ESTUDIAR EN FRANCIA

LA INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS

Con un alcance único en el mundo de la comunidad matemática francesa y excelencia confirmada con el 13º ganador francés de la medalla Fields en 2014 y el premio Abel de Matemáticas a Yves Meyer en 2017, "*París ocupa, sin comparación con ninguna otra ciudad del mundo, el primer puesto en matemáticas del mundo…*"

Lo que comprueba el matemático Marcel Berger, especialista mundialmente reconocido de la Geometría diferencial, cuya carrera ha sido francesa pero también en parte norteamericana y japonesa, ha sido confirmado por una encuesta del diario norteamericano *ScienceWatch* en 2005. París y su región representan siempre la mayor concentración mundial de matemáticos con el Instituto de Altos Estudios Científicos (IHES, 5 medallas Fields), la Escuela Normal Superior (ENS, París), las Universidades de Paris-Sud (3 medallas Fields), Sorbonne Université, Paris Diderot (Paris 7), Paris-Dauphine y Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC), Burdeos, Grenoble, Lyon, Marsella, Niza, Estrasburgo y Toulouse son también lugares muy importantes, apoyados por unos cuarenta laboratorios de investigación con el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) y el Instituto Nacional de Investigación en Informática y Automática (INRIA).

UNA LARGA TRADICIÓN MATEMÁTICA

El Siglo de Luís XIV es ante todo el de Fermat, Descartes, Pascal ; en cuanto a los matemáticos de la Revolución, Laplace, Lagrange y Legendre, Condorcet, d´Alembert, Monge y luego sus sucesores, los Fourier, Cauchy, Galois, Poncelet, Chasles, nos recuerdan una verdad un poco ocultada por el prestigio tradicional de los escritores en Francia. ¡ Los extranjeros venían a París, por lo menos en la primera parte del siglo XIX más por su vida científica que su influencia literaria ! En el final del siglo XIX y el inicio del XX se han visto individualidades prestigiosas como Jordan, Borel, Lebesque o Lévy, o incluso un genio como Poincaré cuyo retrato, fotografiado por Smith fue publicado por primera vez en octubre de 1889 en el *American Journal of Mathematics*.

En los años treinta se creó el grupo Bourbaki que revoluciona el espíritu de las matemáticas, preparando el terreno para la formidable expansión de los años 50, cuyas razones son muy numerosas : multiplicación de las investigaciones teóricas (y de los investigadores) que fundan las aplicaciones prácticas en todos los sectores con el desarrollo vertiginoso de la informática y de la robótica ; "matematización" de los análisis económicos, flexibilidad y diversidad del sistema de investigación en matemáticas liberado en parte de las limitaciones universitarias clásicas gracias a financiaciones muy variadas ; respeto de la autonomía de los investigadores, menos dependientes de elevados presupuestos que en otras disciplinas ; acogida en Francia de algunos matemáticos rusos ; prestigio de la investigación intelectual "pura" ; compromiso de importantes matemáticos a favor de la libertad de pensar y de criticar como Alexandre Grothendieck (1928-2014) quien, por mucho tiempo apátrida – obtendrá la nacionalidad francesa en 1971 – fue formado y ejerció en Francia. Es considerado como el matemático más importante del siglo XX. Más de 4 000 matemáticos trabajan en Francia en el sector académico y aproximadamente el 10 % son investigadores en organismos de investigación públicos como el Centro nacional de investigación científica (CNRS), el Instituto nacional de investigación en informática y automática (INRIA), o incluso el Instituto nacional de estadística y de estudios económicos (INSEE).

" Más de 4 000 matemáticos trabajan en Francia en el sector académico "

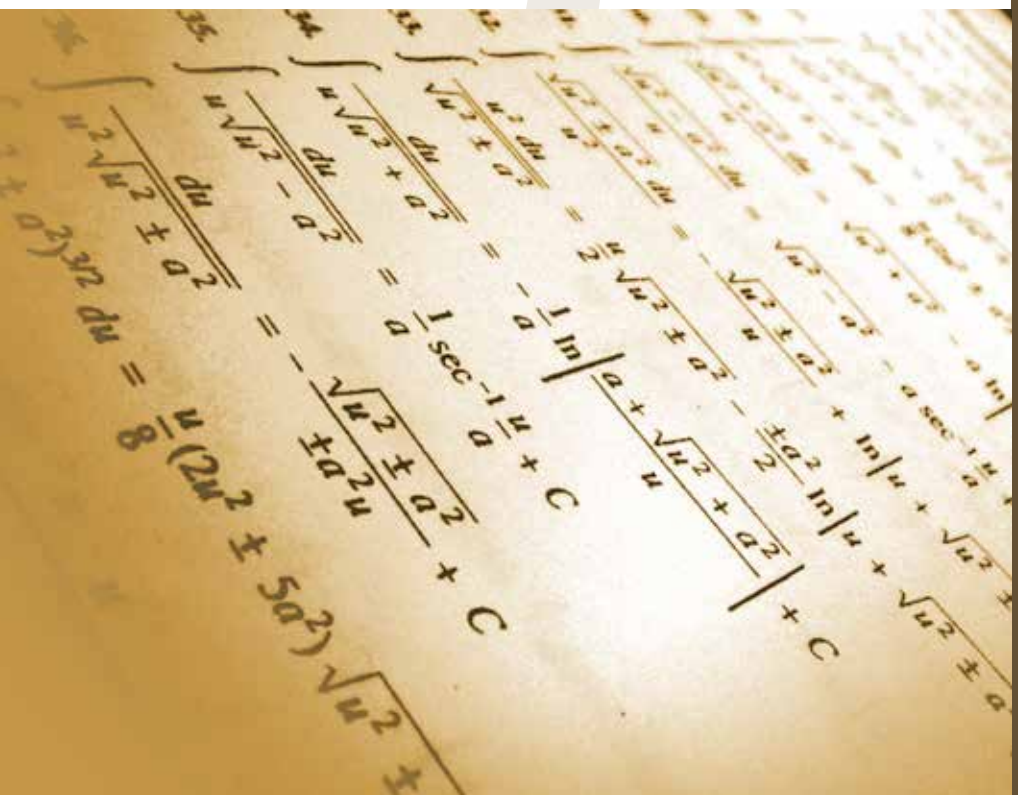
LAS INTERACCIONES DE LAS MATEMÁTICAS Y SUS NUEVOS CAMPOS DE APLICACIÓN

Como en muchos otros campos, la diferencia, antes operante entre ciencia pura y ciencia aplicada, ha perdido pertinencia ya que la teoría del caos elaborada por Poincaré. La teoría del riesgo del Norteamericano Frank Knight, la teoría de las probabilidades y de las estadísticas, interesan a numerosos actores hoy en día. Desde economistas hasta responsables políticos, desde los bancos y compañías de seguros hasta los militares o los empresarios. De hecho, ningún responsable se escapa hoy en día a la reflexión y a esta otra visión que permiten las matemáticas. El enfoque y los métodos matemáticos pueden entonces ser utilizados en otras disciplinas científicas (automática, informática, electrónica, física, ciencias para el ingeniero, telecomunicaciones, tecnologías de la información y comunicación, e incluso ciencias sociales y de la salud…).

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

MODELIZAN LOS FENÓMENOS EN CLIMATOLOGÍA, DINÁMICA DE POBLACIONES, ECONOMÍA, MEDIO AMBIENTE, FINANZAS, SECTOR DIGITAL, INTELIGENCIA ARTIFICIAL,…

- Un estudio francoamericano demuestra la posibilidad de entender mejor la propagación de potenciales epidemias aplicando modelos matemáticos con la complejidad de los transportes aéreos.
- La meteorología depende de las matemáticas necesarias para entender los mecanismos, analizar y anticipar el tiempo o las evoluciones climáticas.
- Los avances en física, en particular en teoría cuántica de campos, no se diseñan sin las matemáticas de muy alto nivel. La geometría del universo plantea problemas esenciales sin hablar de las aplicaciones de la teoría del caos en astrofísica.
- Las simetrías de los cristales utilizan teorías algébricas muy complejas y la biología utiliza los atractores implementados dentro del marco de los sistemas dinámicos.
- Los modelos matemáticos de la ecología (depredadores / presas) evidencian interacciones en los orígenes de las especies.



LA MEDALLA FIELDS : 13 GANADORES SOBRE 56 PROCEDEN DE LABORATORIOS FRANCESES

La medalla Fields es el más prestigioso galardón mundial en matemáticas. Es otorgada cada cuatro años desde 1936 a matemáticos de menos de 40 años de edad. El primer francés galardonado en 1950 es Laurent Schwartz, ex alumno de la Escuela Normal Superior y profesor en l´Ecole Polytechnique. De modo más reciente y muestra de la continuidad de la excelencia francesa, cabe señalar a Laurent Lafforgue, ex alumno de la Escuela Normal Superior (ENS) y profesor en el Instituto de Altos Estudios Científicos (HES) en 2002, Wendelin Werner, profesor en la Universidad Paris-Sud 11 y en la Escuela Normal Superior en 2006, Cédric Villani, director del Institut Henri Poincaré en París (Sorbonne Université – CNRS) y profesor en la Escuela Normal Superior de Lyon y Ngô Báo Châu profesor en la Universidad Paris-Sud.

El 13 de agosto de 2014, la medalla Fields fue otorgada al matemático franco-brasilero Artur Âvila, director de investigación en el Instituto de matemáticas de Jussieu-Paris Rive Gauche (CNRS – Universidad Paris Diderot – Sorbonne Université) que trabaja también en el Instituto de matemáticas puras y aplicadas de Río de Janeiro (Brasil). Confirma el segundo lugar de Francia en el podio mundial, país más laureado junto con los Estados Unidos (14 ganadores).

EL PREMIO ABEL, CREADO EN 2003, YA HA RECOMPENSADO A 4 MATEMÁTICOS FRANCESES

La Academia noruega de ciencias y letras recompensó en 2017 a Yves Meyer de la Escuela Normal Superior Paris-Saclay, por su importante papel en el desarrollo de la teoría matemática de las ondículas.

En 2003. Jean-Pierre Serre del Collège de France, igualmente ganador de la medalla Fields a la edad de 28 años, Jacques Tits en 2008 conjuntamente con el Norteamericano John Griggs Thompson del Collège de France y en 2009 el Francorruso Mikhail Leonidovich Gromov, profesor en el Instituto de Altos Estudios Científicos (IHES).

LA ESTADÍSTICA Y EL PROCESAMIENTO DE DATOS

La estadística interviene en muy numerosos campos de investigación. Se define como "representación y recogida de datos" (formación de categorías y de nomenclaturas) cuyo aprovechamiento más importante es realizado para los sondeos en los principales institutos nacionales franceses tales como el INSEE y el INED. La estadística "exploratoria" o "descriptiva" trabaja sobre los datos brutos para tratar de sacar de éstos sentido, estructuras, regularidades, leyes, etc. La estadística inferencial se respalda en la noción de "modelo probabilista" para el desarrollo de herramientas matemáticas que permiten confrontar un modelo científico e hipótesis con datos de experiencia o de observación.

Así, la estadística se sitúa "en las matemáticas", cuyas numerosas herramientas utiliza (geometría, análisis, cálculo, álgebra), creando al mismo tiempo sus propios objetos matemáticos y (fuera de las matemáticas" para una aplicación a muy numerosos campos (biología, física, economía, sociología, sociedad). La especificidad de la estadística es la de ofrecer también una tentativa de modelización de la inducción, a pesar de que algunos matemáticos consideran que la estadística no tiene vínculo con las matemáticas (Patrice Bertail, "Estadística e investigaciones en Francia : algunas perspectivas ", Insee-CREST, *Courrier des Statistiques* nº 117-119, 2006).

La estadística experimenta sin embargo une fuerte progresión en las universidades y los institutos de investigación franceses vinculados con las importantes necesidades en estadísticas y probabilidades muy representadas en la investigación francesa con una escuela floreciente reconocida a nivel internacional. Investigadores de los Institutos de investigación aplicada como el INRA o el INSERM tienen así una doble competencia y Escuelas como la ENSAE, la ENSAI y el ISUP especializan a los estudiantes en campos de aplicación específicos.

El Labex Ecodec es un laboratorio de excelencia que reúne a docentes-investigadores en economía y en estadística : **http://labex-ecodec.fr**

> Centro de accesos segurizados a los datos (CASD) : **http://casd.eu**
El CASD pone a disposición de los investigadores un equipo ideado para trabajar sobre datos individuales muy detallados, lo más a menudo sujetos a confidencialidad, en condiciones óptimas de seguridad elevadas. Más de 500 investigadores participan en más de 200 proyectos de investigación.

> Centro de investigación en economía y estadística (CREST) : **www.crest.fr**

> Escuela nacional de estadística y administración económica (ENSAE ParisTech) : **www.ensae.fr**

> Escuela nacional de estadística y análisis de la información (ENSAI) : **www.ensai.fr**

> Ensai-Ensae formación continua (CEPE) : **www.lecepe.fr**

> Grupos de Escuelas nacionales de economías y estadística (GENES) : **www.groupe-genes.fr**

> Instituto nacional de estudios demográficos (INED) : **www.ined.fr**

> Instituto nacional de estadística y estudios económicos (INSEE) : **www.insee.fr**

> Instituto de estadística de la UPMC (ISUP) : **www.isup.upmc.fr**

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y SUS INTERACCIONES (INSMI) DEL CNRS

La INSMI tiene por misión fomentar la excelencia en las matemáticas francesas apoyándose en un zócalo compuesto por :

> 50 Unidades mixtas de investigación y de servicio (laboratorios principalmente universitarios)

> 13 Federaciones de investigación (asociaciones regionales de laboratorios)

> 9 unidades mixtas internacionales, 9 laboratorios internacionales asociados, 7 agrupaciones de investigación internacionales

> 3 600 investigadores y docentes-investigadores, 1 500 doctorandos y 200 post-doctorandos

www.cnrs.fr/insmi

ENLACES ÚTILES

LAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS

Estas asociaciones reúnen a la mayoría de matemáticos en Francia para diferentes actividades, proyectos, coloquios, debates, reuniones de grupos temáticos, publicaciones, entregas de premios, etc. y colaboran con los organismos de investigación.

- Sociedad de matemáticas aplicadas e industriales (SMAI) : **http://smai.emath.fr**
- Sociedad matemática de Francia (SMF) : **http://smf.emath.fr**
- Sociedad francesa de estadística (SFdS) : **www.sfds.asso.fr**

LAS FEDERACIONES

- FCH, Federación Charles Hermite, automática, informática y matemáticas de Lorena (Metz, Nancy) : **www.fr-hermite.univ-lorraine.fr**
- Federación Denis Poisson (Orléans) : **www.fdpoisson.fr**
- Federación de investigación Bézout (Labex Bézout) : **http://bezout.univ-paris-est.fr**
- Federación de investigación en matemáticas de Evry Val d´Essonne (Paris) : **www.math-evry.cnrs.fr/doku.php**
- Federación de investigación en ciencias matemáticas de Paris centre : **www.sciencesmaths-paris.fr**
- FRMNPC, Federación de investigación matemática de Nord Pas-de-Calais (Lille) : **http://federation-math.univ-lille1.fr**
- FRMPL, Federación de investigación en matemáticas des Pays de Loire (Angers, Le Mans, Nantes) : **www.fpl.math.cnrs.fr**
- FRMRAA, Federación de investigación en matemáticas Ródano-Alpes-Auvernia (Clermont-Ferrand, Grenoble, Lyon) : **http://frmraa.math.cnrs.fr**
- FRUMAN, Federación de investigación de las unidades de matemáticas de Marsella : **http://frumam.cnrs-mrs.fr**
- NM, Federación Normadía-matemáticas (Caen, Le Havre, Rouen) : **http://normandie.math.cnrs.fr**

LOS ORGANISMOS E INSTITUCIONES CLAVE

- Biblioteca matemática Jacques Hadamard (Orsay) : **https://bibliotheque.math.u-psud.fr**
- CAMS, Centro de análisis de matemáticas sociales (París) : **http://cams.ehess.fr**
- CERMICS, Centro de enseñanza y de investigación en matemáticas y cálculo científico (Marne-la-Vallée) : **https://cermics-lab.enpc.fr**
- CIMPA, Centro internacional de matemáticas puras y aplicadas (Niza) : **www.cimpa.info**
- CIRM, Centro internacional de encuentros matemáticos (Marsella) : **www.cirm-math.fr**
- CMAP, Centro de matemáticas aplicadas (Palaiseau) : **https://portail.polytechnique.edu/cmap/fr**
- CMLA, Centro de matemáticas y de sus aplicaciones (Cachan) : **www.cmla.ens-cachan.fr**
- ENS, Escuela normal superior de París, Departamento de matemáticas y aplicaciones : **www.math.ens.fr**
- ICJ, Institut Camille Jordan (Lyon, Saint-Étienne) : **http://math.univ-lyon1.fr**
- IECL, Institut Élie Cartan de Lorraine (Vandoeuvre de Nancy) : **http://iecl.univ-lorraine.fr**
- IHES, Instituto de altos estudios científicos : **www.ihes.fr**
- IHP, Institut Henri Poincaré - Casa de las matemáticas y física teórica (París) : **www.ihp.fr**
- IMB, Instituto de Matemáticas de Burdeos : **www.math.u-bordeaux.fr/imb/**
- I2M, Instituto de matemáticas de Marsella : **www.i2m.univ-amu.fr**
- Instituto de matemáticas de Toulouse : **www.math.univ-toulouse.fr**
- Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck (IMAG) : **https://imag.edu.umontpellier.fr**
- INRIA, Instituto nacional de investigación en informática y automática : **www.inria.fr**
- INSMI, Instituto nacional de ciencias matemáticas y sus interacciones (París) : **www.cnrs.fr/insmi/**
- IRMA, Instituto de investigación de matemática avanzada (Estrasburgo) : **http://irma.math.unistra.fr**
- Laboratorio Lagrange (Nice) : **https://lagrange.oca.eu**
- Laboratorio de Matemáticas y Modelización de Evry (LaMME) : **www.math-evry.cnrs.fr/doku.php**
- LAMA, Laboratorio de análisis y de matemáticas aplicadas (Marne-la-Vallée) : **http://umr-math.univ-mlv.fr**
- LAMA, Laboratorio de matemáticas (Annecy, Chambéry) : **www.lama.univ-savoie.fr**
- LJK, Laboratorio Jean Kuntzmann (Grenoble) : **www-ljk.imag.fr**
- LMAP, Laboratorio de matemáticas y de sus aplicaciones (Pau) : **http://lma-umr5142.univ-pau.fr**
- LMBA, Laboratorio de matemáticas de Bretaña Atlántico (Brest, Vannes) : **www.lmba-math.fr**
- UMPA-ENSL, Unidad de matemáticas puras y aplicadas (Lyon) : **www.umpa.ens-lyon.fr**

OTROS SITIOS

- Anuario de la comunidad matemática francesa : **http://annuaire.emath.fr**
- Anuario de los laboratorios y unidades de investigación en matemáticas : **https://portail.math.cnrs.fr/annuaire/Laboratoires/**
- E-math.fr, el campo de las matemáticas en Francia : **www.emath.fr**
- Portail M4TH, dedicado a los miembros de la comunidad de educación superior e investigación en matemáticas : **https://portail.math.cnrs.fr**
- *The European mathematical information service* : **https://emis.de**

EL PORTAL DE LA INVESTIGACIÓN **EN FRANCIA**

WWW.CAMPUSFRANCE.ORG>INVESTIGADORES

UN PUNTO DE ACCESO ÚNICO DE INFORMACIÓN **EN LÍNEA PARA ENCONTRAR** UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

◆ CONOCER MEJOR LA INVESTIGACIÓN FRANCESA

> Comprender el funcionamiento del Doctorado en Francia
> Saber cómo inscribirse en Doctorado y cómo financiar su proyecto de tesis
> Presentar su candidatura a los programas de investigación internacionales (*Alianzas Hubert Curien, Make Our Planet Great Again*)

◆ UN ANUARIO DE LAS ESCUELAS DOCTORALES

Punto de entrada para una inscripción en Doctorado, las 265 Escuelas Doctorales organizan y supervisan la formación doctoral.

> Una búsqueda por palabras clave, regiones y disciplinas
> Toda la información sobre la Escuela Doctoral: ejes de investigación, criterios y contactos para la admisión, dispositivos de recibimiento, temas propuestos, financiamientos actuales, dimensión internacional, contactos de los laboratorios de investigación asociados
> Un acceso a las ofertas de tesis propuestas por cada Escuela Doctoral.

15 escuelas doctorales en matemáticas en Francia.
Ver la lista en : https://doctorat.campusfrance.org

◆ UNA PLATAFORMA DE LAS OFERTAS DE TESIS, PRÁCTICAS EN LABORATORIO, POST-DOC

> Las ofertas financiadas por medio de un contrato doctoral, los Doctorados en empresa CIFRE, las ofertas específicas de los programas financiados por gobiernos extranjeros.
> Las ofertas de práctica en laboratorio con el fin de confrontarse con el mundo de la investigación.
> Las ofertas de post-doctorado para trabajar en laboratorios franceses.
> El dispositivo de financiamiento detallado, para cada oferta de investigación (tesis, post-doc, prácticas).

Cerca de 50 ofertas publicadas en matemáticas cada año. Ver https://doctorat.campusfrance.org/phd/offers y luego elegir "Maths" en Campos y Disciplinas.

Diciembre 2019

CAMPUS FRANCE
campusfrance.org