

Doctora *honoris causa*

Katarzyna Chałasińska-Macukow



Doctora *honoris causa*

Katarzyna Chałasińska-Macukow



UAB

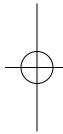
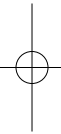
Universitat Autònoma de Barcelona

Doctora honoris causa
KATARZYNA
CHALASINSKA-MACUKOW

Discurs llegit
a la cerimònia d'investidura
celebrada a la sala d'actes
de les facultats de Ciències i de Biociències
el dia 14 d'octubre
de l'any 2009

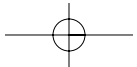
UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

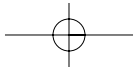
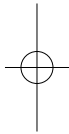
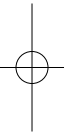


Editat i imprès
pel Servei de Publicacions
de la Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra (Barcelona)

Imprès a Catalunya



PRESENTACIÓ
DE
KATARZYNA CHAŁASIŃSKA-MACUKOW
PER
MARÍA JOSEFA YZUEL I JUAN CAMPOS



Rectora Magnífica,
Señores vicerrectores y decanos,
Queridos colegas,

La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow fue propuesta por la Facultad de Ciencias para obtener el doctorado *honoris causa* por la Universitat Autònoma de Barcelona. La Facultad de Biociencias se unió a esta propuesta que había sido promovida por los doctores Juan Campos y María J. Yzuel basándose en el prestigio internacional de la Dra. Chałasińska como investigadora en el campo del procesado de la información, así como en la valiosa colaboración científica llevada a cabo entre el Grupo de Procesado de la Información de la Universidad de Varsovia y el Laboratorio de Procesado de Imágenes del Departamento de Física de la Universitat Autònoma de Barcelona.

La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow es catedrática de universidad en el Área de Óptica en el Departamento de Física de la Universidad de Varsovia, Polonia.

La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow es, desde 2005, rectora de la Universidad de Varsovia, y ha sido elegida de nuevo en abril de 2008 por un período de cuatro años. Anteriormente había sido vicerrectora de Economía y de Recursos Humanos de 2002 a 2005 y ejerció los cargos de vicedecana (1995-1996) y de decana (1996-2002) de la Facultad de Física de la mencionada universidad.

Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad de Varsovia, terminó su doctorado por la misma Universidad en 1979. Realizó estancias postdoctorales en el periodo 1979-1988, primero en la Universidad de Franco-Condado, en Besançon, Francia, y posteriormente en el Laboratorio de Investigación de Óptica y Láser de la Universidad de Laval, en Quebec, Canadá. A su regreso fundó el Grupo de Procesado de la Información en la Universidad de Varsovia.

En aquel momento, a finales de los años ochenta, también se creaba el Laboratorio de Procesado de Imágenes del Departamento de Física de la UAB y entablamos una fructífera colaboración científica que se prolongó a lo largo de 12 años. En el año 1989 se firmó una colaboración entre la Universidad de Varsovia y la Universitat Autònoma de Barcelona para el desarrollo de la investigación en las líneas de procesado óptico de la información y para favorecer el intercambio de alumnos y profesores entre las dos universidades. Esta colaboración se encuadró parcialmente en el programa Erasmus y además se obtuvieron ayudas financieras de otras instituciones.

La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow es una experta de reconocido prestigio internacional en procesado óptico de la información, lo que le ha llevado a recibir invitaciones en congresos internacionales. Comenzó estudiando la holografía como herramienta para almacenar la información, proponiendo métodos de multiplexado de diferentes hologramas y analizando la calidad de la reconstrucción de las imágenes. De aquí derivó de forma natural al reconocimiento óptico de imágenes, donde los hologramas se utilizan como dispositivos en los que se almacena la información de los objetos que se quieren reconocer en una escena. Estos sistemas se basan en la implementación de la correlación por métodos ópticos y permiten que esta operación se realice en tiempo real. Una de sus valiosas aportaciones fue la propuesta y desarrollo de la correlación pura de fase, con la que se obtiene no sólo una gran eficiencia difractiva, sino un aumento en la capacidad de discriminación entre objetos parecidos. Estudió la precisión en la localización de los objetos en una escena y la forma de aumentar esta precisión. También propuso métodos ópticos para implementar esta operación de correlación sólo de fase, que llevamos a cabo en la UAB en un trabajo de colaboración con la profesora Chałasińska.

Uno de los elementos clave en el reconocimiento óptico es el filtro donde se almacena la información. La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow ha propuesto diferentes métodos para el diseño de estos filtros con el fin de hacerlos más robustos a las variaciones que pueda presentar el objeto de interés dentro de la escena (como la rotación, cambio anamórfico de escala, desenfoco, ocultamiento parcial por otros objetos o inmersión en un fondo con propiedades estadísticas análogas). Ha propuesto métodos de preprocesado mediante *wavelets* y mediante la implementación óptica de redes neuronales, tanto para el reconocimiento de formas como para la realización de memorias ópticas asociativas.

Inicialmente, los hologramas se registraban en materiales fotográficos. La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow fue pionera en la utilización de las pantallas de cristal líquido en correladores optoelectrónicos, en los que se combinaba la rapidez de los correladores ópticos para realizar la operación de correlación con la versatilidad de la electrónica para poder modificar los filtros utilizados. La Dra. Chałasińska propuso métodos para poder implementar los filtros diseñados en estos dispositivos de capacidad de modulación limitada.

Dentro de las aplicaciones, ha estudiado la utilidad de estos métodos para la detección de secuencias de ADN y sobre todo en aplicaciones de seguridad: en el reconocimiento de caras y de huellas digitales, y en la encriptación de la información.

La profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow es autora de más de cien artículos científicos, ha dirigido siete tesis doctorales y supervisado más de veinticinco tesis de máster.

Como hemos comentado anteriormente, la profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow comienza en Varsovia, a finales de los años ochenta, la investigación en procesado y tratamiento óptico de la información, en la misma época que también comenzábamos en la UAB. Fue un momento crucial para ambos equipos y la colaboración que establecimos fue muy beneficiosa para el progreso de ambos laboratorios: parte de la investigación descrita en esta presentación es fruto de nuestra colaboración científica. La Dra. Chałasińska ha colaborado de manera muy activa en

la realización de varias tesis doctorales presentadas en la UAB, así como nosotros también hemos colaborado en la realización de varias tesis en la Universidad de Varsovia.

La Dra. Chałasińska también estableció una colaboración muy fructífera con el laboratorio dirigido por la profesora María Sagrario Millán en la Escuela de Óptica y Optometría de la UPC en Terrassa.

En un periodo de la historia tan difícil como el que pasó Polonia en la Segunda Guerra Mundial, cuando el país quedó devastado, la profesora Chałasińska-Macukow pertenece a la generación que nació cuando Polonia comenzaba a reconstruirse. Con una tradición familiar muy ligada a la universidad, ya que su padre había sido profesor de sociología de la Universidad de Varsovia, ve en el comienzo de su vida el esfuerzo de su padre y de sus compañeros por reconstruir en Varsovia la universidad completamente destruida y que ahora tiene el honor de dirigir como rectora.

En el periodo en que la profesora Chałasińska-Macukow ejerció las funciones de decana de la Facultad de Física dirigió la modernización del plan de estudios en la licenciatura y mejoró la organización del doctorado. Impulsó el intercambio de profesores y estudiantes en el marco del programa TEMPUS y llevó a cabo un proyecto para mejorar las condiciones de la acreditación del profesorado.

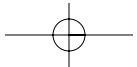
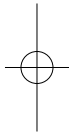
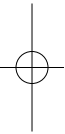
Como rectora de la Universidad de Varsovia se ha implicado intensamente en la modernización de la infraestructura de la universidad tanto para la investigación como para la enseñanza. Se ha construido un centro para ciencias humanas y sociales y se ha obtenido ya el apoyo financiero, a través del programa estratégico europeo, para la construcción de un centro para investigación y educación en ciencias puras y aplicadas incluyendo física, química, informática, biología, biotecnología y biomedicina. El centro lleva el nombre de Campus Ochota y debe estar finalizado antes de 2013. Con las nuevas estructuras universitarias pretenden mejorar y ampliar las relaciones internacionales de la Universidad de Varsovia con otras universidades, y aumentar las estancias en Varsovia de investigadores y estudiantes extranjeros. Con estos nuevos centros para investigación y educación de alto nivel en ciencia pretenden crear una atmós-

fera favorable para la retención de la nueva generación de científicos polacos en su país y favorecer la realización de proyectos interdisciplinarios y la colaboración con otros centros europeos.

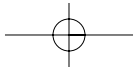
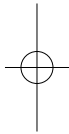
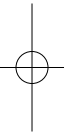
La Dra. Katarzyna Chałasińska-Macukow es un miembro muy importante de la comunidad de óptica en Polonia, ha contribuido de manera muy eficaz en el desarrollo de la óptica y de la física en su país y ha impulsado las relaciones internacionales. Destaquemos sus actividades en este sentido: vicepresidenta de la Sociedad Polaca de Física (2001-2005), miembro de la junta de gobierno de la Sociedad Europea de Óptica (1992-1996) y vicepresidenta de la Comisión internacional de Óptica (1993-1999). También es miembro de honor (*fellow member*) de la SPIE-The International Society for Optical Engineering y ha sido elegida recientemente para formar parte del comité directivo (*board of directors*) de esta sociedad científica.

En resumen, la profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow ha desarrollado con éxito todas las facetas de un profesor universitario: ha puesto en marcha una investigación a nivel internacional, es una valiosa profesora con gran entrega a los estudiantes a los niveles de licenciatura, máster y doctorado, y ha desarrollado una valiosa labor de gestión universitaria en tiempos de cambio impulsando las relaciones internacionales de la Universidad de Varsovia. También ha destacado por su implicación internacional en el desarrollo de la óptica, participando en numerosos puestos en sociedades internacionales.

Por todo lo expuesto, Rectora Magnífica, solicito que se otorgue el grado de doctora *honoris causa* a la profesora Katarzyna Chałasińska-Macukow.



DISCURS ABREUJAT
DE
KATARZYNA CHAŁASIŃSKA-MACUKOW



Are we in danger of a decline in our privacy?

Rector,
Dean,
Ladies and Gentlemen,
Friends,

Not only is it a great honour to have conferred upon me the title of Doctor *honoris causa* of Universitat Autònoma de Barcelona, it is also an immense pleasure, and on that is difficult to describe in words. This is a very special moment for me, because my long collaboration with Professor Maria Yzuel and Professor Juan Campos have been particularly significant and fruitful in my personal scientific career, and also crucial for the careers of the members of my Warsaw group.

The collaboration and the friendship between Spanish and Polish optical physicists dates back to the 1980s. It was a difficult decade for Poland and Polish science, and our Spanish colleagues were incredibly supportive. I still cherish vivid memories of the group of Spanish optical physicists headed by Professor Carlos Ferreira at the Optical Conference organized by professor Max Pluta in Rydzyna in 1983. I am not sure now if it was the only one, but I am certain that it was the strongest foreign team at this conference.

Today, the collaboration between the UAB and the University of Warsaw is endowed with more than 20 years of history, and we are proud of the

numerous coauthored publications and conference presentations. The theme of our research - optical pattern recognition and image processing is one of the most vigorously pursued branches of optical engineering today. Along with the development of new information methods and technologies, it is used in different areas of science and technology where the results, in the form of images or optical signals, have to be recorded and analyzed.

Of course, the 21st century is focused on problems that are different from those that we studied at the beginning of our collaboration. We are living in the age of information. Today's world vastly differs from that of 10 or 20 years ago, primarily in the progress that has been made in information technology, and our increasingly easy and common access to information.

Numerous public web sites have been set up all over the world; the internet-search engines are becoming more and more powerful; gigantic databases that include music, movies, books, maps, and satellite pictures are accessible to almost everybody and everywhere. We are aided by the GPS when travelling. The dawn of the new era was the result of the development of ultra fast telecommunications, data transformation and digital memories. This is the result of the work of the army of scientists, engineers, and technicians – the creators of a completely new civilization, of “the brave new world”. However, in many of us, this new world, like Wells's World, not only triggers enchantment – but it also scares us.

Common access to information – a digital revolution – brings about serious threats, as does any revolution, in this case consisting in the manipulation of information and/or its illegal use. The threat to privacy today has become an unusually hot and sensitive issue. In many areas – defense, diplomacy, banking, trade or medicine, confidentiality of private data is of fundamental importance. The access to electronic databases that include medical, personal, financial or property information for private citizens should be strictly guarded.

At the same time, one has to realize that it is necessary to build and use the personal databases in order to protect people and to better fulfill their

needs. We increasingly face the choice between the protection of people's privacy and violation of this privacy for the sake of their security or proper health care. Can we object to the requirement to measure our body temperature at airports during the time of the swine flu crisis? In view of the world's raging terrorism, would we consent to having our telephone conversations recorded? Yet should our detailed and digitalized biographies fill up the computers of the Institute of National Remembrance?

On the other hand, more and more arguments are appearing in favour of the release of personal data. It is in our interest that a physician should have access to detailed information about our health, including our genetic data. Customized and personalized medicine based on such data already exists, in fact. It is also in our benefit that the identification and verification systems based on biometric data, which are used to control entering databases and high security areas, should be completely reliable. Often, we ourselves share a great deal of information concerning our private lives (in particular the younger generations), on public web pages. Sometimes only to seek fame or publicity.

Is there any Aristotelean "golden mean" which would assure our peace of mind, the feeling of a safe existence, yet one which would not ruin our privacy at the same time? This is the central issue of many scientific symposia and debates, and also among politicians.

Technological revolution, which introduced the world into the age of information, requires our finding new security systems paralleled by adequate legal solutions. Even today, one can easily see that a growing part of our daily existence largely depends on a variety of checks that confirm our identity. Passwords, PINs, magnetic cards multiply almost daily – a real headache for many of us. And yet we remain anxious: is it really enough to protect us against theft or fraud?

By biometrics one often means the science that uses statistics to study diversity in biology. The results of biometric measurements upon treatment with mathematical statistics have been used for years in anthropology, physiology, genetics and farming. Biometrics includes also measurements carried out on living species. The most modern applications of

biometrics include methods for automatic recognition of a person from their physical features (such as fingerprints, face geometry, palm geometry, distribution of body temperature, iris image, bottom-of-the eye image) or behavioural features (such as signature, voice, body movements). In fact, almost every part of our bodies can be used as an access key. Yet, to provide reliable identification or verification, many access keys cannot be used as the only means.

Do biometric systems provide a solution, which would restore our peace and security? Biometrics is one of the most rapidly developing branches of information technology. Automatic systems are created that can recognize a person from the anatomic and behavioral features that distinguish one individual from another. We have an identification card that bears our fingerprints. Many automatic access, verification and identification systems make use of biometric features. Airport security systems, which deny terrorists or other unwanted passengers entry to the plane, also use iris scanners in addition to fingerprints.

The general idea of biometric devices is simple. They may operate in two modes: verification and identification. In both cases, we start by building up a data set of biometric features of users registered with the system. These may be fingerprints, iris images, or the palm shape, and they are then transformed into digital form, and recorded in the information bank. The biometric data entered by an authorized individual are compared to the registered patterns and on the basis of their similarity a decision on identification or verification is made. The verification devices work in the so called “one-to-one” mode. In other words, they only check whether the entered pattern is in agreement with the corresponding pattern in the data bank. By way of contrast, the identification device searches the whole data set in order to find a pattern which is the closest to the one entered (known as the “one-to-many” mode).

Currently, the four identifiers that are most often used are: fingerprints, face, iris, and voice. Identifying a person on the basis of its fingerprints has the longest tradition which goes back to ancient times. The 19th century marks the beginning of the dactyloscopy used in forensic criminal identification. In 1892 Francis Galton published a statistical finger-

print analysis model. The first Integrated Automated Fingerprint Identification System (IAFIS) was implemented in the 1940s by the FBI. Nowadays, security agencies all over the world use the dactyloscopic tests.

One of the simplest identification devices that goes back as far as the IAFIS is the system of voice recognition based on the audio spectrum of the voice signal.

Face identification appears to be the most natural form of recognition. We use this method daily, when, for instance, we meet a friend at the street. Using faces in an automatic identification device is still in the experimental phase.

Irises have only been used in biometric devices recently, but the method based on their recognition has quickly become the leader as it is the most dependable, stable over time and the biometric features are hard to duplicate.

The most reliable identification can be performed using the technique developed recent years based on DNA testing. However, its use in devices that operate in so-called “real time” is a matter for future developments.

One of the most important parameters that should be taken into account when selecting a reliable biometric tool is the level of errors that occur during the process of authorization. Two major types of errors that are characteristic for a system are: false rejection (the user has not been recognized) and false acceptance (unauthorized person has been permitted access to the system).

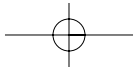
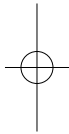
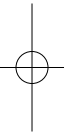
The reliability of the biometric system is influenced by various factors, the most important being: the choice of biometric features, the quality of the registered image, the algorithm that produces the digital and electronic pattern, and finally the whole identification procedure.

The major goal for the development and usage of biometric systems is to ensure security by controlling access. Contemporary identification and verification systems are by no means perfect, and using them may

result in wrong decisions, which in turn can influence our lives. We see electronic authorization practically every day, time and again. False rejection means trouble, but false acceptance of an unauthorized individual to the database of, for instance, health records or bank account details may have disastrous consequences. Therefore, research on perfecting the systems continues, and one may be sure that research teams have not yet created a final perfect solution.

So, there is still no answer to the title question. I believe that we shall witness a steady development of information techniques, including technologies that may also be applied to limit our privacy. Perhaps the time will come when not only somebody else's voice or his body temperature could be remotely measured, but also by means of some cunning encephalograph, one could read somebody else's thoughts. At this point and before that happens, however, I would like to see that proper defense systems have been developed.

CURRICULUM VITAE
DE
KATARZYNA CHAŁASIŃSKA-MACUKOW



Katarzyna Chałasińska-Macukow

Division of Information Optics, Institute of Geophysics,
Faculty of Physics, Warsaw University,
02-093 Warsaw, Pasteura 7, Poland
Tel: (+48 22) 55 20 355; fax: (+48 22) 55 24 000
E-mail: kmacukow@mimuw.edu.pl

Date of birth: 20th March, 1946
Nationality: Polish

EDUCATION

1953-1964 Primary and High School in Poland

1964-1970 Faculty of Physics, Warsaw University, Poland

QUALIFICATIONS

- **1970** M.Sc. in Physics (optics), Faculty of Physics, Warsaw University
- **1979** Ph.D. in Physics (optics), Faculty of Physics, Warsaw University
- **1988** Habilitation in Physics (optics), Faculty of Physics, Warsaw University
- **1997** Lecturer in Physics (optics), Faculty of Physics, Warsaw University
- **2002** Professor, Faculty of Physics, Warsaw University

POSTS HELD

- **1970-1974** Assistant Lecturer, Institute of Physics, Warsaw University of Technology
- **1974-1979** Assistant Lecturer, Division of Optics, Institute of Experimental Physics, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1980-1991** Assistant Professor, Institute of Geophysics, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1989-1990** Head of Information Processing Group, Institute of Geophysics, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1991-1995** Deputy Director of Institute of Geophysics, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1992-** Professor, Division of Information Optics, Institute of Geophysics, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1992-1996** Head of Ph.D. studies, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1995-1996** Vice-Dean, Faculty of Physics, Warsaw University
- **1996- 2002** Dean of the Faculty of Physics, Warsaw University
- **2002-2005** Vice-Rector for Finance and Personnel, Warsaw University
- **2005-** Rector, Warsaw University

INTERNATIONAL EXPERIENCE

- **1979** Three-month stay (post-doctoral position, group of Professor Jaques Duvernoy) at the Laboratoire de Physique Générale et Optique, Université de Franche-Comté, Faculté de Sciences et des Techniques, Besançon, France
- **1982-1983** Assistant Professor (two years, group of Professor Henry H. Arsenault) Laboratoire de Recherches en Optique et Laser, Dept. de Physique, Université Laval, Québec, Canada
- **1984-1988** Several stays at Laboratoire de Recherches en Optique et Laser (group of Professor H. H. Arsenault), Dept. de Physique, Université Laval, Québec, Canada

- **1991-1995** Several stays at the Laboratoire de Physique Générale et Optique (senior scientist, group of dr Christophe Gorecki), Université de Franche-Comté, Faculté de Sciences et des Techniques, Besançon, France
- **1990** Three-month stay at Department of Physics, (invited professor, group of Professor M. J. Yzuel), Universitat Autònoma de Barcelona, Spain
- **1991-2003** Several stays at Department of Physics (invited professor, group of professor M. J. Yzuel), Universitat Autònoma de Barcelona, Spain

SCIENTIFIC EXPERIENCE

Wide experience in information optics: optical/digital information processing, correlation methods in pattern recognition and classification, optics in computing, real-time optical information processing, Fourier optics and holography. Author or co-author more than 100 research papers.

MEMBERSHIP OF PROFESSIONAL BODIES

- **1999-2001** Polish Physical Society, Member of Board of Directors
- **2001-2005** Polish Physical Society, Vice-President
- **1999-2005** Polish Committee of Optoelectronics SEP, member of Board of Directors
- **1988-** Optical Society of America (OSA), Member
- **1985-** The International Society for Optical Engineering (SPIE), member
- **1989-** Poland Regional SPIE Chapter
- **1989-1993** Poland Regional SPIE Chapter, Member of Board of Directors
- **1992-1996** European Optical Society (EOS), Member of Board of Directors

-
- **1992-2003** European Optical Society (EOS), Member of Advisory Committee
 - **1993-1999** Vice-President of International Commission for Optics
 - **1993-2002** Member of ICO Prize Committee (1996-1999; chair)
 - **2000-** CPhys. of IOP (UK)
 - **2003-** Fellow of SPIE (USA)
 - **2001-2005** Member of Technical Committee–COST Physics
 - **2006-2008** Member of Standing Committee for Physical and Engineering Sciences (PESC–ESF)
 - **2008-** President of Conference of Rectors of Academic Schools of Poland (CRASP)

