

La misión
de la universidad
y la calidad de
la enseñanza
en un mundo cambiante

por **D. Angel Jordán**

*Conferencia pronunciada
el 11 de noviembre de 1997*

Forum Deusto

La misión de la universidad y la calidad de la enseñanza en un mundo cambiante

por D. Angel Jordán*

Es un verdadero placer estar de nuevo con mis compañeros y amigos de la Universidad de Deusto. Mis lazos con algún centro son estrechos y varias amistades se han fraguado en el transcurso del tiempo a pesar de la distancia que nos separaba.

Es por supuesto un verdadero honor para mí el que se me haya elegido para dar esta conferencia en el Forum Deusto. Cuando el Presidente del Forum, Alejandro Martínez Charterina, me invitó a dar esta conferencia, que por supuesto acepté inmediatamente, el reto fue escoger un tema apropiado. Un tema que debía ser relevante y de interés. ¿Qué mejor tema que el de la misión de la universidad y la calidad en la enseñanza en un mundo cambiante? Pero se ha hablado ya mucho de la misión de la Universidad. Y también de la calidad en la enseñanza. ¿Por qué no añadir una frase calificativa para completar la oración y definir mejor el tema? «En un mundo cambiante» pone de manifiesto cómo la universidad ha evolucionado en el transcurso del tiempo, y

* Angel Jordán nació en Pamplona y se licenció en Ciencias Físicas en Zaragoza en 1952. En 1956 emigró a los Estados Unidos, donde cursó estudios de doctorado de Ingeniería Electrónica en la Universidad de Carnegie Mellon (Pennsylvania), doctorado que obtuvo en 1959, año en que se incorporó como profesor a la Universidad. Durante los años 1979-83, fue decano del «College of Engineering» de la CMU, y de 1983 a 1990 fue Provost de la Universidad. En la actualidad es profesor distinguido en la CMU y se dedica a la investigación en Sistemas Avanzados de Televisión y al estudio de Industrias de Tecnologías de la Información, así como a la Gestión de la Innovación. Jordán fue fundador de los prestigiosos Robotics Institute de la CMU y del Software Engineering Institute. Ha sido miembro de numerosos organismos nacionales e internacionales y consultor de numerosas empresas en los EEUU y otras naciones. Angel Jordán es académico de la National Academy of Engineering, miembro del Institute of Electrical and Electronics Engineers y de la American Association for the Advancement of Science.

debe cambiar aún más sus actuaciones en sintonía con los cambios de su entorno. No sólo en su entorno inmediato, sino también en los entornos a gran escala.

Antes de meternos en el tema, reflexionemos sobre lo que es la universidad. Algunas universidades, Harvard en los EEUU por ejemplo, se crearon al principio para educar al clero. Otras universidades mucho más antiguas, como Bolonia y Padua en Europa, se crearon para fomentar el saber, en el sentido ideal de la palabra, y se convirtieron en fuentes del saber en un sentido secular. Salamanca, una de las más antiguas de Europa, tiene quizá los orígenes más conocidos en España. Todas estas universidades se convirtieron en el transcurso del tiempo en verdaderas fuentes del saber y todas cobraron considerable influencia, nacional e internacional. Todas nacieron con misiones específicas, que luego se expandieron a medida que sus instituciones se enfrentaron con su entorno, algunas veces hostil, que tendía a moldearlas. En un mundo cambiante, que proporcionaba más diversidad entre sus alumnos, el profesorado tuvo que cambiar y diversificarse.

En EEUU, los llamados «land-grant colleges» (colegios de concesión de tierras) se desarrollaron, no sólo como concesiones para fomentar el saber y educar a ciudadanos, sino también para dotar a sus alumnos con ciertas habilidades, algunas relevantes para el desarrollo económico de su entorno, de la región e incluso del estado. Estas instituciones crecieron cuando sus entornos crecieron, y se transformaron a medida que sus entornos se transformaban. Sus misiones evolucionaron. Se convirtieron en universidades y algunas se reformaron tomando como modelo las grandes universidades europeas, Londres, París, Berlín, Madrid, y otras. Es de destacar que estas instituciones, como sus modelos europeos, pasaron a dar oportunidades a sus ciudadanos en el estado, o la región, impartiendo materias y desarrollando otras disciplinas que les permitieron salidas profesionales en otros estados o regiones, fomentando la conocida movilidad americana.

Vemos hasta ahora cómo la universidad es idiosincrática. Cada universidad es distinta, puede haber nacido con su propia misión, pero luego ha evolucionado con el tiempo, aun cuando haya mantenido sus características, sus tradiciones, y, hasta cierto punto, su misión primordial.

Pasemos a las universidades tecnológicas, e institutos tecnológicos, las politécnicas, cuyos focos primordiales son la ciencia y la tecnología. El *California Institute of Technology* se enfoca principalmente hacia la

Ciencia. El *Massachusetts Institute of Technology*, cuyo foco principal fue, y todavía es, la ciencia y la tecnología, ha evolucionado y abarca ahora otras disciplinas, aunque no tantas como las universidades más generales.

Carnegie Mellon, mi universidad, empezó como una escuela técnica para formar ciudadanos de Pittsburgh y del Oeste de Pennsylvania, muchos de ellos hijos de obreros siderúrgicos. Se convirtió con los años en un instituto tecnológico que incluía las bellas artes y después la dirección de empresas. Ahora es una universidad de amplias miras, como el MIT, aunque los focos de interés son ciencia y tecnología, y su buque insignia es la *School of Computer Science*. La misión de esta institución quizá haya sido una de las que más ha cambiado durante sus cien años de historia.

Pudiéramos hablar también de renombradas instituciones politécnicas de Europa y también de los EEUU, como el *Imperial College* en Londres, el *Resnsselaer Polytecnic Institute* en Troy, N.Y., el más antiguo de EEUU, y otras francesas. Es interesante constatar que muchas de estas instituciones, en particular las americanas, nacieron influidas por la Convención Francesa. En 1794 la Convención, inspirada en la Revolución francesa y en el *Siècle de Lumière*, inició la *École Polytechnique* en París.

A este respecto debe aclararse que a la ingeniería no se la consideraba como actividad o área universitaria. Todos los institutos politécnicos e instituciones tecnológicas que se han mencionado antes son fenómenos relativamente recientes. Curiosamente, el primer departamento que se estableció en la Universidad de Tokyo fue el de Ingeniería.

No debo trazar los orígenes y la historia de la Universidad de Deusto, sobre todo en esta sala. El intentar abordar el tema sería tan atrevido y descabellado como intentar pontificar sobre el dogma católico en el Vaticano.

Volvamos a la misión y su cambio con el tiempo. Una característica importante de muchas de las instituciones que se han mencionado es que se han convertido en instituciones de investigación, sin abandonar, por supuesto, la docencia. El cometido de abordar la investigación además de la docencia en ciertas universidades precede, por supuesto, a Napoleón, pero el acento que se da a la investigación, a la par con la docencia, es característico de todas las universidades de prestigio. Esto ocurre, por supuesto, o debe ocurrir, en la Universidad de Deusto. ¿Cuál es, pues, la misión de la universidad en un sentido amplio?

En una universidad general la misión es crear y diseminar conocimiento. El impartir conocimiento a los alumnos, el enseñar conocimiento, o, todavía mejor, conseguir que los alumnos aprendan y adquieran conocimiento, las principales tareas de la docencia, están abarcadas en el término más global *diseñar conocimiento*.

La investigación trata de crear conocimiento, tanto sea conocimiento de los fenómenos naturales, de la naturaleza en sí, lo que ocurre en las ciencias naturales; como conocimiento de cómo se comportan los individuos, las instituciones, las distintas organizaciones, de lo que se encargan las ciencias sociales. La investigación en humanidades es también una manifestación que crea conocimiento. En la ingeniería, las actividades de investigación se orientan a crear tecnología y a desarrollar tecnología. En un sentido amplio tecnología es conocimiento, y crear tecnología, desarrollar tecnología son manifestaciones de crear conocimiento, expandirlo, y finalmente utilizar ese conocimiento para beneficio de la sociedad. Esta manera de articular la investigación en escuelas de ingeniería, en institutos politécnicos y en universidades politécnicas, reconcilia la investigación en estas instituciones con la investigación en otras entidades universitarias, aquellas que se organizan dentro de universidades, más tradicionales, más antiguas, más aceptadas a través del tiempo como universidades, o centros universitarios.

Pero si la enseñanza, el impartir conocimiento a los alumnos, implica diseminar conocimiento (en las aulas, en los seminarios, en los laboratorios, en los distintos recintos universitarios), hay otras manifestaciones de la diseminación del conocimiento. Me refiero específicamente aquí a la transferencia de conocimiento, y también específicamente a la transferencia de tecnología. Es en este tema donde me debo centrar de momento en esta parte de mi presentación. Algunas de las reflexiones que voy a hacer se refieren a instituciones universitarias en general, y todas a instituciones tecnológicas. Es en estas reflexiones donde el término mundo cambiante cobra relevancia en el contexto aludido en mis comentarios al principio de la presentación.

La transferencia de tecnología (conocimiento) a la sociedad siempre se ha incluido, al menos implícitamente, como actividad digna de actuación en las escuelas de ingeniería. De hecho, aunque en otros términos, se incluye en la definición de lo que es «ingeniería». La mayor parte de los profesores de ingeniería, tanto individual como colectivamente, consagran parte de sus actividades a la transferencia de tecnología. Lo mismo ha ocurrido siempre en las escuelas de arquitec-

tura y está ocurriendo en las facultades, o escuelas, de informática (de formación más reciente).

Lo que es distinto ahora, en este «mundo cambiante», es que la transferencia de tecnología se está reconociendo en los últimos años como una actividad más premiada, más legitimizada y más institucionalizada. El proceso de cambio es más bien de evolución, aunque algunas instituciones nacionales e internacionales han actuado en este sentido más progresivamente. Es mi opinión, compartida con un número cada vez mayor de líderes en la enseñanza de la ingeniería a nivel internacional, que la transferencia de tecnología (en un sentido amplio la transferencia de tecnología a la sociedad) es parte de la misión de la universidad. Si la misión primordial de la universidad es la creación y diseminación del conocimiento, la transferencia de tecnología, como diseminación del conocimiento que es, no distorsiona su misión primordial. De hecho, muy explícitamente, podemos redefinir la misión de la institución tecnológica como la creación de conocimiento, su diseminación y su transferencia a la sociedad. Vamos a tener que definir lo que entendemos por transferencia de tecnología y su proceso y luego el papel que la institución universitaria desempeña y puede desempeñar en el proceso.

Reconozcamos primero que el desarrollo de tecnología se alcanza a través de la investigación y el desarrollo (I+D). Un aumento en las actividades de investigación en una institución o una nación no conlleva necesariamente desarrollo de tecnología, aun cuando ese aumento puede resultar, y debe resultar, en aumentos y mejoras de la actividad científica. La investigación básica que se convierta en nuevo conocimiento o mejora de conocimiento puede resultar en desarrollo tecnológico siempre y cuando esa investigación se haga más aplicada y más enfocada. Esto requiere cierta planificación estratégica y coordinación.

Los programas que dan como resultado nuevas tecnologías o mejoras de tecnologías ya existentes, en general requieren para su ejecución una dirección y una gestión adecuada para la actividad en ciencia y tecnología.

El proceso de transferencia de tecnología abarca una continuidad de hechos que se relacionan entre sí: investigación, desarrollo, *ingeniería* (en el sentido convencional de la palabra), *márketing* (también en su propio sentido), *ventas y servicios*, *puntos de contacto con los clientes*, *aceptación e integración*. El proceso no es discreto. Las distintas etapas se solapan y frecuentemente se llevan concurrentemente y no en secuencia. Este modelo de transferencia de tecnología no es lineal. Es un

modelo dinámico con lazos de realimentación de dos vías a través de las distintas etapas del proceso.

Un proceso integrado de transferencia de tecnología se puede representar en una matriz tridimensional. En un eje se encuentran las etapas del ciclo de innovación: invención, traslación y comercialización. En otro eje se encuentran las instituciones o entidades que participan en la transferencia de tecnología: instituciones académicas, empresas y los sectores públicos. En el tercer eje nos encontramos la estructura organizativa, los recursos, la metodología y las herramientas. La transferencia de tecnología es efectiva si responde a criterios establecidos por el mercado. Estos criterios deben ser definidos en función de los resultados, y del impacto en la competitividad de la empresa, de la industria, de la zona o nación, de la entidad a donde se transfiere la tecnología.

Tengo que recalcar que esta conceptualización del proceso de transferencia de tecnología se refiere a las instituciones universitarias en tanto en cuanto participan en el proceso, y sólo a la medida de su participación, no a la totalidad del proceso, el cual es llevado a cabo por todas las instituciones involucradas en el proceso, una de las cuales es la universidad. También es de notar que el hecho de que la universidad participe en el proceso de transferencia, como se ha definido anteriormente, no quiere decir que todos los profesores deban estar obligados a intervenir en el proceso, aun cuando la institución académica incorpore la transferencia de tecnología como una actividad legítima por parte de los profesores.

Cualquiera que sea el grado de participación del profesorado en la transferencia, debemos constatar que los términos *márketing*, ventas y servicios, puntos de contacto con los clientes, aceptación e integración, que he subrayado anteriormente, aunque en otro contexto, tienen relevancia en el proceso educativo, de hecho en el funcionamiento de la universidad. Lo mismo se puede decir de los términos *calidad* y *competitividad*. Volveremos a este tema.

Conscientes de los entornos cambiantes, del mundo cambiante, y algunas veces forzadas por sus ámbitos, ciertas universidades están participando en el proceso de transferencia de tecnología con una orientación que fomente el desarrollo económico y la competitividad de las zonas donde están ubicadas. Se están convirtiendo cada vez más en agentes de transferencia. Podríamos hablar de este tema en gran detalle, incluyendo los distintos modelos existentes, como por

ejemplo las colaboraciones universidad-empresa, pero lo dejamos para otra ocasión.

He dicho antes, cuando hablaba de la participación de la universidad en el proceso de la transferencia de tecnología, que volveríamos a hablar de *calidad* y *competitividad*, así como de otros términos: *márketing*, *ventas* y *servicios*, puntos de contacto con los clientes, *aceptación* e *integración*. Todos estos términos cobran relevancia y se pueden aplicar al proceso educativo (y de investigación), así como a otras actividades universitarias.

Las actividades docentes, aquellas que se encargan de impartir conocimiento a los alumnos, se dirigen a formarlos, y a educarlos para que rindan en la sociedad. ¿Por qué no insistir en que la enseñanza sea de *calidad*? ¿Y por qué no buscar *medidas* para evaluar la calidad de la enseñanza para mejorarla?

Las universidades son *competitivas*. Compiten entre ellas en la nación, en las comunidades de naciones, en el mundo, y competirán cada vez más en sus actuaciones para educar mejor a sus alumnos. ¿Por qué no considerar que la enseñanza que se imparte a los alumnos es el *producto* de la docencia?

¿Por qué no considerar que los alumnos se incorporan, cuando terminan sus carreras, a la sociedad, y por consiguiente ésta es el *cliente* de la universidad? Las distintas instituciones y organismos de la sociedad forman parte de la clientela de las universidades.

Lo mismo se puede decir de las actividades de I+D en las universidades, y las mismas preguntas se pueden hacer en lo que respecta a los resultados (¿*productos*?) de esas actividades, de los cuales se ha de beneficiar la sociedad.

Es en este sentido en el que los términos *márketing*, *ventas* y *servicios*, puntos de contacto con los clientes y *aceptación* e *integración* cobran relevancia y la analogía con los mismos términos, cuando hablamos de transferencia de tecnología, se pone de manifiesto. La utilización de esta terminología no debe asustar al universitario, aunque quizá haya que buscar otra más aceptable en la academia aunque transmita los mismos mensajes. Es importante constatar que los mismos términos (o ligeramente modificados) se pueden adaptar a otras actividades que se llevan a cabo en la universidad: todos los servicios de administración, gerencia y dirección internos que complementan las actividades de docencia e investigación y son indispensables para el funcionamiento eficaz y eficiente de la institución, o instituciones.

Ahora llegamos a un punto crítico en esta charla. En otras ocasiones, algunas recientes, cuando he intervenido en foros españoles, incluso con asistencia de personas que me están escuchando ahora, he hablado, he insistido en la *colaboración*, en la necesidad de colaborar, sobre todo en España. ¿Nos estamos contradiciendo? ¿Cómo se puede colaborar y al mismo tiempo competir? ¿Estamos predicando para los dioses y los demonios al mismo tiempo?

Se puede colaborar y fomentar la colaboración para llegar a metas alcanzables por individuos, organizaciones y otros colectivos a fin de que redunden en beneficio de todos. Insisto todavía en la colaboración, en colaboraciones entre departamentos, centros y universidades. Y continúo insistiendo en colaboraciones internacionales. Y por supuesto en colaboraciones entre universidades y empresas u otros organismos. He dedicado una buena parte de mi vida a alentar y fomentar todas estas colaboraciones. Al mismo tiempo soy un ferviente creyente en la competitividad, en que las instituciones sean competitivas.

Es en resolver las tensiones entre competitividad y cooperación creativamente a todos los niveles, institucional, nacional e internacional, donde nos hallamos ahora. *Este es el nuevo desafío*. Es aquí donde la universidad puede desempeñar un papel importante. En un *mundo cambiante*, que invita a la colaboración y que da fuerza a la competitividad, la universidad puede ser el núcleo y servir de ejemplo.

Parece que hasta ahora no nos hemos preocupado más que de las instituciones tecnológicas, o de los centros tecnológicos dentro de las universidades globales, como Deusto. Este es el momento oportuno para tratar de otro tema candente, relacionado con todo lo que hemos dicho antes: cómo la tecnología, más explícitamente las *tecnologías de la información*, van a transformar la universidad, toda la universidad. Está llegando el momento para volver a crear la enseñanza superior, en todos los campos, capitalizando en tecnología que ya existe o está a punto de llegar. Recordemos que las universidades, como instituciones, se dedican al negocio (perdónenme la palabra) de la información, y los desarrollos tecnológicos están transformando este tipo de negocio. Profesores de universidades en varias disciplinas han contribuido a crear las mismas tecnologías que están forzando a muchas empresas e industrias a reinventarse a sí mismas. Estos mismos profesores, entre ellos me incluyo a mí mismo, aconsejan y ayudan a la industria a adaptarse en vista de los avances de las tecnologías de la información.

También hemos analizado la importancia de los cambios tecnológicos, y cómo éstos están cambiando a la sociedad. ¿Por qué no reflexionar sobre cómo estos cambios tecnológicos van a afectar a la institución universitaria internamente?

La universidad, como actualmente está concebida, tiene ya mil años. Ya hemos visto antes cómo durante el último milenio ha cambiado a través del tiempo. Concretamente, después de la Segunda Guerra Mundial, todas las universidades de prestigio cambiaron radicalmente en cómo abordaban la enseñanza y la investigación, cómo se financiaban, cómo concebían lo que era investigación básica o aplicada, no sólo en los complejos ciencia-tecnología, sino también en las ciencias sociales y en las humanidades, y, por supuesto en las ciencias de la salud. Las fuerzas externas siempre influyen en las universidades. Creo firmemente que las *tecnologías de la información* van a provocar cambios profundos en el sistema de enseñanza superior. Este tema preocupa a los líderes académicos de distintas naciones. Es uno de los temas centrales en nuestras academias nacionales de los EEUU: la National Academy of Science y la National Academy of Engineering, de la cual tengo el honor de ser académico. Tenemos que abordar otro problema: un porcentaje cada vez mayor de la población mundial necesita ser formado para ser productivo en un mundo de trabajo que cada vez es más tecnológico, que hace uso cada vez más de la tecnología. Los períodos durante los cuales son relevantes las habilidades especiales en el trabajo se están acortando cada vez más, y los conocimientos y habilidades se están expandiendo al mismo tiempo, lo que hace aumentar la necesidad de más formación y de educación continuada.

La enseñanza superior, la de las universidades (y también la enseñanza secundaria y primaria), no está en peligro de desaparecer, pero es conveniente preguntarse si la forma en que las instituciones imparten la enseñanza va a sobrevivir a la transformación de las tecnologías de la información. Espero, y comparto mis esperanzas muchos, que tengan que cambiar los métodos de enseñanza. «Va a haber cambios fundamentales. Y estos cambios van a tener un impacto profundo, no sólo en la ejecución de la misión de las universidades, sino en la percepción de la propia misión». Estas son palabras, traducidas al castellano, del actual Presidente de nuestra Academia, la National Academy of Engineering, William Wulf, que hasta hace poco era profesor conmigo en nuestra universidad Carnegie Mellon.

Reflexionemos. En la próxima década, debido a la velocidad con que avanzan las tecnologías de la información, decisiones que se están

tomando ahora afectarán cualitativa y cuantitativamente la calidad, real y percibida, de las instituciones docentes. Nos podemos preguntar: ¿van las universidades a cambiar y adaptarse a los cambios tecnológicos como lo están ya haciendo las empresas y la industria?

Las universidades, y la enseñanza en general, comparten muchos de los atributos de las industrias de artesanía. Son intensivas en la mano de obra y dependen de las habilidades del «maestro» (en el sentido de maestro de taller). Han sido hasta ahora regionales o locales, requerían la proximidad del productor y del consumidor. Han contribuido al prestigio de sus localidades o zonas. Han creado gremios para proteger a los maestros. Y ahora se encuentran con el espectro de la tecnología, que hace obsoletas muchas de las labores especializadas.

Es más aún. Las universidades comparten con las industrias integradas verticalmente algunos de sus atributos. Producen información (saber), y en muchas ocasiones reprocesan la información (saber) para convertirla en conocimiento (incluso sabiduría). *Almacenan* el conocimiento en bibliotecas. *Distribuyen* el conocimiento por medio de artículos y libros. Y distribuyen *al por menor* en las aulas. Las tecnologías de la información ya han cambiado, o están cambiando, todos estos procesos, y los van a hacer cambiar cada vez más. No cabe duda de que si las industrias, y las empresas, se están transformando, las universidades, y la enseñanza en general, se han de transformar también, a pesar de su inercia tradicional. Han cambiado, y evolucionado, en este milenio. Tienen que cambiar en el próximo.

Los cambios tecnológicos provocados por los avances en las tecnologías de la información están haciendo cambiar ya las formas en que se realizan las labores de investigación, los libros de texto, las bibliotecas, la forma de enseñar o impartir conocimiento. El lugar donde se ejecutan estas funciones, el campus, está perdiendo cierta relevancia. Piensen por un momento en algunas instituciones exitosas que practican la educación a distancia. No estoy tratando de abolir el campus. Todavía quedan muchos atributos indispensables en cómo se lleva a cabo la enseñanza actual: la relación entre profesores y alumnos, entre los propios alumnos, la inspiración transmitida por los buenos profesores a los alumnos, y muchos más. Pero con mis comentarios anteriores les invito a la reflexión. Es curioso que las instituciones, y los centros de dentro de estas instituciones, que se consagran a las humanidades, a las ciencias sociales, a las bellas artes, los que cuando yo era un «jovenzano» en Pamplona, en Zaragoza y en Madrid, llamábamos con cierto sarcasmo los de «letras» o de las «artes», estén adaptándose a todos

los cambios tecnológicos citados mucho más asiduamente y con más creatividad. ¿Por qué no los de «ciencias»? Utilizo aquí la terminología de cuando era «jovenzano».

La misión de la universidad, la calidad en la enseñanza, en un mundo cambiante, eran los temas que me propuse exponer en esta conferencia. Me comprometí a provocar cierta polémica. Si no lo he conseguido aceptaré con humildad el suspenso de la Universidad de Deusto. Este es el final de mi diatriba.