Sansar C. Sharma irakaslea

Euskal Herriko Unibertsitateko honoris causa doktore izendatzeko ekitaldia

Acto solemne de investidura como doctor Honoris Causa por la Universidad del País Vasco del

Profesor Sansar C. Sharma

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

Aurkibidea | Índice

Sansar C. Sharma irakaslea Euskal Herriko Unibertsitateko honoris causa doktore izendatzeko ekitaldia

Acto solemne de investidura como doctor Honoris Causa por la Universidad del País Vasco del Profesor **Sansar C. Sharma** 5

Sansar C. Sharma irakaslea honoris causa doktore izendatzeko proposamenaren aktaren irakurketa, **Pedro Iriondo** idazkari nagusi jaunaren eskutik

Lectura del Acta de Propuesta de Nombramiento de Doctor Honoris Causa a favor del profesor **Sansar C. Sharma** por el Secretario General **Pedro Iriondo** 9

Sansar C. Sharma doktoregaiaren laudatioa, **Elena Vecino** irakasle andrearen eskutik

Laudatio del doctorando **Sansar C. Sharma** por la profesora **Elena Vecino** 13

Sansar C. Sharma irakasle jaunaren hitzaldia UPV/EHUko Klaustroan sartzeko

Discurso de ingreso en el Claustro de la UPV/EHU a cargo del profesor **Sansar C. Sharma** 21

Unibertsitate eta Ikerketako sailburuorde **Adolfo Morais** jaunaren mintzaldia

Intervención del viceconsejero de Universidades e Investigación, **Adolfo Morais** 31

Unibertsitateko errektore **Nekane Balluerka** andrearen mintzaldia

Intervención de la Rectora Magnífica de la Universidad, **Nekane Balluerka** 35

Sansar C. Sharma irakaslea Euskal Herriko Unibertsitateko honoris causa doktore izendatzeko ekitaldia

Acto solemne de investidura como doctor Honoris Causa por la Universidad del País Vasco del Profesor **Sansar C. Sharma**

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

SEMPER SINT IN FLORE
Profesor Sansar C. Sharma irakasleak
Euskal Herriko Unibertsitatea

Sansar C. Sharma irakaslea honoris causa doktore izendatzeko proposamenaren aktaren irakurketa, Pedro Iriondo idazkari nagusi jaunaren eskutik.

Lectura del Acta de Propuesta de Nombramiento de Doctor Honoris Causa a favor del profesor **Sansar C. Sharma** por el Secretario General Pedro Iriondo.

Sansar C. Sharma
HONORIS CAUSA
DOKTORE IZENDATZEKO
ERITALDIA
ACTO DE INVESTIDURA
COMO DOCTOR
Universidad
del País Vasco
Euskal Herriko
Unibertsitatea

Euskal Herriko Unibertsitateko Gobernu Kontseiluak, 2018ko irailaren 27an eginiko bileran, unibertsitate honetako Honoris Causa Doktore izendatu zuen Sansar C. Sharma jauna.

Sansar C. Sharma jaunaren izendapena, Elena Vecino irakaslea amabitxi izan duena, Medikuntza eta Erizaintza Fakultateak proposatuta egin da, eta bikaintasun akademikoa eta ikerketako bikaintasunagatik eman zaio.

Sharma doktorea hainbat Nobel Saridunekin trebatu da, Victor Hamburger eta Rita Levi-Montalcinirekin (Nobel 1986), eta bere ibilbide profesionalean, David Hubel eta Torsten Wieselekin (Nobel 1981) ibili da lankidetzan, eta berbera hainbat bider proposatu dute.

1995ean, animalien glaukoma indukziorako lehendabiziko eredua deskubritu eta argitaratu zuen, eta horrek glaukomaren oinarri biologikoen azterketa eremua bultzatu zuen.

Shama doktoreak Vecino doktorearen lantaldeari laguntzen dio, haren laborategia ekipamenduz hornituz eta lantalde horri glaukomaren azterketari buruzko ikerketa ildo bat ezartzeko beharrezko guztia emanez; ondorioz, lantalde hori da glaukomaren azterketaren aitzindarietako bat, eta American Glaucoma Foundationek, lantaldea saritu zuen. UPV/EHU izan zen Amerikatik kanpora sari hori eskuratu zuen lehendabiziko erakundea, eta sariak nazioarteko oihartzun handia izan du.

Bost bider (2001, 2004, 2008, 2010, 2017), Sharma doktorea hainbat doktorego tesiren batzordeko kide izan da eta, 2008. urtean, UPV/EHUko irakasle bisitaria izan zen. 2012. urtean, urtebeteko egonaldia egin zuen Senior Ikerbasque Professor gisa eta, bertan, hainbat argitalpenen baterako egile izan zen ospe handiko aldizkarietan. Hain zuzen, horietako bat, Oftalmologia arloan eragin handienekoa, 6 hilabete luzez izan da kontsultatuena Elsevierreko aldizkarien artean.

Entre sus hitos destacan los siguientes:

— Primera demostración de la *regeneración del nervio óptico* en el pez Zebra (1964).
— Primer registro de las respuestas visuales del colículo superior (1969).
— La primera demostración de la *plasticidad neuronal* en el sistema visual adulto mediante la regeneración del nervio óptico en individuos a los que se les había realizado lesiones parciales en el techo óptico (1964-1969).
— Establecimiento por primera vez del concepto de que las neuronas de los centros receptores de mensajes visuales, reciben un número determinado de contactos sinápticos. El número de sinapsis es regulado por las terminaciones ópticas. Esta aportación ha sido comprobada por otros investigadores en distintos sistemas sensoriales del sistema nervioso central (1982-1992).
— Primera demostración de que la axotomía del nervio óptico en la rata induce muerte celular por *apoptosis* (1993, 1994).
— Primera *transfección de las células ganglionares* in vivo de la retina en ratas abriendo el campo de los estudios sobre posibles terapias génica en el glaucoma (1997).

En la actualidad, el Dr. Sharma trabaja sobre métodos de diagnóstico precoz en el glaucoma, basados en los cambios de agudeza visual y sensibilidad al contraste de las células ganglionares de la retina antes de que estas mueran afectadas por el glaucoma. Este diagnóstico permitiría comenzar el tratamiento de los pacientes antes de que pierdan la visión.

Este merecimiento del profesor Sansar C. Sharma llevó al Consejo de Gobierno de esta Universidad a concederle su máxima distinción académica, nombrándole Doctor Honoris Causa, de lo que, en mi condición de Secretario General de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, doy fe en Leioa, a 22 de febrero de 2019.

Sansar C. Sharma doktoregaiaren laudatioa,
Elena Vecino irakasle andrearen eskutik.

Laudatio del doctorando **Sansar C. Sharma** por la
profesora **Elena Vecino**.

Con la venia.

"Todo me interesa, todo me llama la atención". De este modo tan elocuente, formulaba Montesquieu, lo que se podría considerar una declaración de principios de la teoría del conocimiento de la Ilustración. Y también, por qué no, si se me permite la extrapolación, como la más perfecta máxima para encuadrar la personalidad intelectual de nuestro apadrinado en esta ceremonia solemne.

Es para mí un honor representar al Departamento de Biología Celular e Histología, así como a la Facultad de Medicina, que han propuesto al Dr. Sansar C. Sharma para ser investido Dr. Honoris Causa por nuestra Universidad.

Difícil se me hace expresar en pocos minutos la gratitud que siento hacia mi maestro y mentor, así como la admiración por tantas e importantes aportaciones a la ciencia y a la extensa formación de médicos y científicos realizada hasta este momento, porque el Dr. Sharma sigue siendo uno de los científicos más activos que conozco. Sigue publicando, innovando y enseñando, como lo ha hecho a lo largo de toda su carrera profesional. Resulta sorprendente que cada doctor honoris causa tenga por padrino a alguien que en realidad le ha enseñado todo, de modo que el discípulo apadrina inmerecidamente a su maestro.

Destacaré como una de sus principales virtudes, su espíritu aventurero, innovador y de superación. A los 27 años lideró una expedición de jóvenes promovida por el Primer Ministro de la India, para recorrer 13 países, desde la India hasta el Reino Unido con el objetivo de intercambiar ideas entre jóvenes de distintos países, promover los valores del voluntariado y mostrar la integración entre culturas. Hasta llegar a Escocia. En Edimburgo decidió realizar su Tesis Doctoral bajo la dirección de los científicos David Whitteridge, padre de la neurofisiología y alumno del Nobel Sir Charles Sherrington y de Mike Gaze. La excelencia del grupo donde el Dr. Sharma realizó su formación científica lo empujó a continuar con la labor investigadora y a abandonar el ejercicio de la práctica clínica, que era la tradición familiar.

Tras la defensa de su brillante trabajo doctoral, siguiendo su espíritu aventurero, dio el salto a América para continuar con su formación, integrándose en los mejores equipos de neurocientíficos de la época. En la Universidad de Saint Louis trabajó bajo la dirección del Dr. Victor Hamburger, padre de la embriología, y muy cerca de la Dra. Rita Levi Montalcini, descubridora del factor de crecimiento nervioso, el NGF, y premio Nobel en 1981. En ese magnífico entorno, el Dr. Sharma publicó sus trabajos relativos a la regeneración y plasticidad de la reinervación del nervio óptico, utilizando por primera vez el pez Zebra como modelo experimental.

Estos trabajos fueron seguidos de los estudios pioneros sobre los registros de la actividad eléctrica de la médula espinal en embriones de pollo, que, publicados en colaboración con el Dr. Hamburger, le hicieron destacar entre la comunidad científica, defendiendo sus trabajos con gran seguridad, la que da el trabajo bien hecho, que es una de sus máximas: **"Las cosas fáciles, las puede hacer cualquiera, pero las difíciles, esas son las que merecen la pena"**. Filosofía muy presente en la cultura india y recogida en uno de sus proverbios: "**Cuanto más adversas sean para ti las circunstancias que te rodeen, mejor se manifiesta tu poder interior".**

Es en esta época de investigador en la Universidad de Saint Louis, es cuando conoce a Janet, la mujer de su vida, madre de sus dos hijos, Nina y David, y la insuperable compañera que lo acompañará a lo largo de toda su carrera.

Sus valiosas aportaciones científicas durante esta época postdoctoral hacen que la prestigiosa Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York le ofrezca una plaza de Profesor Asociado, que se convertiría muy pronto en una de Catedrático. Su cátedra, en principio de Anatomía y Neurociencias, se extiende a Biología Celular y Oftalmología, lo que le permite enseñar de forma integrada las distintas disciplinas sin que los nombres de las áreas o las barreras arquitectónicas interfieran en la docencia. Esta es otra de sus máximas: **"No se deben poner barreras al conocimiento".** El Dr. Sharma ha sido pionero en el NY Medical College en la enseñanza integrada de la Medicina, donde el alumno transita desde los principios básicos de la estructura hasta la función de la célula, al tejido y de éste al órgano hasta llegar a conocer las alteraciones del correcto funcionamiento, que explican las patologías, así como su tratamiento de forma integrada.

El apelativo de Maestro, por tanto, no es un mero formulismo. Solamente él podía convencer a la comunidad científica de que la transmisión del conocimiento debe ser la prioridad del docente e investigador y estar por encima de barreras idiomáticas o dogmáticas.

La originalidad y la visión del mundo científico con una mente abierta es lo que le ha permitido plantear experimentos clave para entender problemas difíciles, como es la plasticidad neuronal. En los años 70, ya en el NY Medical College, realiza experimentos cruciales que desvelan la capacidad que tiene el SN de reorganizarse para seguir funcionando ante lesiones graves. Siguiendo los experimentos del Dr. Sperry, en el sistema visual, el Dr. Sharma se plantea qué sucede cuando se elimina la mitad del campo receptivo del cerebro, lugar de destino y proyección de las neuronas procedentes del ojo en el cerebro, o cuando se implanta un tercer ojo con el fin de estudiar la competición de las proyecciones y la plasticidad del sistema visual. Estos trabajos fueron publicados en la revista Nature en el año 1972.

La capacidad de adaptación del Dr. Sharma a las nuevas tecnologías hizo que una vez más su mente despierta, original y genial le hiciera ser el primero en introducir nuevos genes en las neuronas del ojo que proyectan al cerebro, en las células ganglionares de la retina. Fue pionero en la técnica denominada transfección. Si bien ha trabajado fundamentalmente en el campo del sistema visual, también ha realizado importantes aportaciones en el estudio de la topografía de los axones que regeneran en la médula espinal de peces.

En el año 1995 dos grandes aportaciones revolucionan el mundo del estudio del Glaucoma. Hasta ese momento, el Glaucoma, la primera patología ocular que causa mayor ceguera en el mundo sin que exista tratamiento, no dispone de modelos animales donde poder estudiarla, y por tanto, no se podían saber los mecanismos moleculares que la desarrollaban. El Dr. Sharma diseña el primer modelo de glaucoma experimental en animales, la cauterización de las venas epiesclerales, que permite describir por primera vez que la muerte de las neuronas de la retina en glaucoma se produce por un fenómeno, hasta entonces poco conocido, denominado apoptosis. Esta aportación ha permitido que miles de investigadores, entre los que se encuentran los integrantes del grupo de Oftalmo-Biología Experimental de la UPV/EHU que tengo el honor de dirigir, investiguen sobre las posibles terapias que puedan paralizar la ceguera producida por el Glaucoma. En el momento en que el Dr. Sharma vio la potencialidad de esta técnica, no dudó en compartirla con nuestro grupo, lo que nos ha permitido establecer nuevos modelos de glaucoma, que son en estos momentos referencia mundial en el estudio de la patología. El aval del Dr. Sharma ante las instituciones americanas nos permitió recibir, por primera vez fuera del continente americano, el prestigioso premio de la American Glaucoma Foundation.

Además de las pioneras investigaciones, el Dr. Sharma siempre ha combinado la investigación con la labor docente. Ha sido director del programa de Neurociencias en el NY Medical College desde 1990, en el que participan alrededor de 100 profesores clínicos e investigadores de varios Hospitales. En los últimos años, el Dr. Sharma ha comenzado una fructífera colaboración con los médicos otorrinolaringólogos de NY en el estudio de la reinervación de los músculos de la laringe. Estudios que obviamente han tenido una gran relevancia.

Se podría decir que el Dr. Sharma tiene un **Don**: la mentorización, la tutorización, ser inspirador, maestro y guía de investigadores. Descubrir, acompañar y alentar el talento ajeno son señas indiscutibles de la mejor tradición universitaria, donde la docencia es transmisión de conocimientos sí, pero sobre todo, de experiencias vivas, de entusiasmo en primera persona como revulsivo para estimular todas las potencialidades de quien inicia un camino de formación que no acabará nunca.

Permítanme que les relate muy brevemente un par de anécdotas que describen el perfil del maestro.

Año 1988. Durante el congreso de la Sociedad Europea de Neurociencias, celebrado en Zurich, donde la que les habla presentaba su primer trabajo, que formaba parte de la Tesis doctoral, el Dr. Sharma se acercó al poster --claramente deficiente, debido con toda probabilidad a mi inexperiencia,

pero también sin duda a los escasísimos medios con los que trabajaba en el laboratorio de la Universidad de Salamanca en aquel momento. Tras una exhaustiva entrevista, me preguntó si me gustaría investigar con más medios, a lo que le contesté que por supuesto. Unas semanas más tarde, recibí por correo un billete de avión con destino a NY para que pudiera mejorar en su laboratorio lo que él había detectado que era susceptible de mejorar En esa primera visita, el maestro me enseñó las claves básicas

de la investigación: a evaluar un artículo científico de primera línea, y así poder escribirlo; a criticar sus propios proyectos de investigación punteros, financiados por la NIH, y así aprender a solicitar proyectos; a criticar un poster y así mejorar el mío. Esos tres meses bajo su dirección fueron el mayor aprendizaje que nunca he tenido.

Un segundo episodio crucial mostrará la personalidad del Dr. Sharma y el consecuente impacto en nuestra Universidad.

El año 1995 se produce mi incorporación a la UPV/EHU donde las líneas de investigación estaban muy alejadas de la línea de trabajo en la que me

había formado. El Dr. Shama me llamó para interesarse por mi nueva situación. Al relatarle que, como suele ocurrir en todos los inicios, tardaría quizás años en poder reunir la financiación y el material para continuar con mi trabajo, me pidió que le mandara una lista de lo que necesitaría. ¡Fue como escribir la carta a los reyes magos! Unas semanas después, llegó al Departamento un cajón con todo lo necesario para comenzar mi trabajo en nuestra Universidad. Cuando lo llamé para agradecerle tan magno regalo, no crean ustedes que se jactó de ello ni me permitió extenderme en la gratitud. Lacónicamente dijo: "ahora ya no tienes excusa, **investiga**".

La UPV/EHU ha sido su segunda casa en estos más de 20 años de colaboración: como miembro de tribunales de Tesis doctorales en más de 5 ocasiones, en estancias de investigación gracias a la ayuda de programas del Gobierno, o como Visiting Senior Professor Ikerbasque. Durante sus estancias, ha animado a los estudiantes e investigadores a combinar la práctica clínica con la Investigación y ha insistido en la necesidad de investigar sin etiquetas de áreas de conocimiento o barreras entre facultades, algo que, como sabemos, no es fácil en la Universidad Española. Ahora bien, su insistencia parece haber dado algún resultado, ya que en la última publicación

del grupo de investigación, han participado miembros de cinco Departamentos y dos Facultades diferentes.

Para cualquier profesor su incorporación como Doctor Honoris Causa al Claustro de una universidad es siempre un motivo de orgullo, pero hay veces que la institución que otorga tal honor resulta tan honrada como el propio receptor. A mi modesto entender, este es el caso, por su valía intelectual y por su prestigio internacional.

No quisiera terminar de perfilar la personalidad del Dr. Sharma sin referirme a un detalle crucial lleno de paradojas: es un hombre de montaña, ligado al Himalaya, donde nació, pero es también un hombre de mundo, aunque muy apegado a su tierra, La India, a donde viaja varias veces al año y donde mantiene una magnífica obra social de forma altruista, subvencionando escuelas y espacios culturales para que preferentemente las niñas puedan asistir a las escuelas, romper las barreras entre sexos y convertirse en protagonistas de su futuro en un mundo global.

Por todo ello, terminaré esta Laudatio con unos versos de León Felipe, poeta y paisano, que reflejan muy bien el pensamiento y la trayectoria del Dr. Sharma: La transitoriedad de las cosas y la universalidad del individuo.

Ser en la vida romero, romero... solo romero

Que no hagan callo las cosas ni en el alma ni en el cuerpo.

Pasar por todo una vez, una vez sólo y ligero

Ligero, siempre ligero.

Sensibles a todo viento
y bajo todos los cielos,
poetas, nunca cantemos
la vida de un mismo pueblo
ni la flor de un solo huerto.
Que sean todos los pueblos
Y todos los huertos nuestros.

Sansar C. Sharma irakasle jaunaren hitzaldia UPV/EHUko Klaustroan sartzeko.

Discurso de ingreso en el Claustro de la UPV/EHU a cargo del profesor **Sansar C. Sharma.**

Evolution of a concept

Rector, members of the University community, and distinguished guests:

I am very humbled by your decision to elect me Honoris Causa at the University of the Basque Country. I have enjoyed working with Professor Elena Vecino Cordero, and her faculty colleagues and students, over many years, and I pledge to continue to respect the fine traditions of your University. Thank you, Gracias, Eskerrrik asko.

Traumatic spinal cord or brain injury represent conditions where disruption of axonal integrity results in nervous system dysfunction. Since most brain center connections are topographically arranged, restoration of function following brain trauma would require restitution of the topography of connections. In the absence of restored topography, altered or abnormal function ensues. Optic nerve of lower vertebrates represent a unique model system for the study of topography as the optic nerve does regenerate following transection. The establishment of synaptic connectivity in the visual system relies on precise spatiotemporal localization and function. In the visual system the concept of neuronal specificity has come to mean intrinsic differences among neurons.

Looking at the evolution of this concept, the dichotomy between neuronal specificity and plasticity has its origin in the middle ages. The concept of specificity was developed by René Descartes in 16th century, when he wrote that the brain is a neuronal machine which must have specific structures and connections that interact with one another in order to play their part in the function of the whole. There were hardly any facts available to Descartes. It was assumed that nerves carrying different modalities of sensation might transport qualitatively different particles that might present different qualities. Descartes also proposed the concept of Cartesian axes to account for the distribution of qualitative differences.

A few centuries later a doctrine emerged that the development of the vertebrate nervous system is highly determined by genetics and devel-

opmental mechanisms that are unmodifiable by experience. This process was called as self-determination by Paul Weiss.

The ability of fishes and amphibians to regenerate the severed optic nerve, which has been the subject of research for decades, has provided investigators with a tool for studying the forces controlling the formation of topographic projections.

The formation of orderly connections during development or regeneration depends on the emergence of specific interactions between optic axons and tectal neurons. In an effort to explain how regenerating optic axons form specific connections, Roger Sperry postulated that populations of interconnecting neurons each acquire positional dependent chemospecific labels and that these labels on the optic axons become matched with those of their appropriate target neurons in the tectum . This hypothesis, which has been at times referred to as the chemospecific hypothesis, has served as the basis of extensive experimentation. It has been shown that

regenerating optic fibers from a specific part of the retina would grow past an empty area of the optic tectum to terminate in the appropriate portion.

In the past 50 years, concerted efforts have been made to deal specifically with the question of whether the matching of retinal and tectal markers accounts for the selectivity of the final connections. Size disparity experiments, initially performed by Sperry, gave results in support of such a notion, i.e., regenerating fibers from the half-retina terminate only on the appropriate tectal zone immediately after regeneration. However, within 6 months following initial surgery, the half-retinal projection begins to expand while maintaining retinotopic order and finally covers the whole tectum. The size disparity experiments involving the partial ablation of the tectum showed that the initial normal map formed was from the appropriate half retinal area and subsequent compression of the complete visuotopic field onto the remaining half of the tectum. The expansion of the half-retinal map and the compression of the complete map onto the half-tectum displayed neuronal plasticity. The idea that retinal axons would form connections only with the appropriate target center was refuted by the above experiments, which suggest that retinotectal connections are labile. However, regardless of the particular stage of regeneration, retinotopic order is maintained.

In order to explain lability in retinotopic connections during regeneration, various hypotheses have been proposed: (1) Retinotopic order emerges from the positional markers on the retinal fibers whereby axons in the nerve develop topographic order by maintaining neighborhood relationships in the optic pathway. (2) The orientation of the map on the tectum requires both polarity information on the brain tissue and imprinting of axonal label onto the tectal cells. (3) Competition exists among regenerating axons for formation of specific synapses while maintaining retinotopic order. (4) Affinity markers are present on the tectum, as shown by the stability of the map following tectal tissue translocations.

During regeneration, the optic nerve shows a trial-and-error process in successful reinnervation of the proper target. In the presence of the target tissue, the number of exploratory branches increase 5-10-fold. Hence, the role of target tissue appears to be in the maintenance of early fascicles and the promotion of subsequent growth. The maturation of the appropriate projection is followed by the retraction of inappropriate axonal branches. During the compression following half tectal ablation, the regenerating axons compete for limited accommodation on the target neurons. The postsynaptic cells only accept the normal number of synapses. Thus, in compression each regenerating axon eventually has a decreased number of synaptic terminals. If one assumes that one optic axon has two branches and two synapses in normal conditions, during compression each axon will

now only have half the normal number. With this mechanism, the post-synaptic densities of teach tectal cell remain constant.

Our explanations focused on the properties of cell collectives rather than on individual cells. This notion stresses the field-like quality of retinal and tectal cellular assays. What counts is not absolute but relative position, as measured along the axial gradient. Position dependent properties are flexible and context-dependent. They change in "size-disparities" experimental paradigm as they were reported in developmental studies. The cellular affinities are emergent properties that must arise in the cell population as a result of cellular interaction. The process of retinotectal connectivity could take place on the basis of contextually arranged affinities.

Further experiments from my lab supported the concept that axons in the optic nerve have retinotopic order and can reflect fiber-fiber interaction independently to create the map. Support for this concept was very strong when it was found that in the absence of bilateral tectum, regenerating axons fanned on the cerebellum yet maintaining the retino- topic order.

The distribution of appropriate quadratic retinal axonal terminals have been postulated to be governed by targets derived trophic factors or in-

hibitory factors. Initially formed axonal arbors are diffuse and are brought into restricted foci by sprouting and rearrangement of terminals, which are activity dependent.

The molecular basis for the expression of the gradient in the formation of retinotectal connections are many, however one studied extensively is Erythopoietin-producing hepatocellular (Eph) receptors and their ligands.

Along the anteroposterior retinal and tectal axes, ephrins and its receptors are present in a gradient fashion. High levels of receptors of ephrin in the retina forms connection with low levels of ligand in the tectum and vice versa. The interaction of receptors and ligand produce signals in the retinal axons causing their growth cones to stop or to branch. The gradient in the mature animal reflects plasticity associated with continued retinal and tectal neurogenesis. Increased expression of ephrin A2 with the rostrocaudal gradient in the tectum occurs during optic nerve regeneration and declines to normal by 3 months.

I envision more molecules will be discovered that may explain further the nature of precise connectivity.

Extensive studies are underway in many laboratories and some of these have revealed a vast and complex array of queues that guide the developing optic axons towards their targets. However the nature of regulatory molecules or the fine tuning of axonal responses are still unclear. Some provocative experiments have cued the possibility that micro-RNAs could be the regulatory molecules for axon guidance, fasciculation of axons and perhaps axon targeting.

It has been reposted that axon-axon interaction may regulate the topographic order in the optic tract before axons arrive at the tectum. These studies provide hope for better understanding on the formation of retino-tectal connections.

Future experiments must then study how this order is operated in the size-disparity experiments. The conceptual construct derived from experiments on fish and frog was extended in a natural experimental paradigm where selective ganglion cells die in a disease process called Glaucoma. In an experimental Glaucoma model system, we were able to provide evidence that remaining ganglion cells in glaucoma do retain the capability of adjusting their retino-tectal connections by expanding the retinal axonal arbors that adapt to new environments. In this scenario, although the system adapts, it did reduces the visual acuity and reduced contrast sensitivity.

The ability of the neuronal system to undergo remodeling and repair following injury is influenced by interactions between the remaining viable ganglion cells in the glaucomatous retina as well as by response of individual cells to the reduction of intraocular pressure and the application of neuroprotective agents. If one can determine the functional consequences of the retina leading to either partial or complete restitution of function in human, it will offer new avenue for improving visual function in glaucoma patients.

As we are reaching a stage where the optic nerve can regenerate in rodents, as an eternal optimist, I envision partial or complete restitution of visual function lost in glaucoma. All it will need is more dedicated scientists, new emerging technologies and, of course, funding to pursue such goals.

Dioscórides
Ms. 2659

Sansar C. Sharma
HONORIS CAUSA
DOKTORE IZENDATZEKO
ERITALDIA
ACTO DE INVESTIDURA
COMO DOCTOR

Unibertsitate eta Ikerketako sailburuorde **Adolfo Morais** jaunaren mintzaldia.

Intervención del viceconsejero de Universidades e Investigación, **Adolfo Morais**.

Errektore anderea,
Errektoreordea eta idazkari nagusia,
Sansar C. Sharma Honoris Causa doktorea,
Irakasle, ikertzaile eta lagunak,

Egun on Eusko Jaurlaritzaren eta bereziki Hezkuntza Sailaren izenean. Pozgarria da gaur Euskal Herriko Unibertsitateak antolatzen duen ekitaldi honetan zuekin bat egitea. Hezkuntza sailaren partetik bereziki eskertu nahi dut erretore anderearen gonbidapena.

Konsziente naiz Unibertsitatearentzat une garrantzitsua zein pozgarria dela ibilbide bikainak eta eredugarriak duten pertsonak eta profesionalak Honoris Causa doktore izendatzea.

Gaur Leioako Campus honetara, Sansar C. Sharma doktorearen ibilbidea eta bereziki Euskal Herriko Unibertsitatearekin izan duen harreman sendoa aitortzera etorri gara guztiok. Eusko Jaurlaritza bat egiten du aitortza honetan unibertsitate eta bere komunitatearekin. Euskal Herriko Unibertsitateak bere altzoan hartu ditu bere alde lan handia egindako irakasle eta ikertzailea den Sharma doktorea.

Honez gain, izugarri pozten nau gaur Sharma Doktorearen ibilbide intelektuala eta merezimendu akademikoak hobeto ezagutzeko aukera izanak.

As representative of the Basque Government, and particularly of the Department of Education, it is extremely rewarding to observe that scientific policies, put forward by the Basque Administration in collaboration with the University of the Basque Country and other agents, are useful and effective for the development of Research in Science and Technology in Euskadi.

Para el avance de nuestra sociedad, personas de la trayectoria y relevancia del Doctor Sharma, al que hoy hace la Euskal Herriko Unibertsitatea este reconocimiento tan sentido, en conjunción con políticas de atracción de talento, promoción de la colaboración e impulso de la excelencia, en las que la UPV/EHU desarrolla un papel central y fundamental, como es el programa Ikerbasque, han sido y son clave para nuestro avance tan significativo tanto en el ámbito de la formación superior como en el de la investigación en ciencia y tecnología.

Consequently, I must recognize the contribution made by Professor Sharma throughout his strong collaboration with one of our basque excellence research groups. I believe that a policy for collaboration is one that the Basque Government must firmly drive and encourage, and so the Government does.

Una política científica y tecnológica que se enmarca en los retos y objetivos que tenemos como País; que nos aporta nuevas oportunidades; que

favorece la provisión de una educación superior de calidad y excelencia a través de la cual las personas que integramos nuestra sociedad adquirimos conocimientos y capacidades especializadas de alto nivel; y que asimismo contribuye al posicionamiento internacional y desarrollo económico y social de nuestro País.

Una política científica que favorece que en la comunidad universitaria vasca, liderada por la UPV/EHU, se integren personas como el Dr Sharma y que posibilitan que Euskadi encabece a nivel europeo los rankings de población con estudios superiores con el 53,8% de la población entre 25-64 años de edad; que se hayan formado más de 640 doctores y doctoras en el año 2017; que se hayan generado 3.679 publicaciones en Scopus en el año 2017; y que se haya realizado una ejecución de I+D equivalente al 0,27% del PIB en el año 2017, del que un 51% se corresponde con Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico.

Argi dago, egoera hau sostengatu edo hobetu daitekela soilik beharrezko errekurtsoak izanez, baina, batez ere, irakasle zein ikertzaile hoberenekin kontatuz eta gure Urkullu Lehendakariak hala eskatzen digunez, auzolanean arituz.

En este contexto, una adecuada planificación y la definición de un marco de referencia para incentivar la colaboración y que sirva de manera fundamental para el desarrollo y la transformación de la sociedad vasca a través de la formación superior, la investigación de excelencia y la transferencia del conocimiento son absolutamente indispensables.

Necesariamente debe ser un marco que persiga fortalecer nuestra universidad, mediante una política universitaria y de investigación, que se apoye en estrategias y planes especializados vinculados con la investigación de excelencia, las relaciones universidad+empresa, la formación basada en metodologías y métodos innovadores, la internacionalización y además, que preste singular atención a la especificidad de nuestra comunidad universitaria.

Este es el Plan Universitario vasco y que, por encima de situaciones políticas puntuales que no lo facilitan, permitirá en el periodo 2019-2022 que la UPV/EHU construya una nueva Facultad de Medicina y Enfermería, cuente con recursos para el impulso de la investigación de excelencia y como no, con nuevas oportunidades para, entre otras cuestiones específicas e imprescindibles, hacer crecer la comunidad de personas que le apoyan en su avance hacia la excelencia y de la cual es parte el Dr Sharma.

Professor Sharma, the Basque Government is very grateful to you. Today's Honoris Causa Doctorate award is a consequence of your work and strong commitment with our basque public university and therefore, with the Basque Country.

I thank you for your huge and profund past and present contribution for the development of research in the field of Ophtalmology at the University of the Basque Country.

I would also like to take this opportunity to acknowledge the role of the University of the Basque Country in training, generating and attracting the best possible talent and knowledge to our Country.

To end up, today, the Basque Country celebrates a memorable day, by acknowledging, at the Faculty of Science and Technology, coinciding with its 50th anniversary, a brilliant professor, an excellent researcher, and what is more, a magnific person that has shared with the Basque Country much of his most valuable and precious treasure, that is, his best knowledge.

Zorionak, congratulations Doctor Sharma and once again, eskerrik asko, thank you.

Unibertsitateko errektore **Nekane Balluerka** andrearen mintzaldia.

Intervención de la Rectora Magnífica de la Universidad, **Nekane Balluerka**

Unibertsitate eta Ikerketako sailburuorde jauna;
Euskal Herriko Unibertsitateko idazkari nagusi jauna;
Bizkaiko Campuseko errektoreorde jauna;
Medikuntza eta Erizaintza Fakultateko dekano jauna;
Sansar C. Sharma irakasle jauna;
Elena Vecino irakasle eta amabitxi andrea;
agintariok; irakasleok; jaun-andreok; lagunok.

Ekitaldi honetako nire lehenengo hitzak esker ona adierazteko izatea nahi dut, Sansar C. Sharma irakasleari, hain zuzen.

Lehenik eta behin, egin duen ekarpen zientifikoagatik, baina baita gure unibertsitatearekin harreman estuak izateagatik.

Sharma irakaslea Euskal Herriko Unibertsitateko Honoris Causa doktore izendatzeak zientziak gure gizartean duen balioaz gogoeta egiteko aukera ematen digu, baita zientziaren alorrean arituko diren ikerlari gehiagoren beharraz ere.

Joan den astean, Emakume eta Neska Zientzialarien Nazioarteko Eguna ospatu genuen. Ospakizun horren helburua bikoitza da: batetik, emakumeek zientzia alorrean egiten duten lana ikusaraztea, eta bestetik, neskak zientzia ikasketetara hurbil daitezen saiatzea.

Euskal Herriko Unibertsitateak hainbat egitasmo ditu martxan emakumeen artean bokazio zientifikoak pizteko, jakitun bada ere beharrezkoa dela bokazio hori orokorrean sustatzea: hots, baita gizonen artean ere.

Mundu konplexuan bizi gara, non zientziak eta teknologiak gero eta pisu handiagoa duten bizitzaren alor guztietan. Zientzia, nolanahi ere, pertsonek egiten dute, eta pertsonen lana da zientzia aurrerantz bultzatzen duena. Alde horretatik, unibertsitateak erantzukizun berezi bat du, zientziaren irakaskuntzan eta ikerketan ez ezik, baita haren dibulgazioan ere, eta dibulgazioaren helburuak dira, besteak beste: zientziarekiko interesa piztea, bokazio zientifikoak sustatzea eta gero eta gazte gehiagok aukeratzea alor honetako ikasketak.

Ikerlari handien ibilbideak (Sansar C. Sharma irakaslea dugu adibide) akuilu ere badira karrera zientifiko bati ekin dioten edo etorkizun hurbilari begira aukera hori gogoan duten gazteentzat.

As Professor Elena Vecino has already stressed, Professor Sharma has the innovative and adventurous spirit that is fundamental for a good scientist.

His generosity to other researchers and to other research groups is well known. As is, in particular, his close relationship with the University of the Basque Country and with its leading researchers.

I would particularly like to thank Professor Sharma for his support of our university and our research groups.

Our university is one that is firmly committed to research and which, at the same time, is committed to the internationalisation of its activity. A university that does not research is not a university. And neither is a university detached from the activity underway outside its country a real university.

The activity of the Department of Cell Biology and Histology, and of our faculties of Science & Technology and of Medicine & Nursing, are ample proof of that research work. The fruitful collaboration with first-rate researchers as Professor Sharma is proof that our university wishes to be in the top-tier and work with the best researchers in the most advanced fields of knowledge.

I believe that the confidence that Professor Sharma has placed in our research and the generosity shown are a stimulus for us. Therefore, this ceremony not only recognises his scientific career, but also his personal affection for the University of the Basque Country and for the researchers of our university with whom he has worked so closely down through the years.

Comparto el espíritu de unas palabras de Sansar Sharma que ha destacado la profesora Vecino: no se pueden poner barreras al conocimiento. Esa es

una evidencia estimulante, en medio de un mundo que, al parecer, tiende de nuevo a la reclusión, al cierre, al reforzamiento de todas las fronteras. Sabemos que ese fenómeno se está produciendo, pero tengo la convicción moral de que es un retroceso transitorio, porque la marcha de la humanidad hacia un modelo abierto e interdependiente es imparable.

Desde la noche de los tiempos, la humanidad ha ido avanzando hacia unidades más amplias de colaboración y de trabajo. Y me atrevería a decir que, en esa evolución, la difusión del conocimiento ha sido el elemento fundamental.

Compartir conocimiento es fruto de la colaboración, pero nos invita a seguir colaborando. Y la universidad, como máximo exponente de la docencia y de la investigación supo, desde su origen, trascender las fronteras políticas y culturales, y compartir ideas, compartir estudios, compartir conocimientos.

Esa dinámica, tan antigua, cobra en nuestro tiempo mayor intensidad. Y es, en mi opinión, uno de los elementos que frenará, en un tiempo difícil como el nuestro, involuciones y retrocesos irreversibles.

La misma trayectoria del profesor Sharma es un ejemplo a ese respecto. Dentro de su investigación, destacan la creación del primer modelo experimental de estudio del glaucoma, la investigación de la plasticidad del sistema nervioso o el estudio de la regeneración de la médula espinal o la laringe. Una dilatada carrera universitaria le ha llevado de la India a Estados Unidos, pasando por Gran Bretaña, y reforzando su actividad de gran científico con actividades en distintos países y continentes. Dentro de ella, su colaboración con académicos y académicas de muy diferentes lugares, entre ellos, la Universidad del País Vasco.

Esa corriente de conocimiento, uniendo a las personas y los pueblos, es garantía de un futuro mejor. Y no solo por la mejora de las condiciones de vida que determina, a corto o largo plazo, cualquier nuevo descubrimiento, sino porque esa dinámica de relación de distintas personas, pueblos y culturas, nos lleva hacia un mundo más tolerante, más consciente de su diversidad y más activo en la búsqueda de la paz mundial y la convivencia entre diversos sentimientos, creencias y culturas.

También, en eso, la vida y la obra del profesor Sansar C. Sharma, doctor Honoris Causa por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, es un ejemplo nítido y estimulante.

Eskerrik asko zuen arretagatik.

Eta, ekitaldi akademikoetan esaten dugun moduan:
Eman Ta Zabal Zazue.

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea