



## Modelling Uncertainty Quantification Research Group (MUNQU)

Somos un grupo de investigación compuesto por matemáticos e ingenieros que trabajamos en Técnicas de Cuantificación de la Incertidumbre, tanto a nivel metodológico como en el contexto de aplicaciones reales, principalmente en problemas de Salud Pública e Ingeniería. Dentro del grupo (<https://munqu.webs.upv.es/>) somos más de 10 investigadores (<https://munqu.webs.upv.es/members.html>). Las líneas de trabajo metodológicas y de aplicaciones están dirigidas por

Prof. Juan Carlos Cortés ([Ficha personal](#)) y Prof. Rafael J. Villanueva Micó ([Ficha personal](#))

La mayoría de los modelos matemáticos se formulan mediante ecuaciones diferenciales, y cuando dichos modelos se aplican en escenarios reales es necesario fijar los valores que aparecen en su formulación (condiciones iniciales/frontera), términos fuente y/o coeficientes. Estos valores se suelen fijar a partir de datos recogidos experimentalmente, o por muestreo, o haciendo uso de metadatos. En cualquiera de estos casos, existe un error aleatorio asociado a los datos que implica una propagación de la incertidumbre cuando se resuelve analítica o numéricamente la solución del modelo. Bajo esta perspectiva, los modelos tradicionales basados en ecuaciones diferenciales (y sus discretizaciones, las ecuaciones en diferencias) pasan a ser ecuaciones diferenciales y en diferencias aleatorias, respectivamente, y su estudio no solo consiste en obtener su solución -que en este contexto es un proceso estocástico-, sino también sus principales funciones estadísticas, como las funciones media y varianza, y la función de densidad de la solución. Nuestro grupo trabaja en la extensión de resultados teóricos clásicos para ecuaciones diferenciales y en diferencias a contexto aleatorio, así como en la aplicación de las mismas en problemas de modelización. En este último caso, aparecen importantes desafíos sobre problemas inversos para determinar las mejores distribuciones de probabilidad que deben asignarse a los parámetros de la ecuación diferencial aleatoria de modo que al resolver el modelo, el proceso estocástico solución capture la incertidumbre de los datos. Desde nuestra experiencia, el análisis completo de este tipo de modelos aleatorios es formativamente muy completo, ya que requiere de la combinación de muchas partes de las Matemáticas que habitualmente se presentan como áreas estancas, concretamente se requiere del uso de Ecuaciones Diferenciales, Teoría de la Probabilidad, Estadística, Análisis Numérico, Optimización, Simulación, Modelización, Programación, etc.

Datos del grupo referidos a los **10 últimos años**:

- Artículos publicados (JCR): 130+ (80+ en el Q1; en más de 10 categorías del JCR; más de 60 coautores). <https://munqu.webs.upv.es/publications.html>
- Internacionalización: Coautores de prestigio que trabajan en centros de investigación de Alemania, Argelia, Brasil, EEUU, Egipto, Francia, Israel, Portugal, etc.
- Asistencia a congresos (100+). Participación en la organización/comité científico de congresos y mini-symposiums de referencia. Algunos ejemplos: 29th European Conference on Operational Research-EURO 2018 (<http://euro2018valencia.com/organization-committee/>); 18th International Conference CMMSE "Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering" (<https://cmmse.usal.es/cmmse2018/special-session-and-minisymposiums#ms75>); 9th International Congress on Industrial and Applied Mathematics-ICIAM 2019 (<https://iciam2019.com/index.php/about-iciam2019/committees-menu>); Mini-Symposium "Recent advances in random and deterministic modeling in biology/health sciences" (<http://schedule.smb2021.org/CBBS/CBBS-MS11.html>); Mini-Symposium sobre Random Differential Equations ([https://jornadas.imm.upv.es/2021/RESOURCES/Schedule\\_MME&HB2021.pdf](https://jornadas.imm.upv.es/2021/RESOURCES/Schedule_MME&HB2021.pdf)) (<https://jornadas.imm.upv.es/2021/home.html>), etc.
- Recepción continua de investigadores de otras universidades para desarrollar investigación. En los últimos cinco años hemos recibido investigadores de Argelia, EEUU, Israel, México, Portugal, República Checa, etc.
- Formación de nuevos doctores. Más de 10 tesis dirigidas, habiendo sido reconocidos algunas de ellas con el Premio Extraordinario de doctorado.
- Nuestra investigación ha sido financiada, de forma ininterrumpida, a través de proyectos competitivos de carácter nacional y local (<https://munqu.webs.upv.es/projects.html>). También participamos en proyectos europeos. Nuestros dos últimos proyectos concedidos (y que empezarán en breve) son: "Ecuaciones Diferenciales Aleatorias. Cuantificación de la Incertidumbre y Aplicaciones (PID2020-115270GB-I00)" y "Estimación de la eficacia de las vacunas contra virus respiratorios: estudio de las metodologías actuales para una mejor comprensión del impacto de las vacunas" (PI21/01401). Han sido concedido por la Agencia Estatal de Investigación-Ministerio de Ciencia e Innovación y por el Instituto de Salud Carlos III.

Más información en: <https://munqu.webs.upv.es/>

Si tienes interés en desarrollar/continuar tu investigación sobre Cuantificación de la Incertidumbre y Modelización con Ecuaciones Diferenciales Aleatorias en nuestro grupo, puedes solicitar la ayuda Margarita Salas. Estamos a tu disposición para cualquier duda.

**Contacto:** Juan Carlos Cortés  
E-mail: [jccortes@imm.upv.es](mailto:jccortes@imm.upv.es)