

## Centro Internacional de Investigación Mundial (WPI)

### Instituto Avanzado de Investigación en Materiales de WPI (WPI-AIMR)

El Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT) lanzó el programa de Iniciativa del Centro Internacional de Investigación Mundial (WPI) en la primavera de 2007. Nuestra propuesta de establecer el Instituto Avanzado de Investigación en Materiales de WPI (WPI-AIMR) fue aceptada como una de los cinco Centros de WPI en nuestro país, y el WPI-AIMR comenzó en octubre de 2007.

El WPI-AIMR ha reunido a investigadores de primera línea de los campos de las ciencias de los materiales, física, química, ingeniería mecánica de precisión e ingeniería electrónica / informática, a fin de realizar investigaciones interdisciplinarias que implementen nuevos métodos innovadores de control atómico y molecular que superen los ya existentes. El Centro se compromete a perseguir la creación de nuevos materiales y compuestos, desarrollar dispositivos basándose en un nuevo paradigma fundamental; también fomenta la aplicación de proyectos de investigación con los nuevos materiales y la arquitectura de sistemas de modo que se genere un impacto directo en la sociedad, por lo que muestra cualidades para convertirse en un centro internacional de materiales líder mundial.

#### Ciencia de los Materiales

Desarrollo de materiales avanzados no en equilibrio generados por ampliación, fortalecimiento y activación de las propiedades de los espejos metálicos mediante el control de estructuras de agrupación atómica

#### Nanoquímica

Desarrollo de nuevos materiales blandos estudiados fuera del campo de los materiales duros existentes. Incluye materiales orgánicos-inorgánicos híbridos que poseen estructuras moleculares autoensambladas

#### Nanofísica

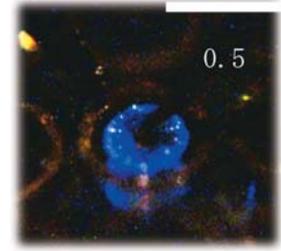
Desarrollo de lo último en dispositivos informáticos mundiales, clarificación física de nanomateriales y área de desarrollo de nuevos grupos de nanomateriales

#### Dispositivo / sistema

Desarrollo de distintos materiales funcionales para microsistemas electromecánicos, búsqueda de nuevos materiales magnéticos, establecimiento de comunicación óptica avanzada, producción de integración a gran escala de alta calidad y todo lo necesario para apoyar la industria cibernética del siglo XXI



Espejos metálicos basados en Zr (diámetro máximo de 30 mm)



Fuente de luz ultravioleta, la primera fuente de luz hecha con un material lumínico ecológico

## Programas de investigación

### Programa mundial de los Centros de excelencia (Programa mundial COE)

El Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT) de Japón basó y creó el "Programa mundial de los Centros de excelencia (COE)" en función de los resultados obtenidos en evaluaciones y verificaciones del año fiscal 2002 del "Programa de los Centros de excelencia para el siglo XXI". El programa establece la ayuda mediante fondos y el establecimiento de centros educativos y de investigación que actúen en la cúspide de la excelencia mundial y eleven la competitividad internacional de las universidades japonesas. El programa tiene como fin fortalecer y mejorar las funciones educativas y de investigación de las escuelas de postgrado. También pretende apoyar a los jóvenes investigadores muy creativos, quienes se convertirán en líderes mundiales en sus respectivos campos, mediante la experiencia y la investigación práctica con los más altos estándares mundiales.

Año fiscal 2007

Líder del programa	Campos de investigación	Título del programa	Contenido
Ciencias de la Vida Profesora Noriko Osumi	Neurociencia	Centro de investigación básica y traslacional para ciencias cerebrales	La Misión de este centro es educar y producir académicos que sean capaces de integrar las ciencias del cerebro, resolver los problemas fundamentales de las ciencias de la vida y/o resolver distintos problemas de la base social. Para cumplir nuestra misión, fomentaremos nuevos campos de las ciencias del cerebro dentro y fuera de Japón mediante programas de investigación en cooperación: (1) "Neurociencia genómica de la conducta", que cubre la gama entre los genes y la conducta de los animales, (2) "Neurociencia cognitiva corporal", según se entiende desde las operaciones mutuas de las funciones cerebrales y el cuerpo, y (3) "Ciencia interdisciplinaria del cerebro", que abarca desde los entornos que rodean a las personas hasta las relaciones entre las personas. Además, ofreceremos programas educativos orientados hacia los resultados para que los alumnos participantes presenten los logros de las metas individuales en los campos de las neurociencias. Fomentará el apoyo a los recursos humanos en nuevas disciplinas de Japón, a los investigadores en los campos como diagnóstico cerebral por imágenes, neurociencia matemática, tratamiento y diagnóstico de enfermedades mentales y neuroeconomía, a los educadores y trabajadores de bienestar/atención, a los fabricantes de nuevos fármacos y dispositivos de atención sanitaria y a los trabajadores del servicio sanitario que puedan vincular los avances de las neurociencias y educar a la sociedad.
Química, Ciencias de los Materiales Profesor Masahiko Yamaguchi	Química	Centro internacional de investigación y educación en química molecular compleja	Las funciones características de la química, en campos como las ciencias naturales y la tecnología, son su capacidad de adoptar una metodología ascendente sin importar el tamaño de las sustancias. Este programa está pensado para proponer distintos estudios de investigación de sistemas moleculares más grandes que van de 10 nm a 0,1 mm, mediante el establecimiento de moléculas gigantes y sistemas complejos. Los programas se centran en el estudio de funciones tridimensionales y dependientes del tiempo de varios sistemas moleculares, y constituyen el campo de investigación de la "química molecular compleja". Los químicos que participan en este campo de investigación, junto con este programa, estarán involucrados en la educación doctoral de químicos de la nueva generación, quienes detentarán el liderazgo en los campos nacionales e internacionales de la química avanzada y sus distintas ciencias relacionadas.
Química, Ciencias de los Materiales Profesor Takashi Goto	Ciencia de los Materiales	Centro internacional de educación e investigación de integración de los materiales	La ciencia de los materiales cubre la infraestructura de cada industria y, sin su desarrollo, nuestra sociedad no podría evolucionar. La Universidad de Tohoku ha sido líder en la posición de la ciencia de los materiales en el mundo. Sin embargo, en la sociedad actual, es inevitable la necesidad de competencia mundial y colaboración en la investigación y el desarrollo. El Programa mundial COE se centra en cuatro de los campos siguientes: (A) materiales infraestructurales y biomateriales, (B) materiales electrónicos, (C) energía y materiales relacionados con el ambiente y (D) los pertenecientes a la ciencia básica de los materiales. También se desarrollan actividades educativas en base a los conceptos de integración de los materiales (creación de campos para la colaboración interdisciplinaria para la investigación en la ciencia de los materiales). Esta educación se fortalece para fomentar a los jóvenes investigadores internacionales con puntos de vista multilaterales que conforman la nueva generación de investigadores. Apuntamos a innovar en las funciones y materiales y a desarrollar nuevas ciencias de los materiales.
Ciencias de la Información, Eléctricas y Electrónicas Profesor Fumiyuki Adachi	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Centro de educación e investigación en sistemas electrónicos de información	Con la idea de que educación e investigación son disciplinas de igual importancia, este centro tiene como objetivo alentar a los jóvenes investigadores que tienen una mirada más amplia, pueden crear ciencias y tecnologías innovadoras y realizar investigaciones de nivel mundial que sean revolucionarias en una amplia variedad de áreas, desde la ciencia y la tecnología básicas hasta la aplicación de sistemas. También llevaremos a cabo una amplia variedad de investigaciones en NTTI en colaboración, desde dispositivos hasta sistemas de información para conformar una red mundial de comunicaciones humanocéntricas.
Campos interdisciplinarios, combinados, nuevas disciplinas Profesor Takami Yamaguchi	Ingeniería Biomédica	Centro mundial de la red de ingeniería nanobiomédica	El éxito de la ingeniería nanobiomédica que es la tecnología clave del siglo XXI depende de la formación de recursos humanos basada en la fusión de medicina y ingeniería que abre nuevos caminos para las ciencias. En el Programa mundial COE de la Universidad de Tohoku "Centro Mundial de la Red de Ingeniería Nanobiomédica", los estudiantes e investigadores jóvenes que sean pioneros en y desarrollen este campo de ciencia se ensimisman en la educación e investigación del campo interdisciplinario organizado internacionalmente, mediante de lo cual forma el centro internacional que tenga el liderazgo en los países y las sociedades del Asia del Este y de la costa del Pacífico que se encargan las tecnologías científicas tal como la ingeniería nanobiomédica.

Total: 5 programas

## Programas de investigación

Año fiscal 2008

Líder del programa	Campos de investigación	Título del programa	Contenido
<b>Medicina</b> Profesor Yoshitomo Oka	Medicina interna, diabetes y metabolismo	Programa mundial CEO para la superación de enfermedades de transducción de señales con "medicina en red"	Las señales funcionan en una red y no en cascada, y la homeostasia en las personas se mantiene mediante redes. Por lo tanto, comprobamos que las redes de múltiples niveles abarcan desde moléculas hasta órganos, incluso interacciones con el entorno. Además, integraremos estas redes multicapa en el tiempo y el espacio, y desarrollaremos una medicina innovadora, un nuevo modo de comprender la salud y las enfermedades, a la que llamamos "medicina en red". Nos esforzaremos por educar a jóvenes científicos que tengan perspectivas amplias y que vayan más allá de los marcos existentes con un espíritu pionero.
<b>Matemática, Física y Ciencias de la Tierra</b> Profesor Kunio Inoue	Física	Tejido de la red de las ciencias más allá de la jerarquía de la materia de partículas	Basándose en las experiencias de investigaciones internacionales de vanguardia en una amplia variedad de jerarquías del universo, este programa conlleva una gran importancia para tejer las interconexiones entre las jerarquías con el lenguaje común, la matemática, que llamamos "Red de las ciencias". Creamos nuevos campos científicos bajo la Red de las ciencias y ampliamos nuestros intereses a campos que se encuentran en la jerarquía, como de la química, la biología y la geociencia. En definitiva apuntamos a comprender la jerarquía total de la materia de partículas y una cooperación con la filosofía aportará la visión más amplia necesaria para alcanzar la meta. Estas colaboraciones y desarrollos activos se emplean para educar a los alumnos con talento. Los alumnos que crezcan con esta educación crearán una nueva cultura académica y contribuirán a la innovación social.
<b>Matemática, Física y Ciencias de la Tierra</b> Profesor Eiji Ohtani	Ciencias de la Tierra y Planetarias	Centro mundial de educación e investigación para la dinámica terrestre y planetaria	La Universidad de Tohoku ha llevado a cabo investigaciones con reconocimiento mundial en la ciencia terrestre y planetaria. Tiene varios miembros del cuerpo docente cuyos intereses de investigación cubren una amplia variedad de temas en estos campos. En nuestro Programa mundial CEO, nos centraremos en objetivos de investigación en la dinámica terrestre y planetaria y en el cambio medioambiental terrestre a través de una combinación de distintas disciplinas. El Programa mundial COE tiene como fin continuar con los logros del Programa COE para el siglo XXI (2003-2007) y avanzar incluso más en el conocimiento de áreas críticas de la dinámica terrestre y planetaria y en el cambio medioambiental terrestre.
<b>Ingeniería mecánica, civil, arquitectura y otros campos de la ingeniería</b> Profesor Shigenao Maruyama	Ingeniería general	Centro mundial de educación e investigación de dinámica de flujo transdisciplinaria	El objetivo del Programa mundial COE es establecer un centro mundial de educación e investigación de la dinámica de los flujos que cree actividades de investigación exclusivas y atraiga y forme a alumnos talentosos que cumplan con los estándares mundiales. A fin de establecer el centro mundial, desarrollaremos nuevos campos de dinámica de flujos transdisciplinaria. El concepto incluye la integración de distintos campos académicos, países y culturas. Además, tenemos como objetivo formar a jóvenes investigadores y estudiantes de doctorado que contribuyan a la comunidad mundial de la dinámica de los flujos mediante el desarrollo de perspectivas mundiales y capacidades académicas que trasciendan los estándares mundiales.
<b>Ciencias sociales</b> Profesor Yoshimichi Sato	Sociología	Centro de estudio de estratificación e injusticia sociales	El COE está diseñado para ampliar la educación y la investigación sobre estratificación, injusticia y disparidad sociales a nivel internacional, basándose en los resultados del Centro de estudio de Estratificación e Injusticia Sociales, que se formó con el Programa de los Centros de excelencia para el siglo XXI y en el Proyecto de Investigación en Estratificación Social y Movilidad Social. El COE contará con cuatro objetivos de investigación mediante enfoques multidisciplinares: (1) desarrollo de medidas exactas de disparidad; (2) análisis del mecanismo social que produce la disparidad; (3) avance en el estudio de los efectos de la disparidad; y (4) recomendación de políticas para reducir la disparidad. El COE educará a alumnos jóvenes y creativos con nivel competitivo mundial.
<b>Ciencias sociales</b> Profesora Miyoko Tsujimura	Derecho y política	Igualdad de género y convivencia multicultural en la era de la globalización	Nuestro Programa mundial COE tiene como objetivo establecer una red de nivel mundial para la educación y la investigación con el tema: "Igualdad de género y convivencia multicultural en la era de la globalización". Al traer un enfoque interdisciplinario a las ciencias sociales, la orientación estratégica de este Programa está en las políticas públicas y en el desarrollo de políticas que nos permita continuar con las contribuciones y los frutos sustanciales de su predecesor, el Programa COE para el siglo XXI: "El derecho y la política de la sociedad de igualdad de género". Además, en cooperación con el Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad de Tokio y otros centros de investigación en el extranjero, tiene como fin educar a los investigadores emergentes, abogados y legisladores a través de la exposición a perspectivas internacionales e interdisciplinares sobre los desafíos contemporáneos de la igualdad de género y la convivencia multicultural.
<b>Campos interdisciplinarios, combinados, nuevas disciplinas</b> Tohru Nakashizuka	Ciencia medioambiental	Centro de gestión de ecosistemas para adaptación al cambio mundial	Proponemos un nuevo dominio de investigación que consiste en el principio de ecosistema, la tecnología de los ecosistemas y el sistema socioeconómico para la adaptación de los ecosistemas al inevitable cambio medioambiental mundial. Planeamos educar no solo a científicos altamente especializados sino a gestores profesionales en ecosistemas con conocimiento y aptitudes especializados para planificar y gestionar ecosistemas. También estableceremos tres centros de campos científicos para la colaboración y educación interdisciplinares, y un consorcio entre organizaciones medioambientales para la colaboración en la investigación, educación y extensión.

Total: 7 programas

## Programa de los Centros de excelencia para el siglo XXI (Programa COE)

El Programa COE es un nuevo proyecto que introdujo en 2002 el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología de Japón. Tiene como fin fomentar el establecimiento en Japón de universidades de primer nivel mundial reconocidas por su vitalidad y nivel de competitividad internacional. A tales efectos y a fin de mejorar los estándares de educación e investigación en el país, y para fomentar el liderazgo creativo de la comunidad académica internacional, el Programa COE facilita el desarrollo de un entorno académico competitivo y apoya el establecimiento de centros internacionales de investigación y educación en todos los campos de estudio.

Año fiscal 2004

Líder del programa	Campos de investigación	Título del programa	Contenido
<b>Campo académico innovador</b> Profesor Yutaka Imai	Farmacología clínica y terapéutica	Centro integral de investigación y educación para la planificación del desarrollo de fármacos y la evaluación clínica	Para que cierto fármaco resulte útil a la salud y el bienestar de la humanidad, debe pasar por varios procesos, a partir de la ciencia fundamental del desarrollo de fármacos hasta la aplicación clínica en personas. En particular, un fármaco en la aplicación clínica exige la acumulación e integración de conocimiento y experiencia éticos y económicos además de los valores médicos y farmacéuticos. Este centro apoya a los profesionales con conocimiento y experiencia y tiene como fin establecer una organización de investigación académica capaz de proponer ideas para el desarrollo clínico de fármacos y la gestión del desarrollo y la evaluación de fármacos.

Total: 1 programa