

## Curriculum Vitae

Nombre: William Vargas Castro

Fecha y lugar de nacimiento: 4 de junio de 1960, Turrialba, Cartago.

Nacionalidad: Costarricense

Cédula: 3-240-685

### I. Formación Académica:

1. Estudios Primarios: Escuelas Francisco Bonilla Wepol y La Dominica (Turrialba, Cartago, Costa Rica). Certificado de Conclusión de Estudios Primarios (18 de noviembre de 1972).

2. Estudios Secundarios: Instituto de Educación Dr. Clodomiro Picado T. (Turrialba, Cartago, Costa Rica). Certificado de Conclusión de Estudios de Educación General Básica (17 de diciembre de 1975) y Diploma de Conclusión de Estudios de Educación Diversificada en Ciencias y Letras (16 de diciembre de 1977).

3. Estudios Universitarios:

a. Centro Universitario del Atlántico (Turrialba, Cartago, Costa Rica). Certificado de Reconocimiento al Rendimiento Académico Realizado, otorgado por la Universidad de Costa Rica (31 de agosto de 1979).

b. Escuela de Física (San José, Costa Rica). Título de Bachiller en Física otorgado por la Universidad de Costa Rica (26 de setiembre de 1984).

c. Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica (San José, Costa Rica). Grado Académico de Magister Scientiae en Física (8 de marzo de 1990). Mención de Honor a la investigación de tesis realizada (14 de febrero de 1990) y Graduación de honor en el programa de maestría antes indicado (23 de octubre de 1990).

d. Estudios de Doctorado iniciados en "Chalmers University of Technology" (Göteborg, Suecia) en 1993 y continuados en "Uppsala University" (Uppsala, Suecia).

e. Grado académico de "licentiat" otorgado por la Universidad de Uppsala (Suecia) el 16 de octubre de 1995.

## **II. Actividades y experiencia profesional.**

1. Representante Estudiantil ante el Consejo Asesor de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica durante 1982. Miembro de la Junta Directiva de la Asociación de Estudiantes de Física y Meteorología durante el mismo período.
2. Asistente e instructor de laboratorio en varios cursos de servicio de la Escuela de Física (UCR) de 1980 a 1982.
3. Asistentes en cursos propios de la Escuela de Física (UCR) de 1983 a 1985.
4. Profesor en cursos de servicio en el Centro Universitario del Atlántico de la Universidad de Costa Rica, de 1981 a 1988. Coordinador del Sistema de Estudios Básicos en el mencionado centro universitario durante 1986. Miembro de la Comisión de biblioteca de este centro durante el mismo período.
5. Profesor en cursos de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica desde 1986 a 1992. Coordinador del Laboratorio de Física I durante 1989, 1991 y 1992.

## **III. Experiencia en Investigación:**

1. Centro de Investigaciones Geofísicas de la Universidad de Costa Rica (1988): Formulación de Soluciones Numéricas de Ecuaciones de Onda No Lineales

### **Resumen:**

La ecuación no lineal de Korteweg-deVries se ha resuelto mediante un esquema numérico explícito de dos niveles en el tiempo y con difusión computacional intrínseca, que ha sido corregida mediante la inclusión de una segunda derivada en la ecuación diferencial. Las soluciones generadas han puesto en evidencia las características básicas de los solitones, específicamente su carácter no dispersivo y una velocidad de propagación dependiente de su amplitud.

2. Universidad de Costa Rica, Escuela de Física, Séptimo Congreso Costarricense de Física (noviembre 1988): Se ha expuesto el Formalismo de la Matriz T en el cálculo de campos locales de pequeños agregados.

Resumen:

Se ha descrito el formalismo de la matriz T o condición de frontera extendida, aplicado al cálculo de campos eléctricos locales; partiendo de la ecuación vectorial de Hemholtz y el Principio de Huygens. El campo dispersado ha sido expresado en términos de campos elementales multipolares. Se han presentado cálculos para algunos agregados de dos esferas, tanto en el límite de longitud de onda grande como en la región electrodinámica.

3. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras (febrero 1989): Estudio de las frecuencias de resonancia ante radiación electromagnética incidente, por parte de sistemas dispersores compuestos por dos esferoides metálicos.

Resumen:

Se ha modelado, mediante el Formalismo de la Matriz T, la dependencia de las frecuencias de resonancia del campo eléctrico cercano a dos esferoides metálicos de plata; de parámetros geométricos como la separación y orientación relativa de los esferoides. El corrimiento hacia el rojo de las frecuencias de resonancia ha mostrado una dependencia exponencial con la separación de los esferoides y sinusoidal con la orientación relativa de estos. Se ha incluido en la investigación de tesis de maestría (Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica) una extensión del método de Condición de Frontera Extendida desarrollado por P.C. Waterman (J. Appl. Phys. 50, 4550, 1979) para obtener la matriz T efectiva de un sistema de dos partículas. El resultado obtenido coincide con el de B. Peterson y S. Ström (Phys. Rev. D 8, 3661, 1973) quienes se fundamentaron en el principio de Huygens.

4. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Departamento de Física (1990): Estudio de las Propiedades Ópticas de Medios Efectivos (metales granulados) mediante el Formalismo de la Matriz T.

Resumen:

Partiendo del formalismo de la matriz T se ha modelado la respuesta efectiva de un metal granulado. El modelo de Varadan et al. (V.V. Varadan, V. Bringi and V.K. Varadan, Phys. Rev. D 19, 2480, 1979) ha sido aplicado para explorar la respuesta óptica de un material compuesto por unidades dispersoras de metal inmersas en un dieléctrico. Cada unidad dispersora de metal se ha considerado compuesta por dos esferas metálicas idénticas y se ha evaluado la dependencia de la parte imaginaria del número de onda efectivo con la frecuencia del campo electromagnético incidente. Dos picos de resonancia se han manifestado, el uno atribuido a la excitación de los plasmones de superficie de cada esfera y el otro a la respuesta conjunta del sistema de esferas acopladas. Al incrementarse la separación entre las esferas de la

unidad dispersora la respuesta del medio efectivo tiende a la predicha por el modelo tradicionalmente utilizado, a saber, el de Maxwell-Garnett.

5. Freiburg, Alemania (18-22 Abril 1994). SPIE's 13 International Symposium on Optical Materials Technology for Energy Efficiency and Solar Energy Conversion.

Resumen:

El utilizar el llamado enfriamiento radiativo con el propósito de favorecer la condensación de agua en pequeña escala, es considerado desde una perspectiva termodinámica. Además, las propiedades ópticas requeridas en los materiales a ser utilizados como colectores de rocío, reflectancia solar y emitancia en el infrarojo, son modeladas en términos del tamaño de los pigmentos que estos materiales contienen, y de su concentración. La posibilidad de utilizar pigmentos compuestos de un núcleo de dióxido de silicio rodeado de una capa de dióxido de titanio, es evaluada cuantitativamente.

6. Gotland, Suecia (12-18 junio 1995) Curso de investigación sobre Propiedades Electromagnéticas de Materiales No Homogéneos.

Resumen:

Las propiedades ópticas de materiales granulados, conteniendo pequeñas partículas metálicas inmersas en un material dieléctrico, son consideradas desde la perspectiva de la teoría de Mie. Efectos de tamaño y de interacción mutua entre partículas son discutidos. La aplicación de materiales no homogéneos, en la conversión y aprovechamiento de energía solar es revisada. También, las propiedades magnéticas de este tipo de materiales son consideradas.

7. Estocolmo, Suecia (19 octubre 1995) Congreso "Optica en Suecia". Participación mediante una sesión de poster: "Calculations of Light Scattering from Composite Pigmented Materials".

Resumen:

Se ha presentado un formalismo general para el cálculo de reflectancias y transmitancias totales, de materiales que consisten de pigmentos inmersos en una matriz. Dispersión de luz por parte de partículas esféricas homogéneas o recubiertas, es evaluada mediante la teoría de Lorenz-Mie. Las propiedades ópticas de pequeños grupos de partículas son evaluadas mediante un formalismo multipolar debido a Gérardy and Ausloos. La extinción resultante, secciones eficaces de dispersión y absorción, así como la fracción de radiación dispersada en una u otra semi-esfera (respecto a la dirección de incidencia), son usadas para calcular cantidades mensurables tales como reflectancias y transmitancias. Con tal propósito se hace uso de un modelo de transferencia radiativa. Mediante este modelo se calculan transmitancias directa y difusa así como reflectancias especulares y difusas. Los resultados son así fácilmente comparados con mediciones ópticas

llevaras a cabo mediante una esfera integradora. Los resultados pueden ser aplicados en áreas tales como la industria de pinturas y del papel.

#### **IV. Publicaciones y trabajos realizados.**

1. W. Vargas y J. Amador, **Ecuaciones de Onda No Lineales y el Concepto de Solitón**. Centro de Investigaciones Geofísicas, Universidad de Costa Rica (1988).
2. W. Vargas, **Cálculo de Campos Electrodinámicos en las Vecindades de Esferoides Metálicos**, Tesis de Maestría del Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica (1990).
3. M. Gómez, L. F. Fonseca, L. Cruz, and W. Vargas, **Calculation of Local Fields for Clusters of Ellipsoids within the T-Matrix Approach**, in Physical Phenomena in Granular Materials, edited by G. D. Cody, T. H. Geballe, and P. Sheng, Mat. Res. Soc. Symp. Proc., Vol.195, p.109 (MRS, Pittsburgh, 1990).
4. W. E. Vargas, L. F. Fonseca, and M. Gómez, **A Model to Consider Clustering Effects for Composites**, in Surface Science: Lectures on Basic Concepts and Applications, edited by F. A. Ponce and M. Cardona, Springer Proc.Phys., Vol.62, p.231 (Springer, Berlin, 1992).
5. W. E. Vargas, **A Numerical Scheme to Solve the Korteweg-deVries Equation**, Comp. Phys. Commun. 74, 58, (1993).
6. W. Vargas, L. Cruz, L. F. Fonseca, and M. Gómez, **T-Matrix Approach for Calculating Local Fields Around Clusters of Rotated Spheroids**, Appl. Opt. 32, 2164 (1993).
7. L. Fonseca, L. Cruz, W. Vargas, and M. Gómez, **Theoretical Calculation of the Optical Absorption of Fractal Colloidal Aggregates Using a Multiple Scattering Formalism**, in Condensed Matter Theories, edited by L. Blum and F. B. Malik, Vol. 8 p. 561 (Plenum Press, New York, 1993).
8. W. E. Vargas and G. A. Niklasson, **Characterization of Light Scattering for Composite  $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$  Spherical Particles: Numerical Calculations**, GIPR 319, Chalmers University of Technology, Physics Department (September,1993).

9. W. E. Vargas and G. A. Niklasson, **Comparison Between Two Optimization Criteria for Light Scattering from Non-Absorbing Spherical Particles**, *J. Colloid Interf. Sci.* **169**, 497 (1995).

10. T. M. J. Nilsson, W. E. Vargas, G. A. Niklasson, and C. G. Granqvist, **Condensation of Water by Radiative Cooling**, *Energy* **5** (Part I), 310 (1994).

11. G. B. Smith, W. E. Vargas, G. A. Niklasson, J. A. Sotelo, A. V. Paley, and A. V. Radchik, **Optical Properties of a Pair of Spheres: Comparison of Different Theories**, *Opt. Comm.* **115**, 8 (1995).

12. W. E. Vargas and G. A. Niklasson, **Extinction Cross Section of a System of Two Dielectric Particles**, submitted to *Applied Optics*.

13. T. M. J. Nilsson, W. E. Vargas, and G. A. Niklasson, **Pigmented Foils for Radiative Cooling and Condensation Irrigation**, *Proc. SPIE* **2255**, 193 (1994).

14. W. E. Vargas, **Visible and Near Infrared Optical Properties of Pigmented Films**, UPTEC 95-112R, Licentiat thesis, Uppsala University, Department of Technology (1995).