



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Análisis Matemático

TFM (9 créditos) TFM más Introducción al TFM (18 de créditos) X

Líneas de trabajos ofertadas:

- Análisis en espacios métricos
- Constante de extendibilidad de espacios métrico finitos

Breve descripción de las líneas propuestas:

Análisis en espacios métricos: en esta línea de trabajo proponemos hacer un repaso de la actividad recogida en los últimos 20 años sobre espacios clásicos de funciones, pero definidas sobre espacios métricos. En particular, nos proponemos exponer y desarrollar las teorías recientes sobre espacios de funciones de variación acotada definidas sobre espacios métricos.

Constante de extendibilidad lipschitziana de espacios métricos: en esta línea nos proponemos estudiar problemas de extensión de aplicaciones lipschitzianas entre espacios métricos, con especial énfasis en el caso en que el espacio de partida es un espacio métrico finito y el de llegada es un espacio de Banach real.

En Sevilla, a 25 de octubre de 2022

Rafael Espínola García



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Análisis Matemático

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas: Propiedades de convexidad en espacios métricos y aplicaciones.

Breve descripción de las líneas propuestas: Analizar la relación entre diversos conceptos de convexidad en el marco de los espacios geodésicos. Algunos de los resultados se aplicarán a la resolución del conocido como el juego del hombre y el león en el caso discreto.

Bibliografía

C.R. Diminnie, A.G. White, Remarks on strict convexity and betweenness postulates, *Demonstratio Math.* 14 (1981), 209--220.

U. Kohlenbach, G López, A. Nicolae A uniform betweenness property for metric spaces and its role in quantitative Analysis of "Lion-Man" game. *Pacific Journal of Math.* 310,1, 2021,181-212.

J.E. Littlewood, *Littlewood's Miscellany* (ed: B. Bollobas), Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

G. López-Acedo, A. Nicolae, B. Piatek, "Lion-Man" and the fixed point property, *Geom. Dedicata* 202 (2019), 69--80.



Facultad de Matemáticas

En Sevilla, a de de 20



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.:Análisis Matemático

M. Ángeles Japón Pineda,

TFM (9 créditos)

X TFM más Introducción al TFM (18 de crédito)

Líneas de trabajos ofertadas:Análisis Matemático..... ..

Título: Semigrupos, amenabilidad y teoremas de punto fijo

Breve descripción del trabajo propuesto: El objeto de este trabajo será el estudio del concepto de amenabilidad en semigrupos:

Un semigrupo S se dirá amenable si existe una aplicación lineal y continua en $l(S)$ (el conjunto de todas las funciones acotadas en S), que es una media (*mean*) y además es invariante por la acción del semigrupo.

El concepto de amenabilidad está directamente relacionado con la conjetura de Banach-Tarski, ya que las el grupo libre F_2 (generado por dos elementos) no es amenable y está contenido como subgrupo en el grupo de las isometrías de \mathbb{R}^3 .

Los objetivos principales del TFM serán los siguientes:

1. Estudiar qué grupos (o semigrupos) son amenable (por ejemplo, todos los semigrupos conmutativos son amenable, normales.....).
2. Estudiar caracterizaciones equivalentes de amenabilidad (condición de Folner, Teorema de Hanh-Banach para semigrupos.....)
3. Relación de amenabilidad con teoremas de punto fijo común para familia de operadores (Teorema de Day que caracteriza el concepto de amenabilidad).
4. Extensiones del Teorema de Day: Existencia de punto fijo común para flujos compactos: Teorema de Ryll-Nardzewski, Teorema de Fustenberg y versión no-lineal de Wisnicki.



Facultad de Matemáticas

Referencia inicial:

Alan L. T. Paterson. *Amenability*. American Mathematical Society, 1988.

T. Ceccherini-Silberstein, M. Coornaert. *Cellular Automata and Groups*, Springer, 2010 (Capítulo 4).

K. Juschenko. *Amenability of discrete groups by examples*. American Mathematical Society, 2022.

N. Monod. *Groups of piecewise projective homeomorphisms*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America , March 19, 2013, Vol. 110, No. 12 (March 19, 2013), pp. 4524-4527

I. Namioka. *Kakutani-type fixed point theorems: A survey*. J. Fixed Point Theory Appl. 9 (2011) 1-23 DOI 10.1007/s11784-010-0036-6 Published online November 23, 2010.

A. Wisnicki. *Around the nonlinear Ryll-Nardzewski theorem*. Mathematische Annalen (2020) 377:267-279 <https://doi.org/10.1007/s00208-020-01985-8>

En Sevilla, a 25 de Octubre de 2022



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.:Análisis Matemático

M. Ángeles Japón Pineda,

X TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas:Análisis Matemático..... ..

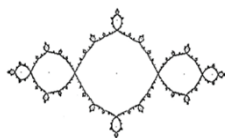
Título: El “complejo” camino entre los fractales de Julia y el fractal de Mandelbrot

Breve descripción del trabajo propuesto: Consideremos la función en el plano complejo $f_c(z)=z^2+c$, donde c es una constante fija.

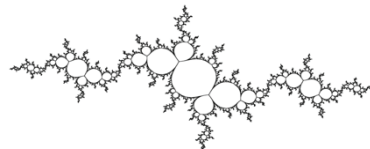
Los fractales de Julia surgen de estudiar los puntos z_0 del plano complejo C para los cuales las iteradas

$$\{f^n(z_0)\}_n = \{f_c(z_0), f_c^2(z_0), f_c^3(z_0), \dots\}$$

forman una sucesión acotada en el plano. Para cada constante c se obtiene el correspondiente *conjunto de Julia*:



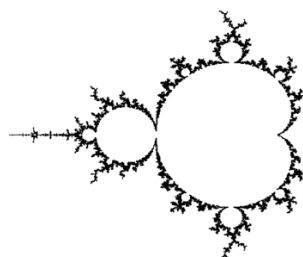
Conjunto de Julia para $c = -1$



Conjunto de Julia para $c = -1.125 + i 0.21650635094611$

Consideremos de nuevo la misma función compleja $f_c(z)=z^2+c$ donde c es una constante del plano C . Fijemos el origen 0 como punto inicial y se estudia la acotación en el plano de la sucesión de iteradas $\{f_c^n(0)\}_n$.

Se define el fractal de Mandelbrot como los números del plano c para los cuales la sucesión anterior es acotada.





Facultad de Matemáticas

El objetivo del TFM será realizar un estudio sobre diferentes propiedades de estos conjuntos que dieron lugar a los inicios de la llamada “geometría fractal”, con el objetivo de probar el Teorema fundamental de Mandelbrot: un punto del plano \mathbb{C} pertenece al conjunto de Mandelbrot si y solo si su correspondiente conjunto de Julia es conexo.

Bibliografía básica:

“Getting Acquainted with Fractals” de Gilbert Helmbert, de Gruyter, 2007.

“Fractal Geometry”. K. Falconer. Wiley, 2014.

Recomendaciones:

Se recomienda conocimientos avanzados en Variable Compleja y en algún software que permita ilustrar los distintos fractales obtenidos gráficamente (por ejemplo Mathematica).

En Sevilla, a 25 de Octubre de 2022



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: . Análisis Matemático.....

Alfonso Montes Rodríguez
DNI 28548823G

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos) X

Líneas de trabajos ofertadas: ...Operadores de Perrón-Frobenius, Operadores, Ecuaciones
diferenciales, polinomios ortogonales, Integral de Stieltjes, Operadores de Jacobi.....

.....

Breve descripción de las líneas propuestas:

En general se trata de desarrollar propiedades de los operadores de Perrón-Frobenius, los cuales son isometrías en el cono de las funciones positivas de las funciones de módulo integrable. En particular, se intentará encontrar conexiones entre los operadores de Perrón-Frobenius y ciertas ecuaciones en derivadas Parciales.

Alfonso Montes Rodríguez

Sevilla, a 24 de octubre

de 20021



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: . Análisis Matemático.....

Alfonso Montes Rodríguez

DNI 28548823G

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos) X

Líneas de trabajos ofertadas: ...Series de Fourier hipérbólicas.....

Breve descripción de las líneas propuestas:

En trabajos recientes, Bakan, Hedenmalm, Montes-Rodríguez, Radchenko y Viazovska han descubierto que ciertos espacios funciones tienen desarrollos en series de Fourier respecto de las $\exp(inx)$ y $\exp(in/x)$ con n variando en el conjunto de los números enteros. En el trabajo se trata de estudiar y desarrollar los conceptos relacionados con estas series hipérbólicas.

Manuel Cepedello Boiso y Alfonso Montes Rodríguez

Sevilla, a 24 de octubre

de 2021



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Análisis Matemático.....

TFM (9 créditos)

TFM más Introducción al TFM (18 de créditos)

Líneas de trabajos ofertadas:

..... Operadores de composición y medidas de Carleson.....

Profesor Tutor:.....Luis Rodríguez Piazza (28689129X)

Breve descripción de las líneas propuestas:

El estudio de los operadores de composición se sitúa en la frontera entre el análisis de funciones de variable compleja y la teoría de operadores, produciendo beneficios en ambos campos: los operadores de composición son una importante fuente de ejemplos no triviales de operadores, y su estudio reclama a veces una profundización en el conocimiento de las propiedades de las funciones holomorfas.

En este trabajo se estudiarán las propiedades de los operadores de composición en algunos espacios de funciones analíticas en el disco unidad (espacios de Hardy, de Bergman,...) y su relación con las medidas de Carleson asociadas a estos espacios. Comenzando por su definición y su acotación, se continuará con un estudio de la compacidad, y de otras propiedades.

En Sevilla, a 21 de octubre de 2022



Facultad de Matemáticas

**FORMULARIO NORMALIZADO OFERTA DE LÍNEAS DE TRABAJOS FIN DEL
MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS POR PARTE
DE LOS DEPARTAMENTOS**

Dpto.: Análisis Matemático

TFM (9 créditos): x TFM más Introducción al TFM (18 de créditos): x

Líneas de trabajos ofertadas: Sistemas dinámicos complejos: iteración de funciones racionales sobre la esfera de Riemann.

Breve descripción de las líneas propuestas:

Estudio de los conjuntos de Julia y Fatou de funciones racionales complejas.

En Sevilla, a 9 de noviembre de 2022