

LA UNIVERSIDAD MOTOR DE TRANSFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD: EL RETO DE LAS UNIVERSIDADES DE INVESTIGACIÓN

SIMPOSIO INTERNACIONAL. LA PLATA-ARGENTINA

1 y 2 de septiembre 2016

La vinculación con la sociedad en las universidades de investigación

Carlos Fernández- Pello

Chair Professor of Mechanical Engineering
Former Associate Dean, Graduate Division.
University of California, Berkeley, USA

1. Introducción.

El tema del Simposio de este año, me parece especialmente sugerente porque confiere a la Universidad un posible papel muy importante para la transformación de la sociedad. Dentro del título, me corresponde a mí exponer algunas ideas sobre cómo se realiza la vinculación con la sociedad en las llamadas Universidades de investigación. Tengo la fortuna desde hace más de 35 años de formar parte de una de ellas –Universidad de California Berkeley- aunque mi origen es español y de hecho soy ingeniero aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid como algunos de ustedes. Doy este dato porque como verán después la apertura de estas universidades a atraer los mejores expertos a su profesorado les da una ventaja para su posible papel de mejorar la sociedad.

En esta ponencia procuraré, en primer lugar, destacar algunos elementos que hacen que una Universidad puede llamarse de "investigación" y a continuación señalar como se realiza esa "vinculación con la sociedad". Siguiendo una forma de exposición muy americana del norte les adelanto la conclusión y podríamos terminar: el título propuesto por los organizadores no se plantea en los Estados Unidos, ¿por qué? Porque de forma natural se da esa relación: la universidad está al servicio del progreso de la sociedad y no permanece en un lugar aislado impartiendo unos conocimientos más o menos relevantes preparando futuros profesionales. Y la sociedad en sus empresas, asociaciones, gobierno federal o estatal, acude a la universidad ante problemas, oportunidades o necesidades. Y todo eso de forma directa y con pocas complicaciones burocráticas muy propias de entornos europeos o latinoamericanos.

2. Una Universidad de investigación: UC Berkeley.

La universidad de California (UC) tiene 10 campos y Berkeley es el primero y el más antiguo además del prestigio, es una universidad grande tiene 40.000 estudiantes entre ellos 10.000 son estudiantes de postgrado. UC fue creada para garantizar que al menos el 15% de los mejores estudiantes del estado de California tuvieran acceso a una alta educación académica bajo la docencia de los mejores profesores posibles y donde se pudiera obtener grados de master y doctorado. Elaborare un poco mas en este tema después.

Es principalmente lo que se denomina una universidad de investigación, y lo aclararé con un par de ejemplos: En referencia al profesorado, cuando se contrata un nuevo profesor se funciona de la siguiente forma: cuando surge una solicitud de contratación de profesorado en un área demandada por la sociedad, el concurso es abierto a todo el mundo y el objetivo principal es contratar el experto mejor del mundo que se pueda en esa area. Estos serían dos de los puntos nucleares. Es lógico pensar que no en todas las áreas Berkeley es la mejor universidad del mundo pero existe una sana competición por mejorar, evaluando resultados y proponiendo con un gran dinamismo líneas nuevas punteras. Esas nuevas líneas están sugeridas por consejos de administración que la universidad tiene formado por académicos de otras universidades, empresas, y laboratorios nacionales de investigación.

Otro ejemplo es la selección de los estudiantes que se admiten en la universidad, aunque se da preferencia a los estudiantes de pregrado que son californianos, la admisión es abierta los estudiantes de postgrado de todo el mundo. Cuando estaba de Vicerrector, estaba encargado de los estudios de postgrado y recibíamos anualmente 30.000 solicitudes de todo el mundo para hacer estudios de postgrado, principalmente doctorado en la Universidad. De ellos se admitían 2000, lo que quiere decir que la selección es muy competitiva, por la calidad de lo que se ofrece y de cómo la sociedad en una perspectiva global valora esos estudios en esa universidad. La justificación para esa apertura es que los estudiantes de postgrado contribuyen a la investigación en la universidad y con frecuencia se quedan en California o USA trabajando en empresas o creando nuevas empresas. Cuanto mejor sean los estudiantes mejor es su contribución.

Profundicemos un poco más en los criterios para contratar un nuevo profesor en mi Universidad: el elemento clave no está basado en la docencia en las clases, sino principalmente en la producción intelectual del individuo en el área específica donde se está contratando al profesor. Aunque a veces esto resulta en un profesor que puede no ser bueno pedagógicamente en la clase lo es en el laboratorio que se considera como un a fuente importante de la docencia en las universidades de investigacion. Otro aspecto que creo que es importante pensando en las otras ponencias principales que se presentan es que también hay una historia detrás de estas universidades de gran prestigio y que no se ha producido en esos años, llevan muchos años de historia y de progreso.

Aunque luego volveré sobre ello, creo también que existe una responsabilidad de difundir -la universidad misma- y no sólo es cuestión de los rankings; es un deber que tenemos como universidades públicas e incluso las privadas, la obligación de demostrar

al contribuyente que su aportación en forma de impuestos tienen un resultado. Y eso es una vinculación intangible pero muy real. Generalmente lo enfocamos en las clases, en la enseñanza y también yo creo que al contribuyente se debe hacer ver los beneficios sociales, socioeconómicos o industriales y, en ese sentido, la investigación y la innovación son muy importantes: pienso que hacer investigación en la universidad, una investigación innovadora y difundirle apropiadamente no solo en la web y cualquiera que sean los medios y particularmente en la web es el mecanismo de transmisión de información es una obligación que tenemos con el contribuyente, con la sociedad en general. Siguiendo con los ejemplos, cuando estaba de Vicerrector dos veces al año íbamos a Sacramento (capital del estado) una representación de profesores y doctorandos a presentar a la Legislatura proyectos de investigación de interés a la economía del estado de California. El objeto era convencer a los legisladores que la investigación en UC Berkeley beneficiaba a la sociedad y que la financiación de la universidad a nivel de postgrado estaba justificada.

Generalmente se piensa en las universidades como una institución donde se enseña y se educa a los estudiantes en las clases pero ese tipo de universidad ha ido cambiando y se ha ido extendiendo mas y mas, a incluir la investigación. La idea es no solo que la investigación beneficia a la sociedad pero que la enseñanza se imparte también en los laboratorios de investigación o en la investigación teorica. Cuando yo estude en España soy ingeniero aeronáutico, las clases eran solo enseñanza y las investigaciones se hacían en institutos de investigación; ahora esto se ha ido cambiando y es mas y mas la investigación en la universidad.

Quisiera aclarar que no es que la enseñanza en las clases se desvaloriza, pero que se complementa con la enseñanza en los laboratorios. En California hay 3 niveles de universidades: 1) el Junior College, es una universidad que imparte docencia en 2 años, una enseñanza básica y un poco aplicada y se da un título técnico. 2) después esta lo que se llama las universidades estatales, State College, con una duración de 4 años y alguno de ellos ofrecen maestría pero la investigación es limitada, es principalmente enseñanza. Los profesores enseñan muchas horas y su dedicación a la investigación es limitada. 3) por último, estan lo que se llama Universidades de Investigación que son universidades que otorgan todos los grados incluido el doctorado.

Además de otorgar el doctorado, una diferencia importante en esas universidades que se llaman de investigación es que hay una infraestructura administrativa que ayuda a la investigación. Esa infraestructura incluye laboratorios que están preparados para la investigación, personal que ayuda a la administración de los proyectos de investigación, nóminas del personal etc. Con frecuencia las universidades tienen en su presupuesto un componente fuerte relacionado a la investigación no solo para financiar la investigación pero también el presupuesto mismo de la universidad tienen una componente grande de beneficios dentro de la investigación. Por ejemplo en U C Berkeley cerca de 40% del presupuesto viene de los contratos de investigación de las diferentes unidades (costes de administración). El profesorado es contratado en áreas de interés social y económico, y esas áreas no están limitadas a las ciencias clásicas por ejemplo en Ing. Mecánica, mecánica de sólidos, si no que se deciden cual son las áreas que la sociedad necesita más progreso. Por ejemplo en este momento energía o

bioingeniería son importantes y entonces se contratan profesores en esas áreas es un proceso de cambios no están limitadas a las áreas clásicas de conocimientos. Es decir hay una conciencia de que es necesario cubrir esas áreas. Otro ejemplo es que en los años 70 la ingeniería aeroespacial era importante cuando se estaba desarrollando el programa espacial en EEUU y había una gran énfasis de contratar a profesores en esas áreas. Ultimamente no se contrata en esas áreas aunque se mantiene un número limitado de profesores que enseñan mecánica fluidos y áreas relacionadas. En definitiva sintetizando: El profesorado y el departamento de investigación cambian de acuerdo como la ciencia o las necesidades de la sociedad van demandando.

3. Como se enseña en una Universidad de investigación.

Como he dicho antes, otra cosa que es importante en el sentido de las universidades de investigación es que los profesores enseñan en las clases pero también en los laboratorios. Por ejemplo en Berkeley nosotros enseñamos muy pocas horas de clases y aunque depende de un poco del tamaño de las clases y del número de estudiantes de postgrado que el profesor supervisa pero normalmente enseñamos de 1 a 2 clases por semestre. Yo en este momento estoy enseñando una clase y la razón de ello es que yo tengo lo que se considera un número grande de estudiantes a los que también enseño en el laboratorio. Estos estudiantes no solo son de maestría y doctorado pero también estudiantes de pre grado. Por supuesto los estudiantes de post grado tienen que participar en la investigación y tienen que estar incluidos en un programa de investigación y al final escribir una tesis de acuerdo con ciertos criterios pero principalmente que sea un esfuerzo independiente y innovador. Los estudiantes de pregrado participan con los laboratorios generalmente trabajando junto con los estudiantes de post grado. He tratado de aclarar este punto porque con frecuencia a mí me preguntaron ¿cuántas clases enseño? Y se quedan asombrados de que enseño muy poco pero en realidad el trabajo en la clase es una componente muy pequeña (el 20%) de mis actividades académicas.

4. Vinculación con la sociedad e innovación.

Sobre la innovación que la investigación puede aportar y como vincularla a la sociedad yo creo que el tema es muy importante porque la investigación misma fomenta la innovación pero no la implemente necesariamente. Por eso yo quiero hablar aquí de cómo se puede implementar o como se consigue que una investigación innovadora se vincule con la sociedad. Esto es teniendo en cuenta que estamos hablando de investigación técnica y entonces se requiere en general una investigación práctica. Entonces aunque quizá esté dando un énfasis un poco en la tecnología o la ingeniería, hay investigación en las ciencias humanísticas que no estoy diciendo que no es importante si no que no tiene esa componente de innovación técnica que nosotros estamos principalmente hablando en este congreso.

Primero, ¿Por qué fomentar la investigación y la innovación en la universidad? Porque yo creo que una de las cosas que la universidad clásica tiene es la capacidad intelectual para la investigación y también lo que quizá sea más importante que tiene la posibilidad de hacer una investigación flexible. La investigación se puede hacer en industrias pero generalmente la industria tiene unos fines muy específicos determinados por motivos económicos. En la universidad está la flexibilidad de poder investigar y variar el tema

dependiendo en las necesidades de la sociedad. Aunque yo creo que una investigación abierta favorece la innovación al mismo tiempo es necesario guiar la investigación de acuerdo con las necesidades de la sociedad.

Daré algunos ejemplos de cómo guiar esta investigación; la investigación básica o aplicada beneficia a la sociedad y por tanto es parte de la misión de la universidad. La cuestión es cómo financiar esa investigación. Particularmente en la investigación básica no es realista pensar que la industria va a financiarla a no ser que la investigación tenga una aplicación inmediata. El gobierno tiene que hacer y tomar la decisión de financiar esa investigación de acuerdo con las necesidades de la sociedad particularmente a largo plazo. El objetivo es que la innovación producida por la investigación llega a un punto que está cerca de la comercialización y es cuando la participación de la industria toma un aspecto más importante. La industria puede financiar esa investigación bien con contratos de financiación a la universidad o lo que es más común, comprando total o parcialmente las patentes que se producen en la investigación.

Por supuesto la universidad y el profesorado tienen que beneficiarse de la investigación. No es realista pensar que ambos contribuirían a la investigación simplemente porque beneficia a la sociedad. En general la universidad retiene un porcentaje de los contratos de investigación por gastos administrativos. La universidad y el profesor que ha dirigido la investigación retienen un porcentaje de los fondos recibidos por las patentes. Para indicarles un poco el nivel que la investigación contribuye al presupuesto de la universidad, en la universidad de California en Berkeley el 40% del presupuesto de la universidad viene de la investigación. El estado de California financia solamente 14% o menos del presupuesto de la universidad, el resto viene de las matrículas y de donaciones públicas.

El profesorado también tiene que beneficiarse de la investigación. Como dije arriba no es realista pedir que el profesorado haga investigación si no se dan ciertos beneficios económicos, incluido ascensos de posición y sueldo anual y sueldos extras en los periodos de vacaciones académicas (verano). Como ejemplo, en la universidad de California en Berkeley hay una evaluación de profesorado cada tres años y hay varias componentes en esa evaluación; la primera y principal es la investigación, la segunda es la enseñanza, la tercera es el servicio a la universidad y la cuarta el servicio público pero la investigación es la más importantes. El número de clases que el profesorado enseña está basado en parte en los proyectos de investigación y el número de estudiantes de post grado que el profesor supervisa. Un porcentaje del sueldo viene a través de los proyectos de investigación, en general el porcentaje es mayor en universidades privadas que en públicas. En Berkeley la universidad paga a los profesores 9 meses y después 3 meses que están basado en la investigación, si el individuo no hace investigación y no trae proyecto de investigación o no trae proyectos de investigación que están financiados tienen menos sueldo de verano.

Dar incentivos para la investigación no es suficiente para garantizar que se haga investigación. Como dije la universidad tiene que prever una infraestructura que ayude la incisión en el desarrollo de la investigación, esto yo creo que es importante para algunos de ustedes que tienen puestos administrativos importantes en la universidad o

que tengan acceso a la administración de la universidad. Esa infraestructura no se limita a proveer laboratorios y equipos básicos. Es también importante ayudar al profesorado en los procesos administrativos de los contratos de investigación. Por ejemplo en la escuela de ingeniería en Berkeley, hay una organización que se llama ERSO (Engineering Reserach Support Organization) que es una organización que apoya a la investigación. La organización está financiada en parte por los contratos de investigación y es una oficina con personal dedicado a facilitar la investigación. Hay personal que miran en el web los anuncios por los pedidos de propuestas de investigación, por agencia de gobierno, estado o industria, que nos los mandan periódicamente y nosotros podemos ver si hay área que estamos interesados que creemos que podemos contribuir, entonces escribimos y mandamos unas propuestas. Estas propuestas tienen un formato y que hay que presentar y que a veces son complicados, entonces estas oficinas ayudan a la preparación de propuestas, tal caso que el profesor se encarga de escribir la parte técnica de la propuesta, y ERSO se encarga de la contratación de personal (los estudiantes de post grado tiene un sueldo que generalmente es pagado por los contratos de investigación) las nóminas, la compra de equipos, materiales de oficina, preparación de viajes etc.. También hay un departamento legal que ayuda a la preparación de contratos particularmente con la industria que son difíciles porque la industria generalmente quiere mantener la propiedad intelectual y la universidad siendo una universidad pública y abierta tiene la filosofía de que toda la información debe ser pública. Como consecuencia la preparación de contratos con la industria son difíciles. Hay también ayuda a preparación y aplicación de patentes etc..

5. ¿Cómo guiar la investigación?

Es fácil decir hay que hacer investigación innovadora pero hay que guiarla. El tipo de investigación tienen que ser guiados por el gobierno y la industria de acuerdo con las necesidades sociales e industriales del país. Las diferentes agencias del gobierno (departamento de energía: el instituto nacional de la salud; a fundación nacional para la ciencia; NASA; el departamento de defensa etc) o las industrias, al pedir propuestas en ciertas áreas están guiando en cierto sentido las áreas de importancias y donde la investigación es necesaria. El mecanismo de guiado es la financiación específica de las áreas de investigación, con frecuencia el gobierno financia temas de interés social, por ejemplo el clima en estos momentos es muy importante en EEUU y hay varias llamadas para propuestas para el tema del clima nacional. En energía por ejemplo la energía de fisión están financiadas por el gobierno, no es lógico pensar que la industria va financiar ese tipo de investigación que es de gran riesgo pero de gran pago. La industria financia temas específicos que resuelven el problema y que hay una comercialización rápida y generalmente no financia temas de largo plazo.

Entonces qué tipo de programas apoyan a la investigación?, hay ciertos proyectos que están financiados por la universidad, generalmente son proyectos pequeños que se llaman “seed projects” (proyectos semillas), la idea es que la universidad financia proyectos en área de interés pero solo para que el profesor o investigador inicie el tema y tenga suficientes datos o información para poder escribir una propuesta; primero que tenga sentido y segundo que muestre que hay posibilidades de una productividad decente a través de ese programa de investigación. La universidad también colabora con la industria y generalmente trata que la industria financie ciertos proyectos de

investigación de aplicación no inmediata, usando una financiación en la que si la industria da cierto dinero la universidad da el mismo dinero. Se llama "matching projects" significa por ejemplo que si la industria da 1 millón de dólares para un proyecto la universidad da otro 1 millón de dólares. Esto a la industria le gusta mucho porque parece que es doblar el dinero y estos programas tienen un éxito muy grande, el problema es que la universidad no tiene mucho dinero y entonces son muy restringidos.

El estado de California financia proyectos a un nivel generalmente más alto que los de la universidad pero relativamente medianos. Después hay los proyectos que están financiados por las agencias federales del gobierno que financian proyectos más grandes en áreas que son de interés específicos para las diferentes agencias, y después están los proyectos financiados por industrias. Con la industria como ya dije el proyecto tiene que tener generalmente una comercialización relativamente rápida y con el problema de la propiedad intelectual. La industria quiere tener la propiedad intelectual de la investigación y la universidad quiere mantener la filosofía de una investigación abierta.

Bueno espero que haya podido dar una idea un poco general, primero de lo que es una universidad de investigación, pero sobre todo como implementar la investigación en la universidad, y como vincular la investigación en la sociedad.. Muchas Gracias.