

CURRICULUM VITAE

Jesús Angulo

Post-Doc / Chercheur associé

Centre de Morphologie Mathématique
Ecole des Mines de Paris
35, rue Saint-Honoré
77305 Fontainebleau, FRANCE
Tel. : + 33 (0) 1 64 69 47 75
Fax. : + 33 (0) 1 64 69 47 07
E-mail : angulo@cmm.ensmp.fr
Web : <http://cmm.ensmp.fr/~angulo/>



ETAT CIVIL

- *Prénom* : **Jesús**
- *Nom* : **Angulo López**
- *Date de naissance et lieu* : **28 Avril 1975** à Cuenca, **ESPAGNE**
- *Adresse* :
8, Aristide Briand,
F-77300 Fontainebleau, FRANCE
- *Téléphone* : + **33 (0) 1 60 72 15 96**
- *E-mail* : carlinjes_angulo@hotmail.com
- *Nationalité* : **espagnole**
- *Langues* :
 - **Espagnol** : langue maternelle
 - **Français** : courant
 - **Anglais** : courant
- *Situation de famille* : **Marié, deux enfants**
- **Thèse de doctorat en Traitement d'Image (Morphologie Mathématique) (1999-2003)**
: Ecole des Mines de Paris, France, au Centre de Morphologie Mathématique. Mention Très Honorable avec les Félicitations du Jury.
Directeur de thèse : Prof. Jean Serra
Sujet : Morphologie Mathématique et indexation d'images couleur. Application à la microscopie en biomédecine.
Membres du Jury : Prof. A. Albiol, Prof. A. Trémeau, Prof. G. Flandrin, Dr. J. Klossa, Dr. F. Vallet et Prof. J. Serra
- **Thèse de Master Recherche (1999)** : Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, Espagne, au sein du Groupe de Traitement d'Image et de Vidéo. Mention Très Honorable ("Matricula de honor")
Directeur de thèse : Prof. Antonio Albiol
Thème de Recherche : Segmentation temporelle de séquences vidéo.
- **Ingénieur en Télécommunications (1993-1999)** : Ecole d'Ingénierie en Télécommunications, Universidad Politécnica de Valencia, Espagne, diplôme décerné en Octobre 1999.

- **Baccalauréat (1989-1993)** : “Instituto de Bachillerato C.E.I.” à Albacete, Espagne. Diplôme avec mention.
- **Ecole primaire (1981-1989)** : “Colegio Público Juan Angel Sevilla” à Honrubia, Cuenca, Espagne. Diplôme avec mention.

NOMINATIONS

Participant à la finale du Prix ParisTech de la meilleure thèse, en 2003 (ParisTech est un regroupement des dix plus prestigieuses Ecoles Supérieures d’Ingénierie en France)

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

Depuis Janvier 2004 Chercheur associé : Activité principale consiste à développer des méthodes et des logiciels permettant de lire des images de biopuces utilisant des algorithmes morphologiques de traitement du signal et d’image. (Projet GEMBIO: Méthodes mathématiques pour l’analyse des données de biopuces : vers le diagnostic et pronostic médical et thérapeutique - Projet stratégique du Conseil General des Mines, France). Activités d’enseignement et d’encadrement d’étudiant.

Novembre 1999 - Décembre 2003 Ingénieur de recherche : Doctorant en thèse au Centre de Morphologie Mathématique de l’Ecole des Mines de Paris. Activités liées au développement et à la programmation d’algorithmes de traitement morphologique d’image appliqués à la biomédecine et la biotechnologie dans le cadre de plusieurs projets avec des partenaires industriels ou académiques.
Assistant dans l’enseignement pour le travaux pratiques des cours *Morphological Image Processing in Practice* (J. Serra) et *Ecole d’été de morphologie mathématique* (S. Beucher)

2004/2005 Enseignement : Intervenant principal du cours *Analyse d’image et morphologie mathématique* (18 heures) à l’école d’ingénieur SUPELEC-Metz (Ecole Supérieure d’Electricité)

Mars - Avril 2005, 2004, 2003, 2002 Enseignement : Intervenant dans le cours *Imagerie médical* et assistant pour le travaux pratiques du cours *Morphologie Mathématique* (spécialisation 2ième année d’ingénieur) organisé par A. Manzanera à l’Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées, Paris

Janvier - Octobre 1999 Enseignement: “Instituto Europeo de Formación en Nuevas Tecnologías” (institution privée) à Valencia, Espagne. Cours sur la *Programmation en C et C++* et sur les *Réseaux Locaux*

COMPETENCES PROFESSIONNELLES

- **Outils de traitement d’image** : PDI32, Micromorph, Xlim3D
- **Langages de programmation** : C, C++, Pascal, BASIC
- **Logiciels scientifiques** : MATLAB, Mathematica
- **Systèmes opératifs** : Windows, Linux, UNIX
- **Autres** : LaTeX, HTML, Office Applications (MS and others), Professional Graphical Applications

PUBLICATIONS

Thesis

- J. Angulo. “**Morphologie mathématique et indexation d’images couleur. Application à la microscopie en biomédecine**” (in French). Ph.D. Thesis, 341 p., Centre de Morphologie Mathématique, Ecole des Mines de Paris, France, December 2003.
- J. Angulo. “**Temporal segmentation of video sequences**” (in Spanish). Master thesis, 239 p., Polytechnic University of Valencia, Spain, October 1999.

Journal papers

- J. Angulo. “**Morphological colour image simplification by saturation-controlled regional levellings**”. Submitted, 23 p., May 2005.
- V. Naranjo, J. Angulo, A. Albiol and J.M. Mossi. “**Gradual transition detection for video partitioning using morphological operators**”. Submitted, 8 p., February 2005.
- J. Angulo and J. Serra. “**Traitements des images de couleur en représentation luminance/saturation/teinte par norme L_1** ”. *Traitement du Signal*, Vol. 21, No. 6, pp 583–604, December 2004.
- J. Angulo and J. Serra. “**Image color segmentation using bivariate histograms in luminance/saturation/hue polar color spaces**” (in Spanish). *Computación y Sistemas*, Vol. 8, No. 4, pp– June 2005.
- Z.A. Massy, O. Ivanovski, T. Nguyen-Khoa, J. Angulo, D. Szumilak, N. Mothu, M. Daudon, B. Lacour, T.B. Drüeke and M.S. Muntzel. “**Uremia accelerates both atherosclerosis and arterial calcification in apolipoprotein-E knockout (apoE^{-/-}) mice**”. *Journal of the American Society of NEPHROLOGY*, Vol. 16, No. 1, pp. 109–116, 2005.
- J. Angulo and J. Serra. “**Automatic analysis of DNA microarray images using mathematical morphology**”. *Bioinformatics*, Vol. 19, No. 5, pp. 553–562, 2003.
- J. Angulo, T. Nguyen-Khoa, Z.A. Massy, T. Drüeke and J. Serra. “**Morphological quantification of aortic calcification from low magnification images**”. *Image Analysis and Stereology*, Vol. 22, pp. 81–89, 2003.
- J. Angulo and G. Flandrin. “**Automated detection of working area of peripheral blood smears using mathematical morphology**”. *Analytical Cellular Pathology*, Vol. 25, No. 1, pp. 37–49, 2003.

Chapters of books

- J. Angulo and G. Flandrin. “**Microscopic image analysis using mathematical morphology: Application to haematological cytology**”. In *Edited by A. Mendez-Vilas, “Science, Technology and Education of Microscopy: An overview”* (ISBN 84-607-6679-7), Vol. 1, pp. 304–312, FORMATEX Eds., Badajoz, Spain, 2003.
- J. Angulo and J. Serra. “**A mathematical morphology contribution to the analysis of DNA microarray images**”. In *V. Capasso, Editor, “Mathematical Modelling & Computing in Biology and Medicine”* (ISBN 88-7488-055-3), pp. 3–9, SOCIETÀ EDITRICE ESCULAPPIO Eds., Bologna, Italy, 2003.

Conference contributions

- M.A. Luengo-Oroz, J. Angulo, G. Flandrin and J. Klossa. “**Mathematical morphology in polar-logarithmic coordinates. Application to erythrocyte shape analysis**”. In *Proc. of the 2th Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis (IbPRIA'2005)*, Estoril, Portugal, June 2005. Lecture Notes in Computer Science, Vol. LNCS 3523, p. 199–205, Springer, 2005.
- J. Angulo. “**Unified morphological color processing framework in a lum/sat/hue representation**”. In *Proc. of the International Symposium on Mathematical Morphology (ISMM'2005)*, Paris, France, April 2005. p. 387–396, Kluwer, 2005.
- J. Angulo. “**Mathematical morphology operators for reading radioactivity DNA array images**”. In *Proc. of the IASTED International Conference on Visualization, Imaging, and Image Processing (VIIP'2004)*, p. 802–807, Marbella, Spain, September 2004.
- J. Angulo. “**Simplification morphologique d’images couleur par critères connectifs**” (in French). In *Actes de CORESA 2004 (Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels)*, p. 149–152, Lille, France, May 2004.
- J. Angulo and J. Serra. “**Mathematical morphology in color spaces applied to the analysis of cartographic images**”. In *S. Levachkine, J. Serra and M. Egenhofer (Eds.) Semantic Processing of Spatial Data (Proc. of the GEOPRO 2003-International Workshop Semantic Processing of Spatial Data)*, p. 59–66, Mexico City, Mexico, November 2003.
- J. Angulo and J. Serra. “**Color segmentation by ordered mergings**”. In *Proc. of the IEEE International Conference on Image Processing (ICIP'2003)*, Vol. II, p. 125–128, Barcelona, Spain, September 2003.
- F. Torres, J. Angulo and F. Ortiz. “**Automatic detection of specular reflectance in colour images using the MS diagram**”. In *Proc. of the 10th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP'2003)*, Groningen, The Netherlands, August 2003. Lecture Notes in Computer Science, Vol. LNCS 2756, p. 132–139, Springer, 2003.
- J. Angulo and J. Serra. “**Morphological coding of color images by vector connected filters**”. In *IEEE Proc. of the Seventh International Symposium on Signal Processing and Its Applications (ISSPA'2003)*, Vol. 1, p. 69–72, Paris, France, July 2003.
- J. Serra and J. Angulo. “**Application of mathematical morphology to telemedicine and biotechnology: morphological characterisation of blood cells and analysis of cDNA microarrays**” (in Spanish). In *J. L. Díaz de León Santiago and C. Yañez Marquez (Eds.) Proc. of the CIARP 2002 (VII Congreso Iberoamericano en reconocimiento de patrones)*, p. 39–50, Mexico City, Mexico, November 2002.
- J. Angulo, G. Flandrin and J. Klossa. “**Automated morphometric analysis of peripheral blood smears cells in microscopic large fields images**”. In *Proc. of the 8th Congress of the European Society for Analytical Cellular Pathology*, p. 40-41, Heracliton Crete, Greece, September 2002.
- J. Angulo and J. Serra. “**Morphological color size distributions for image classification and retrieval**”. In *Proc. of ACIVS'2002 (Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems)*, p. 46-53, Ghent, Belgium, September 2002.
- J. Angulo and J. Serra. “**A mathematical morphology contribution to the analysis of DNA microarray images**”. In *Proc. of the 5th ECMTB (European Society of Mathematical and Theoretical Biology) 2002 on Mathematical Modeling & Computing in Biology and Medecine*, p. 113, Milano, Italy, July 2002.

- F. Ortiz, F. Torres, J. Angulo and S. Puente. “**Comparative study of vectorial morphological operations in different color spaces**”. In *Proc. of Intelligent Robots and Computer Vision XX: Algorithms, Techniques, and Active Vision*, SPIE Vol. 4572, p. 259-268, Boston, Massachusetts, USA, November 2001.
- J. Angulo, J. Serra and G. Flandrin. “**Haematological cytology image analysis and semantic indexing: Towards a global approach**”. Special Presentation. In *Proc. of the XIVth Congress of the International Society of Diagnostic Quantitative Pathology*, p. 37, Oviedo, Spain, September 2001.
- J. Angulo and J. Serra. “**Morphological texture study of the chromatin in lymphoid cells**”. In *Proc. of the IX Spanish Symposium on Pattern Recognition and Image Analysis*, Vol II, p. 423-428, Benicàssim (Castellón), Spain, May 2001.
- J. Angulo, J. Serra and G. Flandrin. “**Quantitative descriptors of the lymphocytes**”. In *Proc. of the 7th Congress of the European Society for Analytical Cellular Pathology*, p. 69-70, Caen, France, April 2001.
- A. Albiol, V. Naranjo and J. Angulo. “**Low complexity cut detection in the presence of flicker**”. In *Proc. of the IEEE International Conference on Image Processing (ICIP'2000)*, Vol. III, p. 957-960, Vancouver, Canada, September 2000.

Other (symposiums, seminars, tutorials, courses, etc.)

- J. Klossa, J. Angulo, J.-C. Cordier, G. Flandrin, E. Jullien, G. Moebst and M.A. Luengo. “**VideoCell: a teleconsensual approach for cell semiology aimed at developing automated classifications tools; application to peripheral blood cells**”. In *7th European Congress on Telepathology*, Poznan, Poland, July 2004.
- J. Angulo and J. Serra. “**Imagerie médicale et télémedecine**” (in French). *Revue des Ingénieurs-Mines*, No. 405, p. 37-38, Juillet-Septembre 2003.
- J. Angulo. “**Rôle de l’analyse morphologique sur l’image biomédicale en télémedecine. Application à l’hématologie cellulaire**” (in French). In *12ème Forum des Jeunes Chercheurs en GBM - Journées de Recherche en Imagerie Médicale*, Nantes, France, May 2003.
- J. Angulo. “**Analyse et quantification de l’image en biomédecine et biotechnologie avec des opérateurs morphologiques**” (in French). In *Cours d’imagerie médicale (2e année-2003)*, École Nationale Supérieure de Techniques Avancées, Paris, France, April 2003.
- J. Angulo and J. Serra. “**Segmentation d’images couleur, pyramides et fusion de partitions**” (in French). In *26ème Journée ISS (International Society for Stereology - France)*, Paris, France, February 2003.
- J. Angulo and S. Matou. “**Quantification morphologique de l’organisation in vitro en réseau de type capillaire**” (in French). In *26ème Journée ISS (International Society for Stereology - France)*, Paris, France, February 2003.
- F. Ortiz, F. Torres and J. Angulo. “**Aerial image segmentation using morphological color geodesy**” (in Spanish). In *XXIII Jornadas de Automática*, CD-ROM, paper ja02060 (7 pp.), La Laguna (Santa Cruz de Tenerife), Spain, September 2002.
- J. Angulo. “**Deux applications de la morphologie mathématique en imagerie biomédicale: puces à ADN et réorganisation in vitro de cellules endothéliales**” (in French). In *Cours de morphologie mathématique (2e année-2002)*, École Nationale Supérieure de Techniques Avancées, Paris, France, April 2002.
- J. Angulo and J. Serra. “**Application de la morphologie mathématique à l’analyse des images des puces à ADN**” (in French). In *25ème Journée ISS (International Society for Stereology - France)*, Paris, France, February 2002.

- J. Angulo, G. Flandrin, J. Klossa and J. Serra. “**Le retour du microscope en hématologie: imagerie numérique et morphologie**” (in French) . In *Premier Colloque “Sang et Vin”*, Bordeaux, France, April 2001.
- F. Meyer, M. Coster and J. Angulo. “**Tutorial on Image Analysis and Mathematical Morphology**”. In *7th Congress of the European Society for Analytical Cellular Pathology*, Caen, France, April 2001.
- J. Angulo and J. Serra. “**Etude morphologique de la texture de la chromatine des lymphocytes**” (in French). In *24ème Journée ISS (International Society for Stereology - France)*, Paris, France, February 2001.
- J. Angulo. “**Cytologie quantitative et morphologie mathématique: Application aux syndromes lymphoprolifératifs**” (in French). In *Ecole d’été de Morphologie Mathématique 2000, Centre de Morphologie Mathématique - Ecole des Mines de Paris*, Fontainebleau, France, September 2000.
- J. Klossa, J. Angulo, P. Hauri and G. Migliore. “**Instruments and Telepathology**”. In *5th European Congress on Telepathology*, Aurich, Germany, July 2000.

REFEREE SERVICE

- Bioinformatics Journal
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence Journal
- BioTechniques Journal
- 7th International Symposium on Mathematical Morphology (ISMM’05), April 2005, in Paris, France
- Signal Processing in Bio-engineering section of the IEEE 2005 Workshop on Signal Processing Systems (SIPS’05), November 2005, in Athens, Greece
- Fifth IASTED International Conference on Visualization, Imaging, and Image Processing (VIIP 2005), September 2005, in Benidorm, Spain: Member of the International Program Committee
- XII International Computing Conference 2003, Mexico
- International Workshop GEOPRO 2003 (Semantic Processing of Spatial Data), Mexico: Member of the International Program Committee
- International Conference on Cybernetics and Information Technologies, Systems and Applications (CITSA 2004 and 2005), July 2004 and July 2005, in Orlando, Florida, USA

PROFESSIONAL MEMBERSHIP

- Associate Editor of Book Series “Research on computing science”, Edited by Instituto Politécnico Nacional, Mexico
- Groupe Français de l’Image Numérique Couleur (French Color Imaging Group)

ENCADREMENT D’ETUDIANT

- *Miguel A. Luengo*, Thèse Master Recherche (9 mois en 2004): “Mathematical morphology in polar-logarithmic coordinates and geometrical methods of classification. Application to study the erythrocytes”.
- *Gauravdeep Singh Sagar*, Stage Recherche (Eté 2004): “Development of a GUI to pilot the cDNA microarray image analysis algorithms and research on a new algorithm to detect the skew of images”.

RESUME DE THESE DE DOCTORAT

Morphologie mathématique et indexation d'images couleur. Application à la microscopie en biomédecine.

Dans le domaine de l'image numérique en microscopie biomédicale, la couleur constitue une source importante d'information laquelle, combinée avec la géométrie et la morphologie des structures, permet le développement de techniques quantitatives plus performantes et robustes. Et ceci est aussi le cas dans le domaine des applications multimédia, notamment pour l'indexation automatique par le contenu. Néanmoins, la représentation et le traitement des images couleur reste un problème ouvert.

Cette thèse se propose d'explorer des méthodes à caractère générique pour la segmentation, le filtrage et l'extraction de caractéristiques des images couleur, en se fondant sur des opérateurs de la morphologie mathématique. D'un point de vue plus pratique, les deux applications spécifiques considérées sont la cytologie quantitative hématologique et la lecture de puces à ADN.

Dans un premier temps, nous traitons le problème des espaces couleur. Des résultats mathématiques justifient l'usage des systèmes de coordonnées de type teinte/luminance/saturation. Nous montrons par ailleurs les avantages pratiques de telles représentations lorsqu'on bâtit des histogrammes bidimensionnels teinte/saturation et luminance/saturation pour segmenter les images couleur et pour extraire des reflets, des zones d'ombre et des dégradés sur les images couleur.

Ainsi, nous pouvons aborder l'extension de certains opérateurs morphologiques pour le filtrage et la segmentation d'images couleur ou multispectrales, le but principal étant de développer des opérateurs couleur, extension des opérateurs scalaires, qui soient adaptés aux caractéristiques avantageuses des espaces couleur type teinte/luminance/saturation. Notamment le fait d'avoir à notre disposition l'information chromatique et l'information achromatique d'une manière indépendante, ainsi qu'une information comme la saturation qui joue le rôle de poids de contrôle entre les deux, nous permet de proposer quelques façons différentes de filtrer/segmenter conjointement les structures chromatiques et achromatiques d'une image couleur. Un grand nombre d'exemples ont montré l'intérêt de cette approche.

Nous montrons ensuite les résultats de différentes études concrètes sur la caractérisation et la classification de la forme, la texture et la couleur des objets d'une image grâce aux opérateurs tels que les granulométries et les histogrammes couleur.

Dans la dernière partie, nous abordons deux applications en microscopie biomédicale quantitative. La première application correspond à une plate-forme technologique intégrée pour la segmentation, l'extraction de caractéristiques et la classification de cellules dans des frottis de sang périphérique, dans le cadre d'applications en réseau (téléhématologie). Dans la deuxième application, nous utilisons les opérateurs morphologiques les plus avancés dans une approche automatique très performante pour l'extraction des données des spots de l'image d'une puce à ADN.

Mots clés :

analyse d'images couleur, morphologie mathématique, espaces teinte/luminance/saturation, filtrage couleur, segmentation couleur, extraction de caractéristiques, microscopie biomédicale quantitative, biopuces, hématologie cellulaire, télépathologie