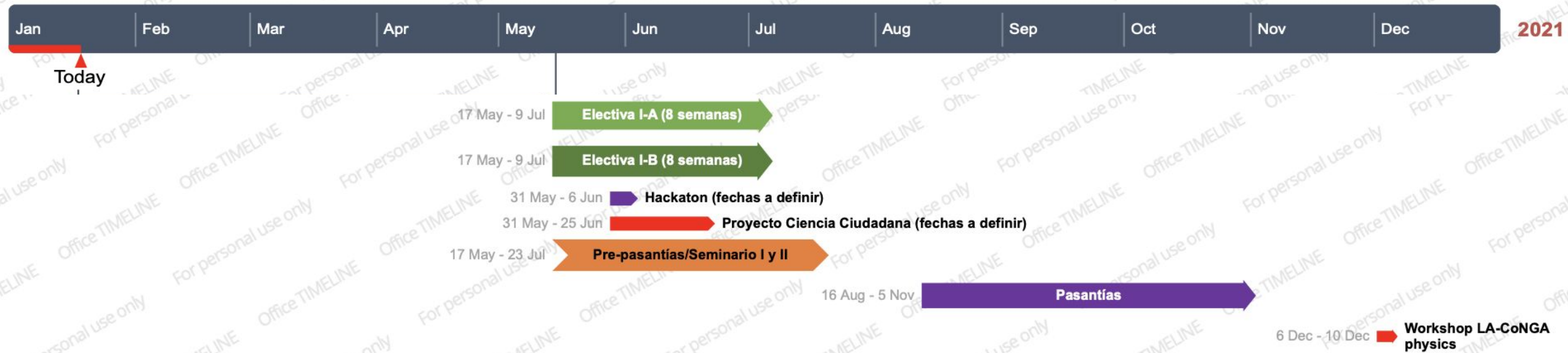
Clase 16 - Cleanroom - Módulo de Instrumentación - LA-CoNGA Physics

39 views · 15 Mar 2021





# ¿Qué nos espera en el segundo semestre? (1/2)



- Una serie de cursos para profundizar los temas del primer semestre
  - Continuación del curso de teoría de cada filial:
    - Mecánica Estadística Avanzada
    - Astropartículas y Cosmología
  - Dos cursos transversales:
    - Reproducibilidad Científica
    - Física Médica

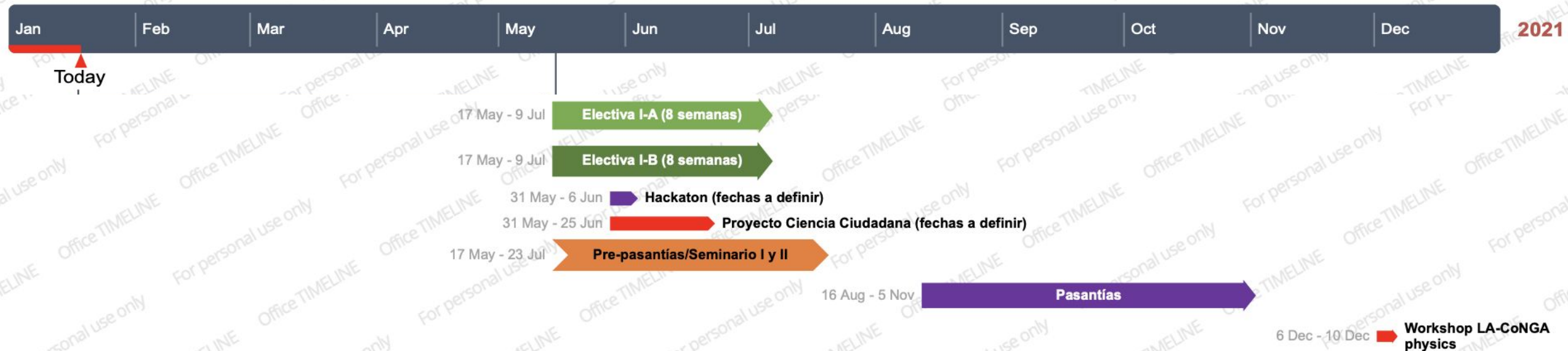


Imagen cortesía de [RACIMO](#) (Red Ambiental Ciudadana de MONitoreo), UIS





# ¿Qué nos espera en el segundo semestre? (2/2)



- Hackatones y proyectos de ciencia ciudadana con las comunidades locales en preparación para el otoño
  - Retraso debido a personpower/disponibilidad de equipos
- Para quienes siguen el programa completo dentro de las universidades socias:
  - Pasantías con nuestros socios y/o aliados científicos e industriales. Movilidad sujeta a la situación COVID19 a finales del año
  - Workshop de fin de año LA-CoNGA physics



Imagen cortesía de [RACIMO](#) (Red Ambiental Ciudadana de MONitoreo), UIS

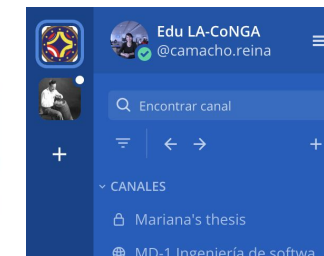
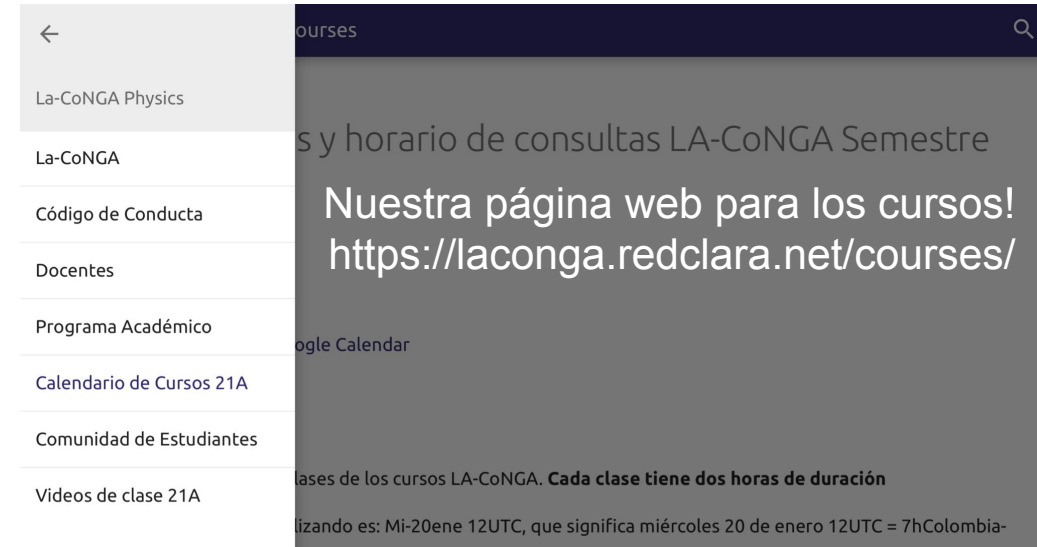


# ¿Cómo nos comunicamos en LA-CoNGA physics?

Hacia el exterior: Contamos con un equipo de comunicación que está diseñando nuestra estrategia de comunicación



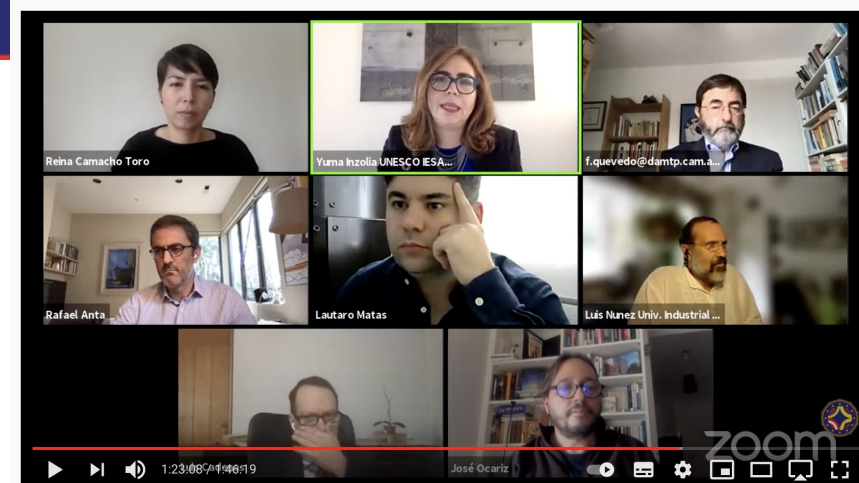
Internamente:





# LA-CoNGA physics más allá de las clases

- Actividades periféricas internas:
  - Seminarios #hablemosLACoNGAphysics en el verano 2020 para motivar estudiantes
  - Ciclo de seminarios con amigos y amigas de la red para discutir temas de actualidad en Física de Altas Energías y Sistemas Complejos
  - Sistema de apoyo local y a distancia para los/as estudiantes
    - A nivel local: [Enlaces institucionales](#)
    - A nivel de la comunidad cada estudiante tiene un tutor.a/mentor.a asignado.a
- Evento “[Un año de LA-CoNGA physics](#): ¿Hacia dónde vamos?” con oficinas de RRH, postgrados y oficinas de comunicaciones
- Reuniones con rectores
- Y externas:
  - Presentaciones en conferencias/workshops: TICAL 2020, PyChile 2020, LASF4RI
  - Conversatorio organizado en el contexto de CILAC 2021 con actores regionales: LAS4FRI, LA Referencia, RedCLARA, IESALC, BID



Ciencia Abierta, Infraestructura compartida y redes de colaboración

150 views · Streamed live on 28 Apr 2021

7 0 SHARE SAVE ...





- Nuestro compromiso es que la mayor parte del contenido generado dentro del consorcio estará disponible abiertamente para su uso, reuso y distribución. Y debidamente documentado hacia finales de este año
- Nos hemos concentrado en los últimos meses en definir:
  - Las licencias de uso y distribución asociadas a nuestros contenidos
  - Metadatos/información para las presentaciones, datos, software
  - Guías de participación en la comunidad para todas aquellas personas que quieran colaborar
  - Con la ayuda del proyecto OLS (Open Life Science): LA-CoNGA physics participa en este programa de mentoreo y formación para embajadores de ciencia abierta
- ¡El acceso abierto a nuestros contenidos es un trabajo de todos!





- **Obvios y esperados**

- Inhomogeneidad de los socios (áreas trabajo, experiencia en organizaciones)
- Inhomogeneidad en la formación de los estudiantes
- Crisis de Venezuela
- Sostenibilidad

- **Inesperados**

- Pandemia
  - dificultades de acceso las universidades (instrumentación desde casa)
  - dificultad de conexión de estudiantes
  - dificultad de compras y envío de equipamiento
- Fusión y redefinición Universidad de París
- Inestabilidad de algunas universidades socias
- Reconocimiento institucional del esfuerzo en el desarrollo del proyecto

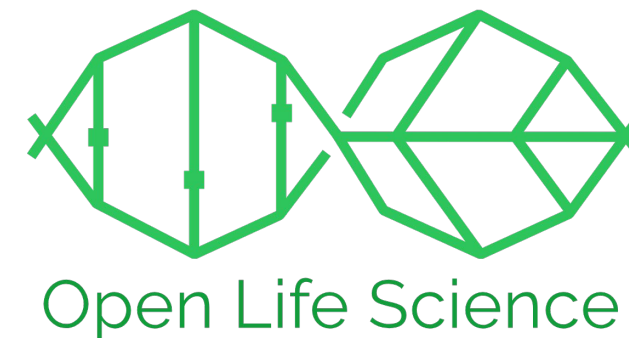


# En cuanto a la sostenibilidad

- **A corto plazo :**
  - Contamos solicitar una reformulación del presupuesto
    - en vista de la anulación de las movilidades en el 2020 (y 2021)
    - reforzar las componentes de “staff costs” e instrumentación
- **Objetivos para el final del período de co-financiación UE (2023) :**
  - Establecer convenios bilaterales entre nuestros institutos
    - acuerdos marcos más allá del contrato ERASMUS+ actualmente en vigor
  - Asegurar el reconocimiento oficial del proyecto en la carga docente de nuestros colegas
  - Explorar pistas binacionales y multinacionales de financiación
  - Poner nuestra plataforma de e-learning a disposición de otros institutos y otras disciplinas
- **Objetivos a más largo plazo :**
  - Que la Maestría en Física de cada Instituto tenga una especialidad LA-CoNGA physics
    - Co-acreditación oficial de un diploma interinstitucional
  - Servir de ejemplo “bottom-up” de armonización de los postgrados en la región



# Proyectos amigos que nos inspiran





<http://laconga.redclara.net>



[contacto@laconga.redclara.net](mailto:contacto@laconga.redclara.net)



lacongaphysics



Latin American alliance for  
Capacity buildiNG in Advanced **physics**

**LA-CoNGA physics**



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.





# Nuestras herramientas y metodología

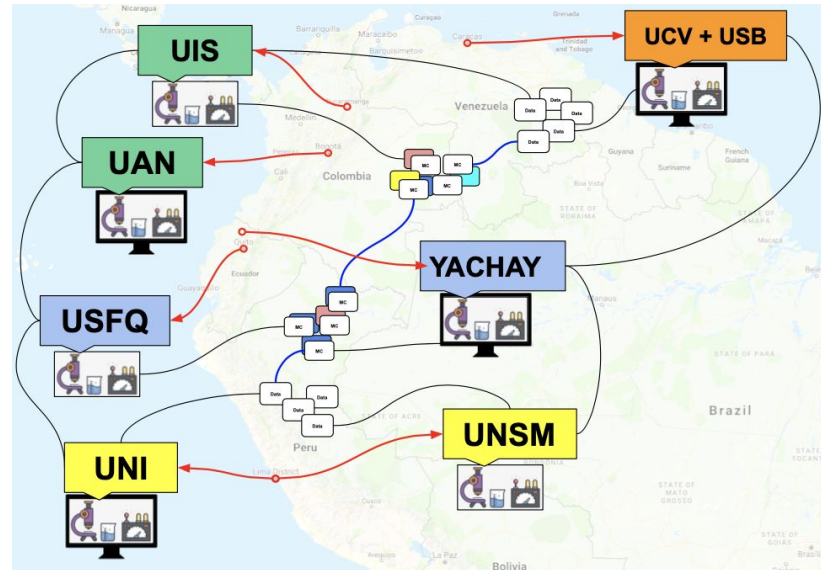
## Los cursos en bloques



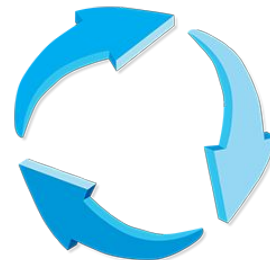
## Presencialidad remota



## Laboratorios interconectados



## Buenas prácticas de reproducibilidad

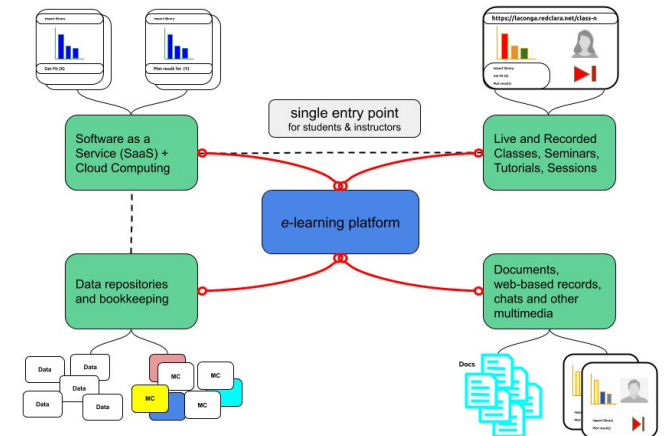


**Replicate**  
**Reproduce**  
**Reuse**

## Integrando plataformas



## En un único ambiente



+ pasantías científicas y/o industriales

**LA-CoNGA physics replica un ambiente de trabajo colaborativo interinstitucional e internacional**