

DOCTORADO
HONORIS
CAUSA
UNIVERSIDAD
DE CÁDIZ

Ole G. Mouritsen

28 de enero de 2025
Aula Magna de la Facultad de Filosofía y Letras





ACTO SOLEMNE DE INVESTIDURA COMO
DOCTOR HONORIS CAUSA

Dr. D. OLE G. MOURITSEN



28 de enero de 2025
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ





HONORIS CAUSA
Dr. D. Ole G. Mouritsen

A propuesta de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz y con la aprobación del Claustro Universitario en su sesión ordinaria de 19 de diciembre de 2024, aprobó la concesión del **Grado de Doctor Honoris Causa por la Universidad de Cádiz** a favor de **Ole G. Mouritsen**, acuerdo que se publicó en el BOUCA de 13 de enero de 2025.

LAUDATIO

Prof. Dr. D. José Lucas Pérez Lloréns

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales
Universidad de Cádiz



Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Cádiz
Prof. Dr. Mouritsen
Dignísimas Autoridades
Claustro de Doctores y Profesores
Miembros de la Comunidad Universitaria
Señoras y Señores

Se me ha concedido el inmenso honor de actuar como padrino en este Solemne Acto de Investidura del Prof. Mouritsen como Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Cádiz. El título de Doctor es el más alto de la Academia, y el Doctorado *Honoris Causa* se otorga solo por méritos excepcionales. Esta distinción, que ensalza a quien la recibe, también honra, y mucho, a nuestra Universidad.

Agradezco sinceramente a los miembros del Consejo de Departamento de Biología y de la Junta de Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales la propuesta de nombramiento como Doctor *Honoris Causa* del Prof. Mouritsen, y al Consejo de Gobierno y al Claustro de la Universidad de Cádiz la aprobación de la misma.

Asumo pues con enorme gratitud, responsabilidad y emoción el inmerecido honor de pronunciar esta Laudatio que nace desde mi más profunda admiración, respeto científico, académico y personal hacia tan destacada figura y persona.

¿Quién es el Profesor Mouritsen?

El Prof. Mouritsen nació en 1950 en una pequeña población de la isla de Lolland (Sur de Dinamarca). A la edad de un año su familia se trasladó a la isla de Funen donde pasó su juventud y adolescencia. Ya desde niño sentía gran atracción por explorar lo desconocido. Tenía un vecino fontanero. Pasaba muchas horas en su compañía manipulando y jugueteando con todo tipo de tuberías y placas de metal en su taller. El joven Ole Mouritsen lo tenía claro, ¡de mayor sería fontanero! Su familia siempre apoyó su mente inquieta e inquisitiva, animándole a estudiar cualquier cosa que le estimulara, a explorar todos sus talentos y a estar abierto a todas las oportunidades que se le presentaran.

Después del bachillerato, se matriculó en la Universidad de Aarhus, pero con muchas dudas sobre qué estudios cursar ya que tenía el corazón dividido entre las ciencias y la historia. Finalmente se decantó por la carrera de Física y Matemáticas, aún con la intención oculta de estudiar más tarde Historia de la Ciencia. En segundo de carrera, después de cursar la asignatura de Química-Física, comenzaron sus primeros pasos en la investigación. Concretamente en mecánica estadística y termodinámica, y en simulación de sistemas de espín nuclear. Esta temática le cautivó tanto que lo enganizó definitivamente a la ciencia.

En 1979 obtuvo su doctorado (PhD) en Química-Física y en 1984 su grado de doctor (DSc) en técnicas de simulación aplicadas a las transiciones de fase. Durante su postdoctorado en la Universidad de Columbia Británica (Canadá) y en el Kings College (Reino Unido) estudió los fenómenos de cooperación en bicapas lipídicas como modelos de membranas biológicas.

Posteriormente ocupó puestos de investigador en la Universidad de Aarhus, profesor de investigación en Ciencias de los Materiales en la Universidad Técnica de Dinamarca y, más tarde, catedrático de Química-Física en la misma institución. Después, en 2001, fue profesor de Biofísica Molecular en la Universidad del Sur de Dinamarca, donde se dedicó al estudio de la físico-química de lípidos. En 2017 ganó la cátedra, única en el mundo, de Gastrofísica e Innovación Culinaria en la Universidad de Copenhague. Actualmente la ocupa como profesor emérito.

Al Prof. Mouritsen le atraen mucho los estudios y enfoques transdisciplinarios, posiblemente reflejo de sus investigaciones en interfases, en fronteras. La Gastrofísica es un claro ejemplo y él es un verdadero pionero en este campo. La Gastrofísica podría definirse como el estudio de las transformaciones físico-químicas que se producen durante el cocinado de alimentos, las sensaciones (gusto, sabor, textura) asociadas a estas transformaciones, y cómo estos cambios afectan a la absorción de alimentos por el cuerpo humano. Sus valiosas contribuciones en este campo ayudan a comprender mejor la relación entre la estructura, la textura, la sensación en boca (en inglés, *mouthfeel*) y el sabor de los alimentos.

La fermentación es un proceso que afecta en gran manera al sabor de los alimentos. Es una técnica fundamental en muchas tradiciones culinarias, especialmente en Asia, y se utiliza para producir una amplia gama de alimentos, desde salsas de soja hasta miso, kimchi, quesos y panes. Entre estos alimentos o ingredientes no hay que olvidar el *garum* elaborado por los romanos en Baelo Claudia (Cádiz). El Prof. Mouritsen lo sabe bien ya que también ha sido objeto de sus investigaciones. Ha

explorado tanto los aspectos científicos como los culturales de la fermentación, investigando cómo este proceso biológico contribuye a la creación de sabores complejos y profundos, especialmente el umami o 5º sabor. Sus trabajos han contribuido a entender no solo el proceso de la fermentación, sino su aprovechamiento tanto en la cocina tradicional como en la innovación culinaria. Toda esta experiencia le ha permitido asesorar y colaborar con investigadores en ciencias de los alimentos y grandes chefs, por ejemplo, con en Nordic Food lab., el equipo de I+D del Noma (mejor restaurante del mundo durante varios años) que es el paradigma mundial del uso de ingredientes fermentados en la alta cocina.

¿Qué cargos ha desempeñado el Prof. Mouritsen?

A lo largo de su dilatada vida académica e investigadora ha ocupado importantes cargos de responsabilidad, entre los que me gustaría destacar los siguientes:

- Actual presidente de la Academia Danesa de Gastronomía
- Director de la Escuela de Posgrado Danesa de Biofísica Molecular
- Director del Centro-MEMPHYS de Física de Biomembranas
- Director del Centro Nacional Danés de Sabores para la Vida

Algunos premios y honores

El Prof. Mouritsen ha recibido numerosos premios y honores, entre los que me gustaría destacar solo unos cuantos (por cuestión de tiempo):

- Medalla de Oro de Química, Universidad de Aarhus
- Premio Nacional de Comunicación Científica
- Premio Bourke y medalla de Plata de la Real Sociedad de Química

- Premio Europeo de Ciencias de los lípidos
- Caballero de la Orden de Dannebrog (Orden de caballería creada por el rey Cristian V en 1671 para honrar a los daneses que destacaban por sus méritos, tanto civiles como militares y por su contribución a las artes, las ciencias, los negocios, o por el trabajo en beneficio de Dinamarca)
- Caballero de la Orden del Cordón Azul del Santo Espíritu (La más exclusiva de las Ordenes de Francia creada por el Rey Enrique III en 1578. Se hizo famosa por los banquetes que servían durante las ceremonias de premiación a sus miembros)
- Embajador de Buena Voluntad de la Cocina Japonesa
- Orden del Sol Naciente, rayos dorados con cinta al cuello (Orden establecida por el emperador del Japón en 1875. Se concede, en nombre del emperador, a aquellos que han destacado en las relaciones internacionales, la promoción de la cultura japonesa, los avances en su campo, el desarrollo del bienestar social o la preservación del medio ambiente)
- Miembro electo de 6 sociedades:
 - Academia Danesa de Ciencias Técnicas
 - Real Academia Danesa de Ciencias y Letras
 - Academia Danesa de Ciencias Naturales
 - Academia Danesa de Gastronomía
 - Academia Alemana de Gastronomía
 - Sigma Xi (Asociación estadounidense fundada en 1886 en la Universidad de Cornell. No se accede por solicitud. Sus miembros eligen a otros nuevos, en función de sus logros o de su potencial en investigación. Más de 200 ganadores del Premio Nobel han sido miembros de Sigma Xi, incluidos Einstein y Fermi (físicos), Pauling (químico), y Watson y Crick (biólogos moleculares))

Algunas cifras más....(y sin ánimo de abrumar)

- Unas 50 Tesis Doctorales dirigidas
- Unos 500 artículos (incluyendo numerosos en las revistas Science y Nature)
- Editor asociado de 5 revistas
- Cuatro patentes
- Varios libros editados y monografías sobre biofísica y divulgación científica (algunos traducidos al inglés, alemán, francés, japonés, coreano y chino). Valgan como ejemplo:
 - *Sushi*: Comida para la Vista, el Cuerpo y el Alma
 - Algas Marinas: Comestibles, Disponibles y Sostenibles
 - *Umami*: Desvelando los Secretos del Quinto Sabor
 - La Vida Como Cuestión de Grasa
 - Sensación en Boca o Cómo la Textura Produce Sabor
 - Pulpos, Calamares y Sepias: Comida Marina para Hoy y para Mañana
 - La Ciencia y el Arte de los Vegetales Encurtidos: *Tsuke-mono*
 - Cocina Basada en Plantas

¿Cuál ha sido la relación entre el Prof. Mouritsen y la UCA?

Su relación con la UCA comienza en julio de 2014 cuando le invité como ponente al curso que dirigí: “El Increíble Mundo de las Algas: Un viaje inolvidable desde la Biología a la Gastronomía” y en el que participamos varios profesores de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Dicho curso se ofertó dentro del programa formativo de la “International Summer School”, coorganizado por el CEI·Mar y la Dirección General de Relaciones Internacionales de la UCA. En 2015 vuelve a participar en la segunda edición de este curso. Fue

precisamente en este contexto cuando nos animó a escribir el libro “¿Las algas se comen?”, que tantas satisfacciones nos ha dado ya que tanto la edición española como inglesa han recibido numerosos reconocimientos tanto nacionales como internacionales. El prefacio de ambas ediciones corrió a cargo del Prof. Mouritsen.

Este par de visitas fueron suficientes para que el Prof. Mouritsen quedara cautivado por Cádiz, su cultura y tradición marinera milenaria, su gastronomía (en alguno de sus libros hay alguna referencia al “pescaíto frito” de casa Flores), su mercado de pescado, las *garumarías* (piletas para elaborar *garum*) de Bolonia....

A partir de entonces la colaboración en investigación se intensificó:

- Hemos presentado varias ponencias a congresos
- Hemos publicado más de una docena de artículos y capítulos de libro sobre gastronomía y etnología culinaria
- Participamos en una propuesta de proyecto europeo liderado por SEA-UE: “El Futuro Sostenible de la Alimentación Costera en Europa” (lamentablemente no financiada)
- Me invitó como ponente al Simposio Interdisciplinar “Transición Verde a través de la Ciencia Culinaria, las Artes y la Artesanía” en la Real Academia Danesa de Ciencias y Letras para impartir la conferencia sobre el cereal marino.
- Actualmente estamos coeditando una monografía para Springer-Nature titulada: “Alimentos Azules: Valorando y Cocinando la Despensa Marina”, en la que la UCA tiene un gran protagonismo pues muchos de sus capítulos están liderados por sus investigadores.

A modo de epílogo (y para ir terminando)

Hay dos aspectos que no he mencionado en esta *Laudatio* y que sin embargo los considero tan o más relevantes que sus logros académicos y científicos.

- Primero. Su compromiso con la sociedad. Por ejemplo, a través de iniciativas como la dirección del proyecto “Taste for Life”: proyecto colaborativo entre científicos, humanistas y cocineros para enseñar, especialmente a los niños, a comer de forma saludable y a apreciar la comida.
- Segundo, y para mí lo más importante, es su modestia y humildad. Parafraseando a Séneca: “Cuanto más grande es el hombre, más humilde es su trato”

No dudo que el Prof. Mouritsen hubiera sido un fontanero excepcional, pero me congratulo de que cambiara de opinión y se dedicara a la ciencia. Esto me ha permitido conocerlo (de forma serendípica) y aprender mucho. Lo que lamento es no haberlo conocido antes. Muchas gracias por permitirme colaborar con Ud.

Y por todo lo expuesto, por su categoría humana y por sus aportaciones científicas, solicito humildemente se proceda a investir al Prof. Mouritsen Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Cádiz. Muchas gracias.

DISCURSO DE INVESTIDURA DOCTOR HONORIS CAUSA

Prof. Dr. D. Ole G. Mouritsen



Magnífico Rector, Honorable Decano, Doctores, Señoras y Señores

Es un gran honor y me siento honrado de estar hoy aquí y recibir el más alto reconocimiento académico de la Universidad de Cádiz, una universidad en la ciudad más antigua de Europa y con una reputación internacional por sus actividades académicas, sobre todo dentro de las ciencias marinas y ambientales. Desde mi primera visita, amablemente organizada por el profesor Pérez Lloréns y sus colegas en 2014, he regresado a Cádiz varias veces, y me ha llegado a gustar esta hermosa península, la ciudad vieja y su conexión con el mar, tanto en términos de historia, ciencia y cultura gastronómica marina.

Es un honor y privilegio especial para mí dirigirme hoy también a los nuevos doctores de la Universidad de Cádiz. Quiero trasladarle mis más sinceras felicitaciones por sus logros académicos y su doctorado.

Mi primera conexión con Cádiz fue a través de la pasión por las algas marinas como alimento, que comparto con muchos investigadores de la Facultad de Ciencias Marinas y Ambientales de la Universidad de Cádiz.

Estoy formado como físico teórico y químico físico, por lo que quizás se pregunten cómo mi trayectoria en la ciencia me llevó de la física a los alimentos. Les contaré. Todo es cuestión de curiosidad, una mente abierta, pasión por aprender cosas nuevas y compromiso con otros académicos de espíritu parecido. También se necesita un poco de audacia, mucho trabajo duro y estudios incansables.

Cuando entré en la universidad, mis intereses académicos se centraban en las ciencias naturales, la historia y la filosofía. Tomé el consejo de que, si quieres abarcar ampliamente, mejor elegir primero estudiar las disciplinas de ciencias duras. Así que estudié matemáticas y física. Luego me ramifiqué en química física teórica. Un momento decisivo en mi trayectoria profesional fue en el tercer año de universidad, cuando mis profesores me dieron apetito por la investigación moderna. Lamentablemente, mi interés por la historia y la filosofía siguió siendo un pasatiempo, pero a lo largo de mi carrera han constituido una pasión constante y fuente de inspiración. Creo que esta pasión ha sido fundamental en mi compromiso posterior con la divulgación pública y la comunicación científica amplia.

Cuando entré en la universidad, eran los primeros tiempos en los que los ordenadores, la modelización y la simulación estaban a punto de consolidarse como el tercer pilar de las ciencias naturales, junto con la teoría y la experimentación. Me di cuenta de que ahora sería posible estudiar con mayor detalle algunos de los fenómenos más dramáticos y misteriosos de la naturaleza, las transiciones de fase: es decir, cuando la materia cambia espontáneamente de estado, por ejemplo, cuando el agua líquida se solidifica en hielo, cuando un sistema se convierte en superconductor o cuando un imán pierde su magnetización al calentarse hasta la temperatura de Curie. Estos fenómenos son muy difíciles de estudiar, tanto teórica como experimentalmente, pero enseñando al ordenador las leyes de la naturaleza, es decir, cómo interactúan los componentes moleculares, sería posible utilizar el ordenador como una especie de laboratorio computacional donde se llevan a cabo experimentos en condiciones totalmente controladas. La búsqueda consistía en averiguar si existían leyes universales y si las transiciones de fase

en diferentes materiales obedecían a ciertas leyes universales. Resultó que sí.

El estudio de grandes conjuntos de entidades que interactúan entre sí, ya sean átomos, moléculas o incluso agentes en un sistema económico, y cómo sus interacciones conducen a un comportamiento cooperativo emergente es fundamental, y las ciencias subyacentes llamadas mecánica estadística y termodinámica son aquí generalmente aplicables. Influenciado por los intereses actuales de la comunidad científica internacional, dirigí mi atención al uso de simulaciones por ordenador para estudiar sistemas magnéticos, superficies, cristales líquidos, polímeros, materia condensada blanda y superconductores. Después de un período como posdoctorado en la Universidad de Columbia Británica en Vancouver, me inspiré para aplicar estos métodos a los sistemas biológicos, en particular a las membranas biológicas y a la relación entre estructura y función. Inmerso en un laboratorio experimental en Vancouver, aprendí como teórico el poder de combinar la teoría y la experimentación. Más tarde pasé más de treinta años de mi carrera estudiando los misterios de las membranas biológicas.

El paso de los sistemas biológicos a un interés por la alimentación no es tan grande como se podría pensar. Después de todo, los alimentos que comemos son de origen biológico, y el sabor y la textura de los alimentos reflejan tanto la composición biológica de los ingredientes crudos como los procesos fisicoquímicos en la cocina, es decir, las transformaciones culinarias.

El tiempo que pasé en la Universidad de Columbia Británica resultó ser decisivo para mí como joven investigador en varios aspectos. De mi mentor, el profesor Myer Bloom, un reconoci-

do experto mundial en resonancia magnética nuclear, aprendí lo importante que es ser capaz de combinar la ciencia y la comprensión del espacio social en el que trabajan los científicos. Esto es particularmente relevante si se quiere traspasar los límites tradicionales y trabajar de forma multidisciplinar, transdisciplinar o interdisciplinar. El profesor Bloom me enseñó que vivir una vida en la ciencia tiene que ser una vida plena.

Además de ser un físico eminente, el profesor Bloom era un gourmet y, de vez en cuando, nuestras discusiones sobre ciencia tenían lugar durante las comidas en restaurantes y en casas. Aquí aprendí sobre la comida asiática y especialmente sobre la cultura gastronómica japonesa, que estaban completamente ausentes en mi país natal, Dinamarca, en aquella época. Desde mi primer encuentro con la comida japonesa, me apasioné por la cultura gastronómica japonesa y, después de regresar a Dinamarca, aprendí a preparar comidas japonesas. Desde entonces y hasta hoy, la cultura gastronómica japonesa y, en particular, los mariscos han sido una inspiración constante en mi trabajo. Me siento muy orgulloso de que uno de mis libros, uno sobre la sensación en boca, fuera traducido al japonés. Más tarde, fui nombrado embajador de la gastronomía japonesa y condecorado con la Orden del Sol Naciente por el emperador japonés por mi trabajo relacionado con la cultura gastronómica de este país.

El entusiasmo por la comida japonesa me llevó a mi primer libro de divulgación científica, un libro sobre la ciencia del sushi y los mariscos. En este libro y en una serie de libros posteriores, desarrollé un estilo que combina ciencia, comunicación, cocina y arte culinario.

Este enfoque me proporcionó no sólo mucho placer y satisfacción personal, sino que también se convirtió en una fuerza

impulsora fundamental en mi carrera científica. Con el tiempo, esto allanó el camino para definir una nueva área de estudio: la gastrofísica. Pero permítanme decir primero un poco más sobre mi trayectoria científica no alimentaria.

En 1985 fui nombrado profesor de investigación de física de materiales en la Universidad Técnica de Dinamarca Comencé a construir un grupo de investigación y una cartera de investigación en física computacional que, gradualmente, se fue moviendo hacia sistemas cada vez más complejos y, finalmente, sistemas biológicos. Como encontré una creciente necesidad de complementar el trabajo teórico con trabajo experimental interno, comencé a construir un laboratorio experimental mientras me trasladaba a una cátedra de química física en 1990. En pocos años, las actividades experimentales crecieron y se ramificaron en biofísica de lípidos, formulaciones de fármacos liposomales y relaciones estructura-función de las membranas relacionadas con las proteínas y los esteroides.

Tras recibir una importante subvención para construir un centro nacional de excelencia en biofísica de membranas, me trasladé a una cátedra de biofísica en la Universidad del Sur de Dinamarca. Pronto descubrí que mi grupo había crecido hasta cuarenta investigadores y que el laboratorio se había convertido en el laboratorio de biofísica experimental más grande de Escandinavia. La investigación florece en experimentos, teoría y simulaciones por ordenador en un modo verdaderamente multidisciplinario que incluye la física, la química, la biofísica, la bioquímica, la biología molecular y la farmacia.

Una de mis fuerzas impulsoras y fuentes de inspiración durante este desarrollo fue la interacción diaria con estudian-

tes y jóvenes científicos, ayudándoles a desarrollar y explorar sus propios talentos individuales y no sólo atendiendo a los hitos de una tediosa propuesta de investigación. Creo que el trabajo más importante para un supervisor es estar abierto a identificar y nutrir las capacidades muy especiales de cada estudiante y joven investigador. Esta es mi experiencia al supervisar a 44 estudiantes de doctorado en campos muy diferentes de la ciencia.

Otra fuerza impulsora crucial en mi trabajo como científico y director de investigación ha sido perfeccionar constantemente mis habilidades en la comunicación de la investigación, de forma oral, en diversos medios, por escrito y, sobre todo, en libros de divulgación científica. En los últimos años, he dado entre 20 y 30 charlas públicas al año en mi país y algunas en el extranjero. Mi experiencia es que el tiempo dedicado a estas actividades no se desperdicia para la ciencia, sino que, por el contrario, inspira y estimula nuevas direcciones de investigación. La inspiración puede venir de los lugares más inesperados si se mantiene la mente abierta.

Con el paso de los años, mi interés por la comida fue introduciendo gradualmente diversos alimentos en nuestro laboratorio de biofísica con el fin de estudiar su estructura, textura y composición química de importancia para el sabor. El modo de enfoque ha sido típicamente el opuesto al convencional, donde la investigación y las publicaciones científicas se hacen primero, y luego, si acaso, se comunican al público. Me resultó extremadamente inspirador y gratificante dar la vuelta a este modo: comunicar mientras se aprende y estudia un nuevo problema o campo de la ciencia: es decir, hacer investigación impulsada por la comunicación en lugar de comunicación impulsada por

la investigación. No todos mis colegas universitarios apoyaron esto, pero como resultó que el resultado científico convencional de estas actividades podía igualar o incluso superar el enfoque tradicional. Fue aceptado, aunque creo que muchos de mis colegas me encontraron un poco raro. ¿Por qué un físico, por ejemplo, debería estudiar algas o cefalópodos, por no hablar de colaborar con chefs?

Mi interés por la ciencia de la cocina y, sobre todo, mi pasión por la cocina japonesa, despertaron mi interés por las algas como alimento, y escribí un libro de divulgación científica. Este libro y mis artículos científicos sobre las algas me pusieron en contacto por primera vez con la Universidad de Cádiz cuando el profesor Pérez Lloréns me invitó a dar una conferencia en una escuela de verano sobre algas en Cádiz en 2014. A lo largo de los años, cuando viajaba a reuniones científicas por todo el mundo, siempre intentaba visitar los mercados públicos de alimentos. También fue el caso cuando el profesor Pérez Lloréns me trajo a Cádiz. Aunque al principio, avergonzado, le pregunté si podía encontrar tiempo para mostrarme el mercado público, y él me llevó allí, descubrí entonces con entusiasmo que la comida y la cocina también eran de su interés. Ambos compartíamos una profunda pasión por la despensa marina, los mariscos de todo tipo, y ambos disfrutábamos cocinando y colaborando con chefs. Este encuentro en Cádiz dio lugar a una colaboración que apreció y disfruto mucho. Ahora hemos publicado varios artículos científicos juntos y durante el próximo año editaremos un importante libro de varios autores sobre Alimentos Azules: Evaluación y Cocina de la Despensa Marina, el primer libro de este tipo. Estoy deseando que llegue este viaje y la continua interacción con la Universidad de Cádiz.

A principios de la década de 2000, todos los sábados iba con algunos buenos colegas físicos a mi mercado local de alimentos en Dinamarca a comprar, y como los físicos siempre hacen, hablamos y bromeamos sobre física. A todos nos interesaba la comida y la cocina, y disfrutábamos encontrando explicaciones físicas a los procesos culinarios. Poco a poco surgió el término “gastrofísica”, primero como una broma y más tarde como una posible definición de un campo de estudio. Algunos físicos estudian el universo y lo llaman astrofísica, otros estudian la geología y la llaman geofísica, mientras que otros estudian la biología y la llaman biofísica. Entonces, ¿por qué no gastrofísica? Observar la comida, los procesos culinarios, la innovación gastronómica y la percepción sensorial de la comida a través de las gafas de los científicos físicos, utilizando el gran arsenal de conceptos, teorías, metodologías y técnicas de las ciencias físicas: ¡eso es la gastrofísica!

Ahora la gastrofísica está siendo aceptada internacionalmente como una descripción válida de una actividad académica, como una especie de ciencia subyacente de la gastronomía junto con la neurogastronomía. La primera conferencia internacional sobre gastrofísica se celebró en 2011 en Copenhague. Puede que pase mucho tiempo antes de que la gastrofísica sea aceptada por los físicos más radicales o como una actividad convencional. Pero históricamente esto también fue cierto cuando los científicos empezaron a aplicar la física a sistemas y fenómenos más complejos, como la química, la ciencia de los materiales y la biología. La respuesta corta a la pregunta de si la gastrofísica es física real es: la física es lo que hacen los físicos.

Entonces, ¿qué es la gastrofísica? En resumen, la gastrofísica son las ciencias físicas (y químicas) aplicadas a problemas de

interés gastronómico y cuyas soluciones pueden tener valor gastronómico. Esta definición distingue la gastrofísica de la ciencia de los alimentos convencional, la ciencia de la nutrición, la ciencia sensorial y la ciencia de la salud. Sin embargo, existen solapamientos con estas ciencias, pero lo importante es que la gastrofísica tiene que ver con los alimentos que ingerimos y que podemos disfrutar. La interacción alimento-humano es el punto clave. Por lo tanto, los problemas típicos de la gastrofísica se referirán a cómo las propiedades químicas, físicas y biológicas de los ingredientes, a través de ciertos procesos y transformaciones culinarias, conducen a preparaciones, platos y comidas a los que podemos asignar valor y disfrute gastronómico. De ahí que las propiedades sensoriales como el gusto, el sabor y la sensación en boca pasen a ocupar un lugar central.

Un cambio importante en mi trayectoria científica personal tuvo lugar en 2017, cuando abandoné por completo el campo de la biofísica de membranas y decidí dedicar todo mi tiempo a la alimentación y la gastrofísica. Entonces fui nombrado profesor de gastrofísica e innovación alimentaria culinaria en la Universidad de Copenhague e inicié varios proyectos de gastrofísica.

Permítanme ilustrar lo que puede ser la gastrofísica describiendo un par de estos proyectos, varios de los cuales se inspiraron en mis conexiones con el profesor Pérez Lloréns en Cádiz y nuestra pasión conjunta por la despensa marina. En general, estos proyectos se centran en el gusto y la sensación en boca, y en cómo el conocimiento de la ciencia que hay detrás del sabor y la textura puede conducir a la innovación culinaria y al valor gastronómico, por ejemplo, en el contexto de la transición verde. El sabor básico umami es clave para la transición verde porque esta cualidad gustativa es lo que nosotros, como humanos,

estamos evolutiva y genéticamente preparados para buscar, pero no encontramos en la mayoría de los alimentos vegetales, mientras que es dominante en la carne y el marisco.

Un proyecto consiste en mapear el potencial umami de las algas mediante análisis químicos e investigación sensorial. Las algas son poco utilizadas en la cocina occidental, pero algunas algas son muy ricas en compuestos que provocan el umami y, por lo tanto, pueden utilizarse en una cocina orientada a las plantas y sostenible. Mis buenos colegas de algas aquí en Cádiz inspiraron enormemente este trabajo que condujo a varias publicaciones importantes.

Otro proyecto es la gastrofísica de los cefalópodos, es decir, calamares, sepias y pulpos. Mientras que los cefalópodos son comunes en la cocina mediterránea, como los que se ofrecen en la *Freiduría Las Flores* aquí en Cádiz, un maravilloso restaurante que me presentó el profesor Pérez Lloréns, el uso culinario de los cefalópodos en la cocina es casi inexistente en los países nórdicos, aunque tenemos abundancia de calamares en nuestras aguas. Este proyecto tenía como objetivo determinar el potencial umami de todas las partes del calamar nórdico, así como describir los cambios estructurales bajo las transformaciones culinarias y, finalmente, desarrollar nuevos métodos de preparación adecuados para el paladar local.

Durante una visita a Cádiz, el profesor Pérez Lloréns también tuvo la amabilidad de mostrarme la fábrica de garum excavada que producía la antigua salsa de pescado romana, en Baelo Claudia, así como la que se encuentra debajo de la catedral de Cádiz. También me presentó a los científicos de Cádiz que están detrás de la exploración del garum utilizando una antigua

receta de Pompeya, lo que dio lugar al producto gastronómico único *Flor de Garum de Cádiz*. Posteriormente, en la Universidad de Copenhague analizamos una gama de garums comerciales y experimentales, incluyendo *Flor de Garum*, y pudimos determinar su inmenso potencial umami. Este potencial era bien conocido en la Antigüedad y tanto Galeno como Apicio recomendaban el garum en la cocina, sobre todo en los platos de verduras. Recientemente, señalé en un artículo de Nature Food que una mezcla particular de garum con miel, el llamado meligarum, es un condimento perfecto para promover un comportamiento alimentario ecológico.

Por último, me gustaría mencionar un proyecto más reciente sobre huevas, también inspirado en las visitas a Cádiz, las muestras de bottarga del mercado de Cádiz, así como la información del profesor Pérez Lloréns. En Copenhague, estamos ahora en proceso de mapear el potencial umami de las huevas de pescado locales danesas con el objetivo de procesar las huevas como condimento para platos ecológicos, y también he publicado recientemente un libro de divulgación científica sobre la gastronomía de los cefalópodos junto con un chef.

En muchos de mis proyectos de gastrofísica he trabajado en estrecha colaboración con chefs y nuestro trabajo conjunto ha dado lugar tanto a publicaciones científicas, libros de divulgación científica, libros de cocina, así como a una amplia gama de actividades de divulgación pública y educativa.

Estas actividades de divulgación se integraron en un centro nacional danés para el gusto, Taste for Life, durante un período de ocho años y contaron con el apoyo de una importante subvención de una fundación privada danesa. Fui director del centro. Con más de cincuenta colaboradores que abarcan desde la

antropología, la filosofía, las ciencias sociales, las humanidades y la pedagogía hasta las ciencias naturales, la gastronomía y la artesanía, su misión era desarrollar material educativo basado en el gusto para todo el sistema educativo: escuelas elementales, institutos, colegios profesionales, universidades y escuelas profesionales (de chefs). Esta es la actividad multidisciplinar más masiva en la que he participado y, sin duda, la que ha sido más desafiante, pero también la más gratificante. Un aspecto del trabajo ha sido el establecimiento de GastroLabs en las escuelas de chefs, es decir, cocinas especiales que apoyan un enfoque científico de la gastronomía, la innovación y la artesanía.

Un resultado concreto de este esfuerzo fue la publicación el año pasado de un nuevo libro básico para las escuelas de chefs titulado *Gastrofísica y artes culinarias*, escrito conjuntamente por chefs y científicos. El libro revela y explica los fundamentos del conocimiento tácito que tanto domina las artes culinarias. Esperamos que sirva para inspirar a la próxima generación de chefs sobre cómo abordar la transición verde. También es el trampolín para la formación continua de los profesores de las escuelas de chefs y ahora se incorporará a un nuevo plan de estudios nacional para la formación de chefs. ¡La gastrofísica en acción!

Hace sólo un mes publiqué junto con un amigo chef un nuevo libro llamado *Cocina basada en plantas: conceptos básicos y aplicaciones prácticas*, que ahora se lanza al mercado internacional. Es el primer libro que describe la ciencia que hay detrás de los retos de comer una dieta más rica en plantas y, basándose en esta visión, ofrece soluciones básicas que pueden aplicarse en la industria alimentaria, los restaurantes, las empresas de innovación y en la cocina doméstica. Considero este libro como un trabajo de gastrofísica que demuestra el poder y el

impacto social de combinar la gastrofísica con la gastronomía y la artesanía.

Lo que he aprendido durante mi trayectoria en la vida como científico es que la inspiración viene de las direcciones y fuentes más inesperadas. También he aprendido que no es fácil, pero siempre es gratificante aprender de científicos y personas ajenas a la propia zona de confort, que con demasiada frecuencia está restringida por los límites convencionales de la propia disciplina básica.

Por lo tanto, mi mensaje a los jóvenes doctores presentes en el acto de hoy es que mantengan la mente abierta cuando busquen su propia trayectoria, ya sea en el mundo académico o en otras funciones de la sociedad: Estén atentos y preparados para los acontecimientos inesperados y fortuitos. Actúen tanto de forma proactiva como activa a lo largo de su carrera. Reaccionar de forma reactiva no siempre es tan fácil como puede parecer. Responder de forma reactiva de manera profesional y constructiva a los tirones y empujones del entorno a menudo puede ser mucho más desafiante y exigente porque pone a prueba tanto sus habilidades como su curiosidad. Puede ser un trabajo duro, y lo que está en juego puede ser alto, pero las recompensas siempre son mayores tanto para ustedes como para la sociedad a la que sirven.

Quisiera concluir agradeciendo y dando las gracias a los órganos de gobierno de la Universidad de Cádiz y a mi padre doctor, el profesor José Lucas Pérez Lloréns, por haberme concedido el prestigioso título de Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Cádiz.

Gracias.

DISCURSO DEL RECTOR

D. Casimiro Mantell Serrano
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Estimada Comunidad Universitaria:

Finalizamos este significativo acto de nuestra Universidad, en el que hemos sumado a la tradicional investidura de nuevos doctores la investidura del profesor Ole Mouritsen como Doctor *Honoris Causa* de la Universidad de Cádiz.

Quiero comenzar felicitando calurosamente a los nuevos doctores de la Universidad de Cádiz. Durante el curso 2023-2024, 130 estudiantes alcanzaron el grado de doctor en nuestra universidad. Alcanzar el grado de doctor es el culmen de una trayectoria académica exigente, un logro que requiere de dedicación y de muchas horas de esfuerzo, sacrificio y compromiso. Tras superar los estudios de grado y máster, el doctorado supone al menos tres años de intensa investigación, que culminan en una contribución original y valiosa al conocimiento en vuestras respectivas disciplinas.

Vuestras aportaciones son fundamentales para fortalecer nuestra Universidad, abriendo nuevos campos de investigación y reforzando aquellos ya existentes. Obtener el título de doctor os capacita para desarrollar vuestras propias líneas de investigación, y os prepara para seguir contribuyendo de manera significativa a la sociedad. Os animo a continuar con vuestra labor investigadora a través de programas posdoctor-

rales, una etapa crucial que permite consolidar el conocimiento adquirido y avanzar en la carrera investigadora.

En la Universidad de Cádiz somos conscientes de la importancia de esta figura. Desde nuestro Vicerrectorado de Investigación y transferencia hemos impulsado una convocatoria reciente que ha permitido la incorporación de 20 investigadores posdoctorales, con el objetivo de que logren evaluaciones de excelencia que les permitan acceder a la carrera docente. Además, la reciente convocatoria de la Junta de Andalucía ha facilitado la atracción de 14 investigadores posdoctorales a nuestra institución, que tendrán garantizada la opción de una plaza como profesor ayudante doctor al finalizar su contrato.

Estas iniciativas, junto con el éxito en los programas Ramón y Cajal, EMERGIA, Juan de la Cierva y Marie Curie, entre otros, refuerzan nuestro compromiso con la investigación de excelencia y la retención de talento en la Universidad de Cádiz. A pesar de estos esfuerzos, somos conscientes de que la carrera investigadora sigue siendo un camino arduo. Por ello, os animo a mantener el esfuerzo y la perseverancia que os han llevado hasta aquí.

Son tiempos difíciles. Sois conscientes de las reiteradas reclamaciones de los Rectores Andaluces para que se incremente la financiación de las Universidades Públicas de Andalucía. Esta financiación nos permite desarrollar nuestra labor social de forma eficiente. Una merma tan importante como la que estamos sufriendo, nos aboca a reducir nuestra huella en la sociedad. Algo que incide directamente en el papel transfor-

mados que tiene la Universidad de Cádiz en su provincia y en la comunidad autónoma andaluza. Aunque las negociaciones se están produciendo y hay que agradecer el esfuerzo que desde la Consejería de Universidades, Investigación e Innovación se está realizando por atender nuestras reclamaciones, no puedo dejar de reclamar una financiación adecuada y ajustada a las exigencias del modelo para el sistema público universitario andaluz, en general, y para la Universidad de Cádiz en particular. Una financiación adecuada, nos permitiría desarrollar políticas de investigación que den continuidad al trabajo que ha permitido que 130 estudiantes de doctorado hayan alcanzado el grado de Doctor en el día de hoy.

Por otro lado, hoy tenemos el honor de rendir tributo a un académico extraordinario, el profesor Ole Mouritsen, cuya visión y legado trascienden fronteras y disciplinas. Reconocemos su destacada trayectoria científica, su incansable compromiso con la difusión del conocimiento y su profunda conexión con nuestra Universidad.

La propuesta de investidura que hoy celebramos fue impulsada por la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, en reconocimiento a su contribución al conocimiento científico y su vínculo con la Universidad de Cádiz. Desde su primera visita en julio de 2014, como invitado al curso *The Amazing World of Seaweeds*, dirigido por el profesor José Lucas Pérez Lloréns en el marco de la *International Summer School*, el profesor Mouritsen dejó una impronta que no ha hecho más que crecer. Este vínculo se consolidó en 2015, con su participación en la segunda edición del curso, momento en el que inspiró la creación del libro *¿Las algas se comen?*,

una obra que ha recibido numerosos reconocimientos tanto a nivel nacional como internacional y cuyo prefacio lleva su firma.

Desde entonces, su colaboración con la UCA ha dado lugar a publicaciones conjuntas, ponencias internacionales y proyectos innovadores como el desarrollo de alimentos sostenibles basados en los recursos marinos de nuestras costas. No es necesario extenderse aquí sobre su prolífica trayectoria, ya presentada con detalle por el profesor José Lucas Pérez Lloréns. Sin embargo, quiero resaltar especialmente su aportación al campo de la gastrofísica, donde ciencia, arte y cultura convergen para explorar las relaciones entre estructura, textura, sensación en boca y sabor.

Estimado profesor Mouritsen, su inquebrantable curiosidad, su capacidad para integrar disciplinas y su compromiso con un futuro más sostenible son un ejemplo para nuestra comunidad universitaria y para el mundo. Es un privilegio darle la bienvenida como Doctor *Honoris Causa* de la Universidad de Cádiz. Celebramos, con este reconocimiento, su extraordinaria carrera, así como la valiosa amistad y colaboración que nos unen.

Finalizo reiterando mi felicitación a los nuevos doctores, a sus directores de tesis y compañeros de investigación, al Director General de Doctorado y responsables de las Escuelas Doctorales de la UCA, Luis Escoriza Morera, al profesor Mouritsen y a la comunidad universitaria de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales por su nuevo Doctor *Honoris Causa*.

Agradezco también al gabinete de Relaciones Institucionales el trabajo realizado en este acto, que incluye la complejidad de atender un nuevo Doctor *Honoris Causa*, y a la Coral Universitaria por su participación. Siempre llenan con sus voces de solemnidad el acto y son ya un referente en nuestra vida académica.

Gracias a todos por su presencia y apoyo.
Os deseo una buena tarde.

28 de enero de 2025 | Facultad de Filosofía y Letras | Campus de Cádiz
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



DOCTORADO
HONORIS
CAUSA



UNIVERSIDAD
DE CÁDIZ

