

# REVISTA LATINOAMERICANA DE METALURGIA Y MATERIALES

(*Latin American Journal of Metallurgy and Materials*)

## PROPOSITO y ALCANCE / AIMS and SCOPE

La REVISTA LATINOAMERICANA DE METALURGIA Y MATERIALES es patrocinada por los proyectos Multinacionales de Metalurgia de la Organización de los Estados Americanos (OEA) para estimular los esfuerzos científicos y tecnológicos en el área de la Metalurgia y de los Materiales en general, para sustentar el progreso tecnológico de los países iberoamericanos. El propósito de la revista es el de proveer el medio adecuado para la promoción, difusión e intercambio de las actividades científicas tecnológicas de América Latina en el área mencionada. La revista es una publicación profesional y se dedica a todos los aspectos de la investigación científica y a los avances significativos de la ingeniería, en el amplio campo de la metalurgia y otros materiales sólidos. La Revista cubre trabajos básicos, aplicados y de desarrollo, desde la materia prima hasta el producto final. Las contribuciones de todos los países serán bienvenidas.

*The LATINAMERICAN JOURNAL OF METALLURGY AND MATERIALS is the outgrowth of sponsorship of the Multinational Projects of Metallurgy of the Organization of American States (OAS) to encourage regional scientific and technological endeavors in the area of metallurgy and materials in general to support technological progress of iberoamerican states. The purpose of the Journal is to provide a suitable medium of promotion, diffusion, and interchange of latinamerican scientific and technological activities in the mentioned area. The Journal is a professional publication and it devotes to all aspects of scientific research and significant engineering advances in a broad field of metallurgy and other solid materials. The Journal covers basic, applied, and development work from raw materials to end products. Contributions from all countries are welcome.*

## CONSEJO DIRECTIVO / DIRECTIVE COUNCIL

Dr. Seung-Am Cho  
Profesor Julio César Ohep

Profesor Carlos E. León Sucre  
Dr. José Manuel Pastrana, Presidente

## JUNTA DE EDITORES / BOARD OF EDITORS

### PERSONAL EDITOR / STAFF EDITORS

Editor-en-Jefe / *Editor-in-Chief*

Dr. Seung-Am Cho

Departamento de Metalurgia y Ciencia de los Materiales  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

Apartado 1827, Caracas 1010A, Venezuela; y  
Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales  
Universidad Central de Venezuela (UCV)

Apartado 51717, Caracas 1050A, Venezuela.

Editores Asociados / *Associate Editors*

Dr. Alwilson J. Querales

Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales  
Universidad Central de Venezuela (UCV)

Apartado 51717, Caracas 1050A, Venezuela.

Profesor Omar Quintero Sayago

Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales  
Universidad Central de Venezuela (UCV)

Apartado 51717, Caracas 1050A, Venezuela.

Editor Asistente / *Assistant Editor*

Ing. Miryan Puerta

Departamento de Materiales  
Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (INTEVEP)

Apartado 76343, Caracas 1070A, Venezuela.

### EDITORES REGIONALES / REGIONAL EDITORS

Dr. Eduardo José Savino (Argentina)

Departamento de Materiales  
Comisión Nacional de Energía Atómica

1429 - Buenos Aires, Argentina.

Ing. Jorge Campuzano Valdez (Bolivia)

Departamento de Metalurgia  
Instituto de Investigaciones Minero-Metalúrgicas

Casilla 600, Oruro, Bolivia.

Dr. Ronaldo Sérgio de Biasi (Brasil)

Seção de Engenharia e Ciência dos Materiais  
Instituto Militar de Engenharia  
Pca. Gen. Tibúrcio s/n, Praia Vermelha  
22290 - Rio de Janeiro - RJ. Brasil.

Dr. José Yebrail Díaz H. (Colombia)

Departamento de Metalurgia  
Universidad Industrial de Santander

Apartado Aéreo 678, Bucaramanga, Colombia.

Profesor José Andrés Leñero Testart (Costa Rica)

Centro de Investigación Tecnológica en Metalmeccánica  
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Apartado 159, Cartago, Costa Rica.

Dr. Gunter Joseph Baumann (Chile)

Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales  
Universidad de Chile

Casilla 1420, Santiago, Chile.

Dr. Enrique A. Martínez (México)

Gerencia de Materiales  
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares  
Benjamín Franklin 161, México 11, D.F.  
México.

Profesor Gustavo Vela Prado (Perú)

Programa de Ingeniería Metalúrgica  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima 1, Perú.

Profesor Carlos Seaton (Venezuela)

Departamento de Ciencia de los Materiales  
Universidad Simón Bolívar  
Apartado 80659, Caracas 1080A, Venezuela.

## PATROCINADO por / SPONSORED by

Proyectos Multinacionales de Metalurgia  
Organización de los Estados Americanos (OEA)  
Washington, D.C.,

*Multinational Projects of Metallurgy  
Organization of American States (OAS)  
20006, U.S.A.*

## PUBLICADO por / PUBLISHED by

Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales  
Universidad Central de Venezuela (UCV)  
Apartado 51717, Caracas 1050A, Venezuela

*School of Metallurgical Engineering and Materials Science  
Central University of Venezuela (UCV)*