

# Proyecto <BFM2001-1266>

Dpto. Matemática Aplicada y  
Ciencias de la Computación  
Universidad de Cantabria

# Características

➤ **Título: Vibraciones de Estructuras Complejas: Medios Fuertemente Heterogéneos. Aspectos Matemáticos**

➤ **Investigador Principal: M<sup>a</sup> Eugenia Pérez Martínez**

➤ **Resto del equipo investigador:**

**Miguel Lobo Hidalgo**

**Delfina Gómez Gandarillas**

➤ **Duración: 28/12/01—27/12/04**

➤ **EDP: 3**

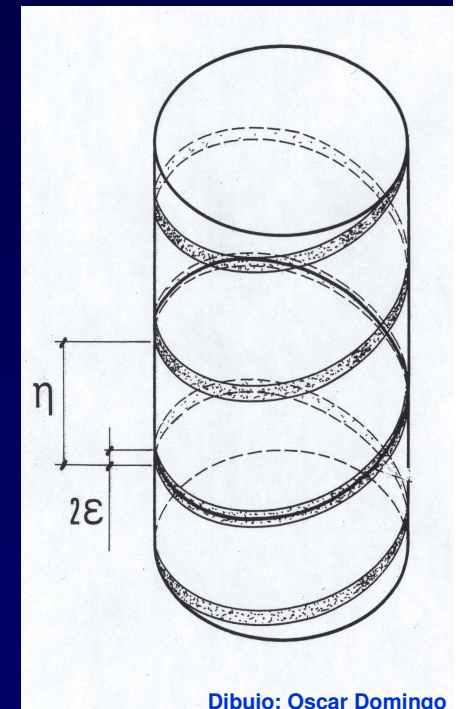
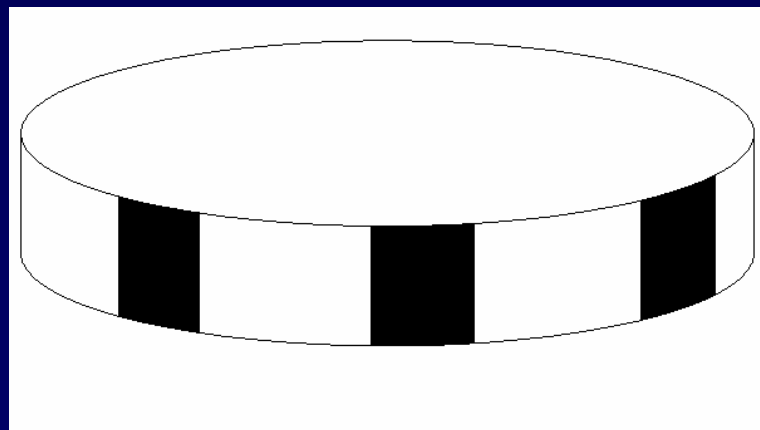
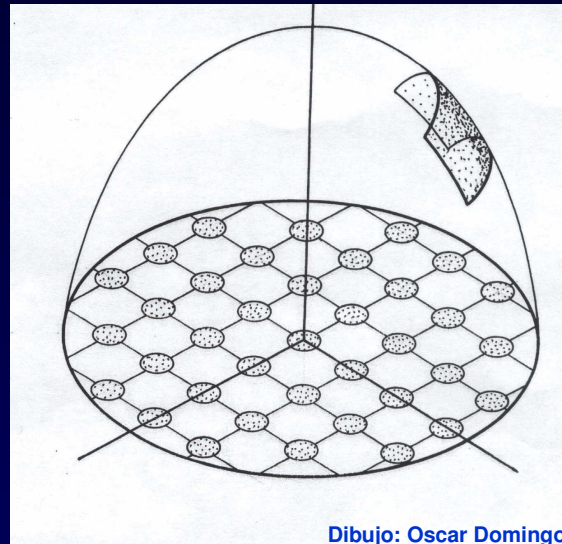
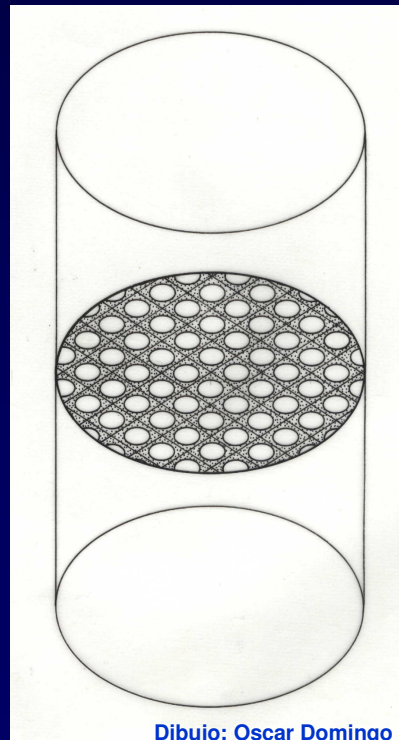
# Antecedentes: Grupo de Investigación 1986-2004

- 1.-PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN PROCESOS DESCRITOS POR ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES (I). CAICYT (1986-89) PB 85-0273.
- 2.-PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN PROCESOS DESCRITOS POR ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES (II). DGICYT (1990-91) PB 89-174
- 3.-TEORIA DE VIBRACIONES EN MEDIOS COMPUESTOS: ASPECTOS MATEMÁTICOS. DGICYT (1992-94) PB 91-0296.
- 4.-VIBRACIONES DE SISTEMAS CON MASAS CONCENTRADAS ASPECTOS MATEMÁTICOS. DGICYT (1995-97) PB 94-1057.
- 5.-COMPORTAMIENTO ASINTÓTICO DE LAS ALTAS FRECUENCIAS EN VIBRACIONES DE MEDIOS COMPUESTOS. DGES (1998-2000) PB 97-0357.

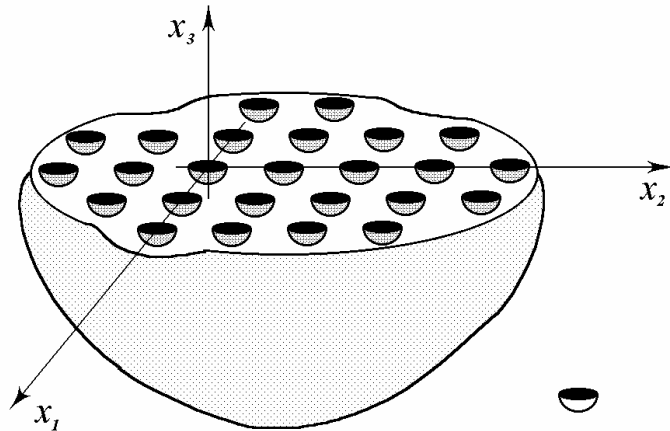
# Antecedentes: Líneas de Investigación

- Homogeneización de fronteras: 1986-1992
- Vibraciones de medios compuestos: 1992-->

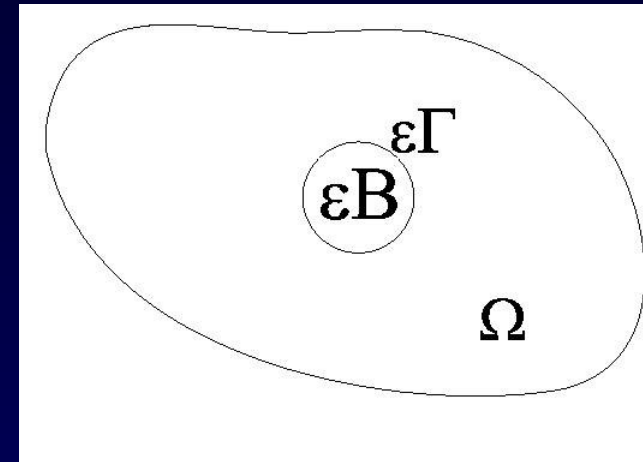
# Antecedentes: Homogeneización



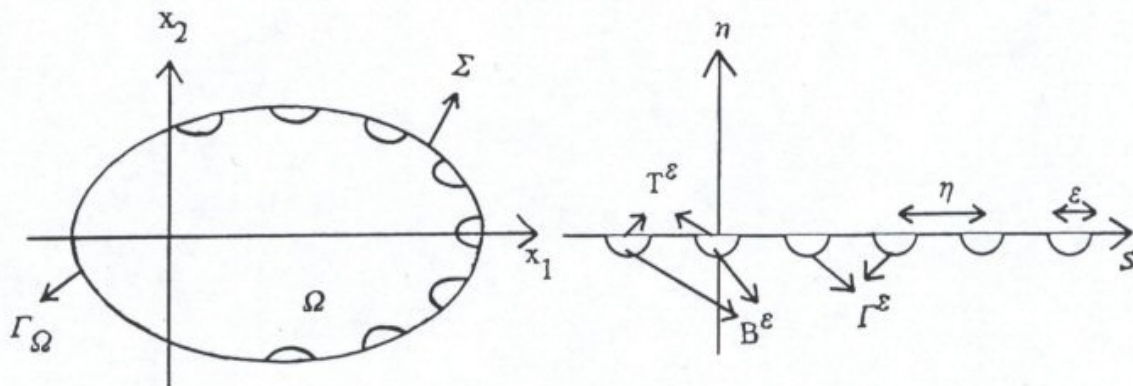
# Antecedentes: 1992 → Sistemas Vibratorios Compuestos



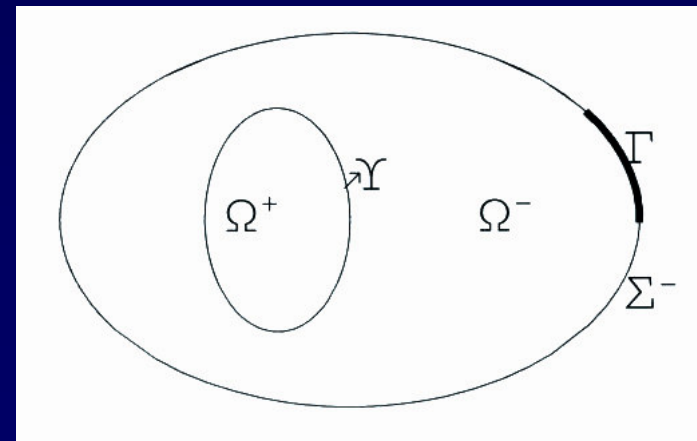
Problemas  
espectrales



“masas cocentradas”



“Problemas Stiff”



# Objetivos

- **1.- Continuar y profundizar en el estudio de problemas planteados en trabajos previos, y en proyectos DGES anteriores al proyecto en curso, relativos a problemas de homogeneización y vibraciones de sistemas con masas concentradas.**
- **2.-Caracterización de valores propios y modos propios de vibración en problemas relativos a vibraciones de nuevas estructuras complejas: estructuras delgadas, reticuladas, etc.**

# Resultados: Publicaciones I

## Revistas internacionales de reconocido prestigio:

- 1.- M. Lobo, E. Pérez. The Skin effect in vibrating systems with many concentrated masses. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, V. 24, p. 59-80, 2001.
- 2.- G.A. Chechkin, E. Pérez, E. I. Yablokova. On Eigenvibrations of a Body with "Light" Concentrated Masses on the Surface. *Russian Mathematical Surveys*, V.57, N.6, p. 1240-1242, 2002. Traducido de *Uspekhi Mat. Nauka* 57 (6, 2002, p. 195-196)
- 3.- Y. Golovaty, D. Gómez, M.Lobo, E. Pérez. Asymptotics for the eigenelements of vibrating membranes with very heavy thin inclusions. *Comptes Rendues de Mécanique*, t.330, N.11, 777-782, 2002.
- 4.- D. Gómez, M.Lobo, E. Pérez. On the vibrations of a plate with a concentrated mass and very small thickness. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, V. 26, N.1, p.27-65, 2003.



# Resultados: Publicaciones I

## Revistas internacionales de reconocido prestigio:

- 5.- E. Pérez. On the whispering gallery modes on the interface of membranes composed of two materials with very different densities. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, V. 13, N.1, p.75-98, 2003.
- 6.- M. Lobo, E. Pérez. Local Problems in vibrating systems with concentrated masses: a review. *Comptes Rendues de Mecanique*, t.331, N.4, 303-317, 2003.
- 7.- M. Lobo, S. Nazarov, E. Pérez. Asymptotically sharp uniform estimates in a scalar stiff problem. *Comptes Rendues de Mecanique*, t. 331, N.5, 325-330, 2003
- 8.- M. Lobo, S. Nazarov, E. Pérez. Natural vibrations of a strongly inhomogeneous elastic body: Asymptotics and uniform estimates of remainders. *Doklady Mathematics*, V.67, N.1/2, p.271-274, 2003 (traducido de *Doklady Akademii Nauk*, V. 389, N.2, 2003, p.173-176) .

# Resultados: Publicaciones I

## Revistas internacionales de reconocido prestigio:

- 9.- Y. Golovaty, D. Gómez, M.Lobo, E. Pérez .On vibrating membranes with very heavy thin inclusion. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, V. 7, N.14, 2004, (en prensa, 45 p.).
- 10.- G.A. Chechkin, E. Pérez, E. I. Yablokova. Non periodic boundary homogenization problems and “light” concentrated masses. *Indiana University Mathematics Journal* (Aceptado, 2004, 31p.)
- 11.- M. Lobo, S. Nazarov, E. Pérez. Eigenoscillations of contrasting non-homogeneous elastic bodies. Asymptotic and uniform estimates for eigenvalues *IMA Journal of Applied Mathematics* (Aceptado, 2004, 41p.)

# Resultados: Publicaciones II

## Proceedings de Congresos:

- 1.- E.Pérez. Sobre las vibraciones de alta frecuencia para sistemas con una parte de masa despreciable. Actas electrónicas XVII CEDYA, ISBN: 84-699-6144-6, Universidad de Salamanca, 2001 (8 p.).
- 2.- C. Conca, D. Gómez, M. Lobo, E.Pérez. Ondas de Bloch en homogeneización de medios periódicamente perforados. Actas electrónicas XVII CEDYA, ISBN: 84-699-6144-6, Universidad de Salamanca, 2001 (8 p.)
- 3.- E. Pérez. Vibrating systems with concentrated masses: on the low frequencies and the local problem. Proceedings of the 7th International Conference on Integral Methods in Science and Engineering, Birkhäuser, Boston, 2003, p.187-192
- 4.- E. Pérez. Vibrating systems with concentrated masses: on the high frequencies and the local problems. Proceedings of the Sixth International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation. Waves 2003. Springer, Jyvaskyla, 2003, p. 157-162

# Resultados: Publicaciones II

## Proceedings de Congresos:

- 5.- D. Gómez, M. Lobo, E.Pérez, Estudio asintótico de placas muy delgadas con masas concentradas. Actas electrónicas XVIII CEDYA, ISBN:84-930923-2-0, Universidad de Tarragona, 2003 (8p.)
- 6.- D. Gómez, M. Lobo, E.Pérez, Vibrating plates with concentrated masses and very small thickness: Low frequencies. Proceedings of the International Conference on Differential Equations, World Scientific Publishing, 2003 (Aceptado, 3p.)
- 7.- E.Pérez, Correcting terms from local problems for vibrating systems with concentrated masses. Proceedings of the International Conference New Trends in Continuum Mechanics. Theta Editions, (Aceptado, 9 p.)

# Resultados: Artículos en preparación

- C. Conca, D. Gómez, M. Lobo, E. Pérez. The Bloch approximation in periodically perforate media (27 p.)
- E. Pérez. Spectral convergence for vibrating systems containing a part with negligible mass (30p.)
- D. Gómez , M. Lobo, S. Nazarov, E. Pérez. On the vibrations of membranes surrounded by very heavy dense and thin bands. Asymptotics and uniform estimates for eigenvalues (41 p.)

# Relaciones con otros grupos y proyectos internacionales

**European Research Training Network “HOMOGENIZATION AND MULTIPLE SCALES” (HMS2000) :RTN1-1999-00040 (2000-2004)**  
**Coordinador principal: A. Damlamian (Ecole Polytechnique, Francia)**  
**Coordinador en España: E. Zuazua (Universidad Autónoma, Madrid)**

## **Colaboraciones con Investigadores de las Instituciones:**

- - Institute of Mechanical Engineering Problems en San Petesburgo ( Rusia)
- - Franko Lviv National University en Lviv (Ucrania).
- - Moscow M.V.Lomonosov State University en Moscú (Rusia)
- - Universidad de Chile en Santiago de Chile (Chile)
- - Universidad de Santiago de Compostela
- - Université de Saint Etienne, Saint Etienne (Francia)