

**II** Coloquio  
Regional de  
Física

Región  
Callao  
Perú



# **II Coloquio Regional de Física**

**07-08 Agosto del 2014**

## **LIBRO DE RESUMENES**

**Universidad Nacional del Callao  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

**Callao, Perú  
2014**

# **II Coloquio Regional de Física**

**07-08 de Agosto del 2014**

**Universidad Nacional del Callao  
Facultad de Ingeniería Eléctrica y  
Electrónica**

**Callao, Perú**

**2014**

---

---

**Edición 2014**  
**II Coloquio Regional de Física**  
**Región Callao**  
**Callao –Perú**

**Web Site** : <http://coloquio regionaldefisica.blogspot.com>

**E-mail** : [coloquio regionaldefisica@gmail.com](mailto:coloquio regionaldefisica@gmail.com)

---

---

**Editor**  
**Marco A. Merma Jara**  
**Versión Electrónica**  
**Callao, Perú**  
**08 de Agosto del 2014**

## *Presentación*

En esta segunda edición del Coloquio Regional de Física, Región Callao prosiguiendo con la tarea de divulgar y crear los espacios para que los investigadores comuniquen sus trabajos realizados hubo un creciente interés por parte de los participantes, lo cual significa una respuesta a la convocatoria.

En este evento 2014 han participado al rededor de 60 ponencias superando la edición año 2013. Las ponencias por área fueron las siguientes; física del estado sólido 29%, física de la tierra y del espacio 21%, física médica 8%, enseñanza de la física 9%, física aplicada 11%, otras áreas (física teórica, física cuántica, biofísica) 22%.

La comisión organizadora del **II Coloquio Regional de Física**, saluda a todos los participantes, ponentes y asistentes a este gran evento académico anual que pretende ser una ventana permanente donde el investigador pone en evidencia su trabajo ante la comunidad científica.

Con la promesa de continuar en este largo camino, nos estaremos volviendo a encontrar en el **III Coloquio Regional de Física**, en el 2015.

Comisión Organizadora

Bellavista, 08 de Agosto del 2014

<http://coloquioregionaldefisica.blogspot.com>  
[coloquioregionaldefisica@gmail.com](mailto:coloquioregionaldefisica@gmail.com)

# *Comisión Organizadora*

Félix Acevedo Poma

Jhony Ramírez Acuña

Julio Chicana López

Marco A. Merma Jara

Pablo Alarcón Velásquez

Rafael Carlos Reyes

Raúl Castro Vidal

Walter Flores Vega

## *Presidente de la Comisión Organizadora*

Walter Flores Vega

### *Coordinadores*

#### **Física del Estado Sólido**

Félix Acevedo Poma

Jhony Ramírez Acuña

#### **Física Nuclear**

Walter Flores Vega

#### **Física de la Tierra y el espacio**

Rafael Carlos Reyes

#### **Enseñanza de la Física**

Pablo Alarcón Velásquez

#### **Oceanografía Física**

Julio Chicana López

#### **Física Aplicada, Física Cuántica**

Marco A. Merma Jara

#### **Apoyo Logístico**

Raúl Castro Vidal

# Contenido

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	4
<b>COMISIÓN ORGANIZADORA</b> .....	5
<b>ENSEÑANZA DE LA FÍSICA</b> .....	9
<b>APRENDIZAJES PERTINENTES Y DE CALIDAD</b> .....	9
<b>ENSEÑANZA DE LA FÍSICA - MATEMÁTICA EN LOS CENTROS DE FORMACIÓN BÁSICA Y SUPERIOR DEL PERÚ</b> .....	9
<b>OLIMPIADAS DE FÍSICA, ALCANCES Y PROPUESTAS</b> .....	10
<b>ESTRATEGIA METODOLOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS BASADO EN LA INDAGACION Y EXPERIMENTACION EN LA EDUCACION BASICA</b> .....	10
<b>CALCULO SUPERIOR CON GEOGEBRA</b> .....	11
<b>SIMULACION DE FISICA EN GEOGEBRA</b> .....	12
<b>CONSTRUCIONES GEOMETRICAS EN GEOGEBRA</b> .....	13
<b>TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA</b> .....	14
<b>FÍSICA APLICADA</b> .....	14
<b>ESPECTROSCOPIA FT-IR PARA CARACTERIZACIÓN DE SURFACTANTES ORGÁNICOS</b> .....	14
<b>SISTEMA DE MEDICIÓN DE RUIDO MAGNETICO BARKHAUSEN</b> .....	15
<b>INTERACTIVE EMBEDDED COMPONENTS IN PHYSICS</b> .....	16
<b>FÍSICA APLICADA EN LA REGIÓN CALLAO PARA EL ÁMBITO INDUSTRIAL</b> .....	16
<b>ASPECTOS EXPERIMENTALES DE LA TÉCNICA DEL DORADO EN COBRE UTILIZADA POR LOS ANTIGUOS ORFEBRES MOCHES. UNA PROPUESTA PARA SU RÉPLICA.</b> .....	17
<b>SIMULACION DE UN SECADOR SOLAR TIPO CABINA UTILIZANDO EL SOFTWARE SIMUSOL</b> .....	17
<b>EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS - LIMA</b> .....	18
<b>IMPLEMENTACIÓN DE UN SENSOR DE HUMEDAD RELATIVA CON TEMPORIZADOR IC 555</b> .....	19
<b>MODELO MATEMATICO DEL PÉNDULO NO LINEAL</b> .....	19
<b>ANÁLISIS DE DESECHOS METÁLICOS DE FUNDICIÓN PARA DAR VALOR AGREGADO</b> .....	20
<b>FISICA DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO</b> .....	20
<b>ANÁLISIS DE DATOS OCEANOGRÁFICOS PARA ESTUDIO DE LA INFLUENCIA OCEÁNICA EN EL CLIMA DEL LITORAL PERUANO</b> .....	20
<b>ESTIMACIÓN DEL PELIGRO SISMICO PROBABILISTICO &amp; GENERACIÓN DE ESPECTROS DE PELIGRO UNIFORME (UHS) PARA LA REGION DE LIMA, PERÚ</b> .....	21
<b>ESTIMACIÓN DE LA TASA DE DEFORESTACIÓN Y DENSIDAD DEL DOSEL FORESTAL EN EL DISTRITO DE BARRANQUITA – SAN MARTÍN UTILIZANDO IMÁGENES DEL SENSOR TM (THEMATIC MAPPER) ABORDO DEL SATÉLITE LANDSAT-5 Y EL MÉTODO FOREST CANOPY DENSITY ENTRE LOS AÑOS 2007 Y 2011</b> .....	22
<b>EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL SUELO DE LA REGIÓN AYACUCHO, MEDIANTE IMÁGENES MODIS (2002-2013)</b> .....	22

ESTRATIFICACIÓN TÉRMICA EN LA CUENCA PRINCIPAL DEL LAGO TITICACA, OSCILACIONES DE LA TERMOCLINA .....	23
SOFTWARE DE PRONÓSTICO DE MAREMOTOS A PARTIR DE FUENTES SÍSMICAS UNITARIAS PRE-SIMULADAS.....	24
CARTOGRAFIADO DE BOFEDALES EN LA CABECERA DE LAS CUENCAS PISCO Y PAMPAS (HUANCAVELICA) EMPLEANDO IMÁGENES TM Y OLI.....	24
ESTUDIO DE METALES PESADOS DEL RIO HUACHOCOLPA Y OPAMAYO.....	25
PREDICCIÓN DEL COMIENZO DE LA SEQUÍA EN LA COSTA NORTE DE PERÚ USANDO EL NDVI, DATOS IN-SITU Y LOS DATOS EL NIÑO OSCILACIÓN SUR (1982-2013).....	26
CARACTERIZACIÓN ELEMENTAL POR FRX-ED DE MUESTRAS DE SUELO PROXIMAS A POZAS DE RELAVE MINERO INFORMALES EN LA ZONA DENOMINADA “EL MOLINO” DENTRO DEL CENTRO POBLADO DE HUERTOS DE RIO SECO DISTRITO DE CARABAYLLO, PROVINCIA DE LIMA– PERÚ.....	27
EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NDVI EN EL TERRITORIO PERUANO MEDIANTE IMÁGENES SPOT EN EL PERÍODO 2000-2111: RESULTADOS PRELIMINARES.....	28
DETECCION DEL ESPESOR DE UN DEPOSITO DE RESIDUOS.....	28
SOLIDOS URBANOS (RSU) Y DE RESIDUOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION (RUNAS) EN UN VERTEDERO MEDIANTE TOMOGRAFIA ELECTRICA RESISTIVA (TER) .....	28
DETERMINACION DE ACUIFEROS EN LA CUENCA BAJA DEL RIO CHILLON POR EL METODO DE RESISTIVIDAD ELECTRICA EN LA MODALIDAD DE SONDAJE ELECTRICO VERTICAL (SEV) UTILIZANDO LA CONFIGURACION WERNER.....	29
DESARROLLO DE UN MODELO FÍSICO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE EL PERÚ UTILIZANDO IMÁGENES DE SATÉLITE .....	30
CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS, IMPLICANCIAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE OXIGENO DISUELTO Y NUTRIENTES EN EL SISTEMA NORTE DE LA CORRENTE DE HUMBOLDT .....	30
<sup>1</sup> VELAYARCE BAZAN MARCO, PELEGRI JOSE LUIS, QUISPE SANCHEZ JORGE, VASQUEZ LUIS .....	30
<b>FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO .....</b>	<b>31</b>
SÍNTESIS DEL SUPERCONDUCTOR (Y1-XPRX) $BA_2Cu_3O_{7-x}$ PARA $0 \leq x \leq 0.50$ .....	31
NANORIBBONS DE GRAFENO EN CAMPO MAGNÉTICO .....	32
ESTUDIO IN-SITU Y EX-SITU DEL ÓXIDO FÉRRICO HIDRATADO DENOMINADO LIMONITA.....	32
ESTUDIO DE LA ENERGÍA PROHIBIDA EN SOLIDOS CON ESTRUCTURA CRISTALINA DE DIAMANTE: APLICACIÓN A SILICIO.....	33
SIMULACION DE FISICA EN GEOGEBRA.....	33
ANÁLISIS DEL ORDEN DE CORTO ALCANCE EN EL SISTEMA $(Fe_{0.50}Ni_{0.50})_{90}Zr_7B_3$ OBTENIDO POR MECANO SÍNTESIS .....	34
DETERMINACIÓN DE FASE ANTIFERROMAGNÉTICA DEL COMPUESTO BORUCARBUROS DE NÍQUEL $RNi_2B_2C$ (R=Gd, Ho, Er), UTILZANDO LA TEORÍA DE ONDAS DE ESPÍN, EN UN CAMPO MAGNÉTICO EXTERNO .....	35
<b>FISICA MÉDICA.....</b>	<b>36</b>
POTENCIALES EN LOS MODELOS DEL ADN.....	36
EL FÍSICO MÉDICO CLÍNICO EN PERÚ: PERSPECTIVAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL RADIODIAGNÓSTICO .....	36
DETERMINACION DE LA TASA DE DOSIS ABSORBIDA EN CONDICIONES DE REFERENCIA CON HACES DE FOTONES DE ALTA ENERGIA.....	37

<b>FALTA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS: AGUA Y SANEAMIENTO, Y SU IMPACTO EN LA SALUD EN ENFERMEDADES PARASITARIAS INTESTINALES EN LOS NIÑOS URBANO MARGINALES DE EL TRÉBOL .....</b>	<b>38</b>
<b>BIOFÍSICA .....</b>	<b>39</b>
<b>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL CULTIVO DE MICROALGA CHLORELLA VULGARIS PARA LA EXTRACCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE .....</b>	<b>39</b>
<b>FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS POR METALES PESADOS MEDIANTE EL USO MACROFITAS :LEMNA MINOR(LENTEJA DE AGUA) Y EICHORNIA CRASSIPES(JACINTO DE AGUA) .....</b>	<b>39</b>
<b>FÍSICA CUÁNTICA.....</b>	<b>40</b>
<b>ESTUDIO FÍSICO-MATEMÁTICO DEL FENÓMENO “ENMARAÑAMIENTO CUÁNTICO” Y SUS APLICACIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>PSEUDOSIMULACION E IMPLEMENTACION DEL ALGORITMO DE SHOR.....</b>	<b>40</b>
<b>INFLUENCIA DE LA LUZ ULTRAVIOLETA EN LAS BACTERIAS COLIFORMES DEL RIO CHILLON ...</b>	<b>41</b>
<b>MUSGOS COMO BIOINDICADORES DE POLUCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>41</b>
<b>ESTRUCTURA FITOFÍSICA EN LA MEDIDA DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA .....</b>	<b>42</b>
<b>LONG-LIVING SUPERPARTICLES AT THE LHC.....</b>	<b>42</b>
<b>FÍSICA NUCLEAR.....</b>	<b>43</b>
<b>NEUTROGRAFÍA EN EL PERÚ UTILIZANDO EL REACTOR NUCLEAR RP-10.....</b>	<b>43</b>
<b>UN PRIMER ACERCAMIENTO A LAS ONDAS GRAVITACIONALES.....</b>	<b>43</b>
<b>CREACIÓN DE PARES POR UN CAMPO ELÉCTRICO EN (1+1)-DIMENSIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>TERMODINAMICA DE AGUJEROS NEGROS .....</b>	<b>44</b>
<b>ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCION DE CLOROFILA-A EN EL MAR PERUANO USANDO IMÁGENES SATELITALES.....</b>	<b>45</b>



**Enseñanza de la Física**  
**Aprendizajes Pertinentes y de Calidad**  
Trujillo Sáenz, María Carolina  
[mtrujillos@unmsm.edu.pe](mailto:mtrujillos@unmsm.edu.pe)  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### RESUMEN

Los docentes de universidades públicas o privadas, no debemos continuar aislados de las instituciones educativas Inicial, de Educación Básica Regular (EBR): Primaria y Secundaria e Institutos Superiores.

Somos los Físicos de Carrera quiénes debemos “Hacer Amigable la Física”, desarrollando nuestra amistad académica con los profesores, aplicando el método Investigación – Acción y coincidir: “Supone un diálogo con otros profesionales. En la medida en que el profesorado trata de poner en práctica sus valores profesionales mediante la **Investigación-Acción**, se hace responsable de los resultados ante sus compañeros.

La responsabilidad se expresa en la elaboración de expedientes que documenten los cambios habidos en la práctica y los procesos de deliberación y reflexión que dan lugar a esos cambios.

**Palabras Claves:** Didáctica de la enseñanza, calidad de la enseñanza,

### Enseñanza de la Física

#### **Enseñanza de la Física - Matemática en los Centros de Formación Básica y Superior del Perú**

Rodríguez Trujillo, Roy Rimberty  
[royed@outlook.com.pe](mailto:royed@outlook.com.pe)  
Universidad Peruana Los Andes

### RESUMEN

La física es una ciencia natural que guarda como premisa fundamental el cambio continuo de toda la materia, su desarrollo requiere de una adecuada didáctica para su entendimiento, es por ello que decimos que la didáctica de las ciencias físico – matemáticas se ocupa de indagar la metodología en el proceso de la enseñanza – aprendizaje, proporcionando así la fundamentación teórica y sostenida. La didáctica de la enseñanza en la física – matemática se ocupa de estudiar e investigar los problemas que no les permiten ser fácilmente entendibles y proponer marcos explicativos para su resolución, donde además busca transformar y modificar los modos de interpretación del mundo de la enseñanza a todo nivel y la significación de la realidad social por medio de la transmisión intencional del conocimiento científico y su interiorización reflexiva de las principales herramientas de este conocimiento.

En síntesis podemos sostener que la didáctica del conocimiento científico es una rama que nos proporciona técnicas, procedimientos y estrategias metodológicas para dirigir el aprendizaje de la física – matemática de una manera significativa, siendo un conjunto amplio de modelos y procedimientos de análisis, de cálculo, medida y estimación entre sus muy diferentes aspectos de la realidad, estando en continua expansión y complejidad, donde los constantes avances, van dejando anticuadas las acotaciones y concepciones tradicionales.

**Palabras Claves:** Didáctica, Metodología, Estrategias y Procedimientos.

## Enseñanza de la Física

### Olimpiadas De Física, Alcances Y Propuestas

<sup>1</sup> Luyo Sánchez, Hugo Alberto, <sup>2</sup> Espinoza Rivadeneira Lidia  
<sup>1</sup> [cisco.hugo@gmail.com](mailto:cisco.hugo@gmail.com) , <sup>2</sup> [lidiastefanie.espinozarivadeneira@facebook.com](https://www.facebook.com/lidiastefanie.espinozarivadeneira)

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Física  
<sup>2</sup> Colegio Prolog, Departamento de Olimpiadas de Física

### RESUMEN

Las olimpiadas de física son competencias académicas dirigidas a alumnos de educación secundaria y tienen su origen en Europa. La olimpiada consta de una parte teórica y una parte experimental, la parte teórica implica el desarrollo de temas comparados con el nivel universitario, en tanto que la parte experimental implica el uso de instrumentos de medición y aplicación de teoría de errores y mediciones. Con todo esto las olimpiadas de física pueden aportar a la enseñanza de la física de nivel secundario y universitario

### Referencias

- [ 1 ] Olimpiadas Internacionales de Física 1967 - 1986
- [ 2 ] Olimpiadas de Física de la Unión Soviética
- [ 3 ] Olimpiada Iberoamericana de Física 1991 - 2005

**Palabras Claves:** Olimpiadas de física, experimentos de física, metodologías de enseñanza

## Enseñanza de la Física

### Estrategia Metodologica Para El Aprendizaje De Las Ciencias Basado En La Indagacion Y Experimentacion En La Educacion Basica

Sonco Cutire, Rodolfo Luis  
[rodolfo759@latinmail.com](mailto:rodolfo759@latinmail.com)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### RESUMEN

La ciencia para su enseñanza presenta varios obstáculos para su aprendizaje, puesto que requiere de procesos de abstracción en el estudiante, si a ello se le suman la deficiencia de saberes previos y la desmotivación por apropiarse del conocimiento; por ello la enseñanza y el aprendizaje resultan dificultosos. Ante esta realidad y situación los educadores están en busca de estrategias metodológicas didácticas adecuadas que permitan superar y dar solución a esta problemática.

La finalidad de este trabajo es de presentar una estrategia metodológica didáctica dinámica (activa, participativa, experimental y motivadora), basada en el enfoque indagatorio, pretendiendo ser una guía orientadora para el logro del desarrollo de las

capacidades y habilidades científicas en los estudiantes, de manera que entiendan y aprendan las ciencias bajo la vivencia experimental.

Como se sabe toda estrategia didáctica por si sola no produce aprendizaje, es necesario plantear y planificar una secuencia procedimental ordenada y adecuada, así como tener en cuenta el hacer una buena elección de experiencias y actividades que focalicen los temas o contenidos a desarrollar y además de contar con los recursos adecuados (materiales caseros), para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes.

**Palabras Claves:** Aprendizaje de las Ciencias, Estrategia Metodológica, Indagación.

## Enseñanza de la Física

### Calculo Superior Con Geogebra

Manco Chavez, Jose Antonio

[josemanco@ymail.com](mailto:josemanco@ymail.com)

UNMSM-Centro de Extension y Proyeccion Social (CEUPS-FCF)

### RESUMEN

En el curso de Análisis Matemático, asignatura de primer año de las carreras de Ingeniería y ciencias puras, se aborda el estudio del Funciones, Cálculo Diferencial e Integral. Para poder comprender las definiciones y teoremas que involucran dichos contenidos, los alumnos necesitan gran manejo simbólico, abstracto y visual.

Con GeoGebra es posible crear ventanas personalizadas interactivas que se pueden utilizar como material didáctico para ilustrar las clases de Matemática.

En GeoGebra se pueden observar las gráficas de funciones siempre que éstas sean funciones de una variable real  $x$ . Para ello basta con introducir la función en la barra de entrada de la hoja de trabajo.

Algunas de las funciones predefinidas son las siguientes: Raíz cuadrada:  $\text{sqrt}(x)$ , Raíz cúbica:  $\text{cbrt}(x)$ , Exponencial:  $\text{exp}(x)$ ;  $e^x$ , Logaritmos:  $\text{ld}(x)$ ;  $\text{lg}(x)$ ;  $\text{ln}(x)$ , Valor absoluto:  $\text{abs}(x)$ ,  $\text{sen}(x)$ ;  $\text{cos}(x)$ ;  $\text{tan}(x)$ ;  $\text{acos}(x)$ ;  $\text{asen}(x)$ ;  $\text{atan}(x)$ ,  $\text{senh}(x)$ ;  $\text{cosh}(x)$ ;  $\text{tanh}(x)$ ;  $\text{acosh}(x)$ ;  $\text{asenh}(x)$ ;  $\text{atanh}(x)$ ,  $\text{floor}(x)$ .

Se utilizan los siguientes comandos y entre otros que no se presentan en este material, que queda para investigación del docente: Barra de entrada, Comandos Pendiente[ ] y Derivada[ ], Activar Trazo, Uso del zoom, Cambio de estilo en ventana de Propiedades, Redefinir la función, Comando Integral, Uso de deslizadores, Renombrar, Comando texto  $\text{látex}$

Cuando el docente piensa en estrategias de enseñanza para los conceptos fundamentales del Cálculo en una variable, tiene que tener en cuenta que éste también es dinámico debido a que estudia el cambio y el movimiento.

Por lo tanto debería considerar que, hoy en día, la existencia de programas libres con capacidades de representación versátil e interactiva, puede mejorar la presentación de los contenidos que se enseñan en esta área del conocimiento, permitiendo la visualización dinámica de los mismos.

### Referencias

- [ 1] Referencia 1 Calculo de integrales con Geogebra  
<http://sitios.ingenieria.usac.edu.gt/licmate/ggbweb/integrales-con-geogebra.pdf>
- [ 2] Referencia 2 Manual de Geogebra <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>

[ 3] Referencia 3 Geogebra mucho más que geometría dinámica, Agustín Carrillo de Albornoz , Inmaculada Llamas Centeno, Primera edición, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de CV., México , ISBN:978-607-7854-34-0

**Palabras Claves:** Funciones, Límites, Derivadas, Integrales definidas e indefinidas

## **Enseñanza de la Física**

### **Simulación de Física en Geogebra**

Manco Chavez, José Antonio

[josemanco@ymail.com](mailto:josemanco@ymail.com)

UNMSM-Centro de Extensión y Proyección Social (CEUPS-FCF)

### **RESUMEN**

Geogebra se ha convertido en un recurso destacado llamado a producir un gran impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje, y no sólo dentro del ámbito para el que fue originalmente diseñado, es decir las matemáticas dinámicas, sino para muchos otros tales como la Física, el Dibujo y la Tecnología en los que GeoGebra tendrá que competir con otras herramientas.

Simuladores desarrollados con GeoGebra con diferentes propósitos. Se han utilizado las herramientas estándar de GeoGebra, antes de introducir las nuevas herramientas para aplicaciones físicas.

Dentro del ámbito del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, el papel más relevante de GeoGebra es el de convertirse en un simulador de fenómenos físicos. Primero tenemos que observar que los simuladores está destinado a que los alumnos de secundaria que puedan elaborar de manera sencilla la aplicación de un evento físico que, probablemente, no están acostumbrados a diseñar un experimento y a tomar valores de las magnitudes relevantes, empiecen con el estudio de gráficas, tanto construyéndolas como interpretándolas. La simulación les proporciona los datos establecidos por el o programador que lleva el algoritmo o la lógica del que le construye.

### **Referencias**

[ 1] Referencia 1 Cálculo de integrales con Geogebra <http://sitios.ingenieria.usac.edu.gt/licmate/ggbweb/integrales-con-geogebra.pdf>

[ 2] Referencia 2 Manual de Geogebra, <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>

[ 3] Referencia 3 Geogebra mucho más que geometría dinámica Agustín Carrillo de Albornoz , Inmaculada Llamas Centeno, Primera edición, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de CV., México, ISBN:978-607-7854-34-0

**Palabras Claves:** Física, Simulación de física, Cinemática, Dinámica, Geofísica.

## Enseñanza de la Física

### Construcciones Geometricas en Geogebra

Manco Chavez, Jose Antonio

[josemanco@ymail.com](mailto:josemanco@ymail.com)

UNMSM-Centro de Extension y Proyeccion Social (CEUPS-FCF)

#### RESUMEN

Una de las funciones principales del docente es identificar fortalezas y oportunidades de mejoramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje, y, a partir de estos aspectos diseñar estrategias que permitan que sus estudiantes alcancen niveles apropiados de competencias básicas y específicas.

Las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática han destacado la importancia de diseñar y aplicar estrategias metodológicas que sugieran el uso de la tecnología como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones, validar hipótesis y realizar observaciones, actividades que con otros medios son difíciles de realizar. Siendo los medios computacionales tan aplicables a las diferentes tareas del hombre resulta claro pensar que también son útiles en la enseñanza de las matemáticas. Teorías educativas como el constructivismo, resolución de problemas, la teoría de los campos conceptuales, la teoría de las situaciones didácticas, entre otras, sustentan la importancia del uso de herramientas que le permitan al estudiante explorar directamente y a partir de su exploración descubrir conocimiento nuevo para él; pero no sustentan con precisión cuál es el impacto real que se le puede adjudicar a la tecnología como medio facilitador del aprendizaje de las matemáticas o de otra ciencia en particular.

La temática trabajada en el desarrollo de la estrategia de enseñanza se centra en la construcción de figuras geométricas, la clasificación de cuadriláteros y triángulos y en los conceptos de área y perímetro.

Palabras Claves: GeoGebra, estrategia de enseñanza, área, perímetro, cuadrilátero, triángulo.

#### Referencias

- [1] Calculo de integrales con Geogebra  
<http://sitios.ingenieria.usac.edu.gt/licmate/ggbweb/integrales-con-geogebra.pdf>
- [2] Manual de Geogebra, <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>
- [3] Geogebra mucho más que geometría dinámica, Agustín Carrillo de Albornoz, Inmaculada Llamas Centeno, Primera edición, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de CV., Mexico ISBN:978-607-7854-34-0

**Palabras Claves:** GeoGebra, estrategia de enseñanza, área, perímetro, cuadrilátero, triángulo.

## **Enseñanza de la Física**

### **Tecnologías de la Información Como Herramienta Complementaria Para La Enseñanza de la Física**

Merma Jara, Marco Antonio

[mmerma@unac.pe](mailto:mmerma@unac.pe)

Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

#### **RESUMEN**

Los lenguajes de programación son idóneos como apoyo en el aprendizaje de muchos tópicos de la física así la física computacional es un método de enseñanza que en la practica incluye el contenido de cursos tradicionales de programación y métodos numéricos

Por otro lado la brecha digital y la brecha cognitiva en las sociedades del conocimiento son causales de exclusión de instituciones e individuos en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones. En consecuencia, hoy encontramos una nueva forma de exclusión, denominada «brecha digital», capaz de ampliar el abismo que separa a las regiones y a los países (brecha digital internacional) y a los grupos de ciudadanos de una sociedad (brecha digital doméstica). La brecha cognitiva pone de manifiesto el potencial de exclusión que pueden conllevar las sociedades del conocimiento, cuando su desarrollo se limita a promover una economía del conocimiento

También el uso los blog, redes sociales, páginas Web, videos, etc cumplen el objetivo de de divulgar la Física por medio de sus diversos temas relacionándola con el desarrollo tecnológico, con la sociedad y con el ambiente contribuyendo de esta manera con la alfabetización científica y técnica de la población en general, ya sea estando o no en el centro de estudio. En cuanto a la física en espacios formales se apunta para mejorar la interacción entre educadores, educandos y el conocimiento sobrepasando los límites de espacio y de tiempo

**Palabras Claves:** Física computacional, Enseñanza de la Física, tecnologías de información y comunicaciones, brecha digital

## **Física Aplicada**

### **Espectroscopia FT-IR Para Caracterización De Surfactantes Orgánicos**

Atoche Medrano, Jason Jerry

[jajeatme@gmail.com](mailto:jajeatme@gmail.com)

Universidade Federal do Acre, Brasil

#### **RESUMEN**

Los surfactantes orgánicos son sustancias que presentan un creciente interés por las propiedades biocompatibles, biodegradables, así como promover la estabilidad de miscelas en aplicaciones nanobiotecnologicas, necesitando para ello caracterizar estas sustancias mediante el uso de espectroscopia Infrarroja por transformada de Fourier (IFTR).

La radiación infrarroja corresponde, aproximadamente, a la parte del espectro situada entre las regiones de luz visible y del espectro de las microondas. El rango de el espectro infrarrojo está situado entre 4.000 e 400  $\text{cm}^{-1}$ . La radiación en el rango

aproximado de 10.000 a 100  $\text{cm}^{-1}$  se convierte en energía de vibración molecular, cuando es absorbida por la sustancia. Estas vibraciones moleculares pueden ser clasificadas en deformaciones axiales o deformaciones angulares. Las intensidades de las bandas pueden ser expresadas como transmitancia (T) o Absorbancia (A).

La transmitancia es la razón entre la energía radiante transmitida por una muestra y la energía radiante que en ella incide ( $T= I/I_0$ ). La Absorbancia es el logaritmo decimal del inverso de la Transmitancia, esto es,  $A= \log(1/T)$ , así utilizando este principio podemos encontrar los grupos funcionales que se encuentran presentes en el surfactante orgánico.

En este trabajo se analizó el aceite esencial de Croton Cajucara Benth, una especie amazónica rica en componentes monoterpenos (entre ellos el Linalool), conocida por sus efectos para tratar enfermedades gastrointestinales. El análisis verificó presencia de terpenoides. El espectro infrarrojo en 3389  $\text{cm}^{-1}$  evidenció la presencia del grupo funcional Hidroxilo O-H, mientras que la banda observada en 830  $\text{cm}^{-1}$  está asociada al estiramiento simétrico del grupo funcional alcano C-C. La presencia de grupos alcoholes alifáticos se confirmó en las bandas 918-994  $\text{cm}^{-1}$  mostrada en el espectro, y una banda en 1636  $\text{cm}^{-1}$  que es atribuida a la deformación de enlace H-O-H.

**Palabras Claves:** Espectroscopia FT-IR, aceites esenciales, surfactantes, nanobiotecnología

## Física Aplicada

### Sistema de Medición de Ruido Magnético Barkhausen

Rosado Zavaleta, Wilson

[mudema29@hotmail.com](mailto:mudema29@hotmail.com)

Red Peruana de Divulgadores Científicos

### RESUMEN

En este trabajo construimos un sistema electrónico la cual es usado para medir el ruido que que generan los dominios magnéticos al ser excitado por un campo magnético variable.

Se han utilizado imanes y sensores extraídos de un sistema de lectura de discos compactos, los cuales al ser configurados en un circuito permiten detectar el ruido magnético en un material metálico, el cual es excitado mediante la aplicación de una corriente eléctrica modulada por una función senoidal..

**Palabras Claves:** Dominios, sensor , funciones senoidales.

## **Física Aplicada**

### **Interactive Embedded Components in Physics**

Araujo Castillo, Lenin

[physicsleninac@hotmail.com](mailto:physicsleninac@hotmail.com)

Universidad César Vallejo

#### **RESUMEN**

En la actualidad el estudio de fenómenos físicos no solo se deben hacer con metodos de papel-mano sino que deberán realizarse con algoritmos nuevos y exploración de parámetros con deslizadores el cual nos ofrece una visualización del comportamiento en estudio.

Maple nos ofrece una gama de soluciones para el análisis de ecuaciones con exploración simultánea a través de algoritmos inteligentes y Embedded Components que hacen de una hoja de trabajo estática en una hoja dinámica y totalmente interactiva. En el presente trabajo demostraremos la potencia de Maple empleados en ecuaciones física con Embedded Components y clickable math popup como un método moderno de solucionar problemas tanto en ciencias como en ingeniería.

**Palabras Claves:** Maple Embedded Components clickable math popup

## **Física Aplicada**

### **Física Aplicada En La Región Callao Para El Ámbito Industrial**

Rodriguez Trujillo, Roy Rimberty

[royed@outlook.com.pe](mailto:royed@outlook.com.pe)

Universidad Peruana Los Andes

#### **RESUMEN**

En los últimos dos siglos, la industria ha jugado un papel preponderante en el crecimiento económico de las naciones y ha sido por lo tanto la principal destinataria de políticas estatales que la fortalezcan, a nivel de la región callao donde fundamentalmente se puede hablar de la metalmecánica como una física aplicada a la industria, llega a ser el eje principal del plan de desarrollo que se busca alcanzar. La conformación del sector industrial de la región callao debe contemplar los desafíos que plantea el contexto actual en el cual se desarrolla la actividad tecnológica.

La industria metalmecánica constituye un eslabón fundamental no solo por su contenido tecnológico, sino por la investigaciones científicas que se realizan para obtener su valor agregado, prácticamente todos los países con un desarrollo industrial avanzado maneja un cuadro de científicos – tecnológicos con énfasis en la física industrial, en otras palabras, investigadores dedicados al desarrollo de la economía de su país, basados en la preparación de productos para la industria como en termomecánica, electromecánica, automotriz y otros a fines.

En este sentido la industria de la región callao requiere del equipo científico encargado de consolidar estos conocimientos prácticos bajo una teoría bien sustentada, donde se busca la aplicación de la misma y sujeta a las necesidades de una economía cada vez más creciente y desarrollada.

**Palabras Claves:** Investigación, Industria, Economía y Desarrollo.



## **Física Aplicada**

### **Aspectos Experimentales de la Técnica del Dorado en Cobre Utilizada por los Antiguos Orfebres Moches. Una Propuesta para su Réplica.**

Castañeda Vía, José Alberto

[jacastavia@gmail.com](mailto:jacastavia@gmail.com)

Universidad Nacional Mayor De San Marcos

#### **RESUMEN**

La Cultura Mochica (400 a.C. - 700 d.C.) fue una de las mayores exponentes en lo que respecta a la orfebrería en el antiguo Perú. Muchos de los bienes culturales metálicos encontrados en los recintos arqueológicos, como objetos de oro, cobre dorado, tumbaga, etc. son muestra del impresionante potencial que tenían dichos orfebres, el cual no termina de sorprender al mundo por su alta complejidad.

En este contexto, el presente trabajo describe las técnicas de la producción de los objetos de oro y recubiertos con oro, y se plantea reproducirlas en diferentes condiciones explicando el proceso seguido por el orfebre moche, referenciándose en las investigaciones de Lechtman (MIT). Estas técnicas se basan en el martilleo y enchapado mediante el uso del calor para lograr un dorado uniforme de espesor que va de los 0.2 a los 0.5 micrómetros, similares a los encontrados en el Complejo Arqueológico Huaca Rajada - Sipán, en la Región Lambayeque, Perú.

**Palabras Claves:** Arqueometría, Dorado en cobre, Cultura Mochica

## **Física Aplicada**

### **Simulación de un Secador Solar Tipo Cabina Utilizando el Software Simusol**

Mori Escobar, Fanny Esmeralda

[fannymori@hotmail.com](mailto:fannymori@hotmail.com)

UNMSM

#### **RESUMEN**

En el presente trabajo tiene como objetivo presentar un estudio de simulación de un secador solar que permite evaluar distintas variables físicas que comprenden en un fenómeno de conversión solar – térmico que se presentan en el funcionamiento de un secador solar tipo cabina.

Para realizar dicha simulación se ha visto por conveniente utilizar el software llamado SIMUSOL que fue producido por el grupo de investigación INENCO dirigido por el Dr. Saravia – Argentina, porque se ajusta a nuestro propósito por ser un programa elaborado para hacer estudios de sistemas solares a parámetros concentrados desde el punto de vista térmico.

En el diseño del circuito de simulación tomamos como base la transferencia de calor que se efectúa en las distintas parte del sistema solar, es por esta razón que se requiere tomar en cuenta constantes del material y dimensiones del mismo así mismo como saber el comportamiento previo de temperatura, flujo másico del aire, flujo de calor los cuales son requerido para arrancar el programa de simulación. Para la validez de este estudio se hace un trabajo experimental de secado de manzana en el secador, notando favorablemente que existe una gran semejanza en un 85% la simulación propuesta con la experiencia realizada.

**Palabras Claves:** Energías renovables

## Física Aplicada

### Evaluación de los Niveles de Contaminación Electromagnética en La Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima

<sup>1</sup>Castillo Corzo, Miguel Angel, <sup>2</sup> García Santivañez Moisés Humberto

<sup>1</sup> [mig\\_ang2000@hotmail.com](mailto:mig_ang2000@hotmail.com), <sup>2</sup> [mgarcias@unmsm.edu.pe](mailto:mgarcias@unmsm.edu.pe)

<sup>1,2</sup> Facultad de Ciencias Físicas - UNMSM

#### RESUMEN

La exposición a los campos electromagnéticos no es un fenómeno nuevo. Hoy la exposición a estos campos ha aumentado artificialmente en varios miles de veces y de forma continua, debido al constante desarrollo tecnológico. Todos estamos expuestos en nuestras vidas diarias a una combinación compleja de campos eléctricos y magnéticos debido al uso de los electrodomésticos, la radio, la televisión, los teléfonos celulares y las computadoras que son aplicaciones que generan y utilizan campos electromagnéticos. No se puede cuestionar la utilidad de estos equipos y electrodomésticos en la vida diaria pero en los últimos años se ha generado una gran preocupación, discusión, dilema sobre los posibles potenciales efectos perjudiciales en la salud humana, particularmente respecto de las antenas de telefonía móvil. La presente propuesta de investigación tiene como objetivo realizar el monitoreo de los niveles de las intensidades de las radiaciones electromagnética dentro de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

La investigación será desarrollada en facultades y locales seleccionadas dentro del área geográfica de la Ciudad Universitaria de la UNMSM que se encuentran con mayor amenazadas de radiaciones y contaminación electromagnética ante la presencia de equipos y antenas, siguiendo la siguiente metodología: realizar una encuesta preliminar, dirigida a estudiantes, profesores, trabajadores y visitantes, determinar la distribución de los puntos de monitoreo, monitoreo de la intensidad de radiaciones electromagnéticas, luego se procederá a tomar muestras y datos de intensidad de radiación electromagnética, el análisis de los datos de monitoreo permitirá construir un mapa de riesgos por efecto del nivel de radiación electromagnética en la Ciudad Universitaria de UNMSM. Asimismo, se analizará el nivel de influencia, los efectos a los profesores, estudiantes y personal administrativo en sus actividades al interior del recinto universitario; para el análisis comparativo se tomará como referencia los niveles de intensidad de radiación electromagnética establecidos en el D.S. N° 010-2005-PCM y demás normas internacionales. Como recomendación del trabajo se plantearán algunos métodos y formas para mitigar los niveles de las radiaciones electromagnéticas.

**Palabras Claves:** Campo electromagnético, radiaciones electromagnéticas, contaminación electromagnética

## Física Aplicada

### Implementación de un Sensor de Humedad Relativa con Temporizador IC 555

Guevara Pillaca, Cesar

[clozano0771@yahoo.com](mailto:clozano0771@yahoo.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (Unfv)

#### RESUMEN

Se implementó un sensor detector de humedad que nos informa de manera visual el nivel de humedad que tiene un terreno bajo prueba. Para lograr el objetivo se acoplan al circuito dos puntas, colocadas como se muestra en el diagrama más abajo, estas puntas se colocan en el terreno a probar. El circuito utiliza dos diodos led, que alternan su iluminación a una velocidad que depende del grado de humedad del suelo y así con un terreno seco el circuito mostrará un solo led encendido, mientras si el terreno está muy húmedo, la velocidad de la alternancia de iluminación entre los led es muy alta. Al no estar caracterizada la curva de la respuesta del sensor, no se puede garantizar que su comportamiento sea lineal. En este método colocamos las muestras de tierra en un horno microondas y dejamos allí el tiempo estimado durante el cual la muestra de tierra queda seca.

**Palabras Claves:** Humedad, Sensor, Temporizador, comportamiento lineal.

## Física Aplicada

### Modelo Matemático del Péndulo no Lineal

Caceres Espinoza, Lucio

[lcaes1@hotmail.com](mailto:lcaes1@hotmail.com)

UNTELS

#### RESUMEN

El estudio de las oscilaciones en sistemas no lineales ha tomado mucha importancia en los últimos tiempos. Este campo, en realidad, nos permite hallar soluciones más acordes a lo real que los métodos lineales ya que consiste principalmente en afinar aproximaciones.

El caso de un péndulo no lineal, una manera de observar cualitativamente delata lo limitado que resulta, principalmente en afinar las aproximaciones lineales, ya que el período no se mantiene constante incluso para amplitudes no demasiado grande. Es necesario entonces para ganar precisión modificar nuestras aproximaciones lo cual nos lleva a un problema dinámico no lineal.

En este trabajo, partimos de observaciones tomadas sobre la posición y la velocidad del péndulo para deducir la forma del potencial y poner en evidencia la no linealidad del sistema, la posición y velocidad podemos expresarla como la suma de la energía potencial y energía cinética y deducimos que el sistema físico tiene una energía

La energía de un sistema físico es muy importante para describir el comportamiento de un sistema mecánico o eléctrico esta energía

**Palabras-clave:** Energía potencial, Energía cinética, Sistema Mecánico, Sistema Eléctrico

## Referencias

- [1] Classical Dynamics of Particles & Systems”, J. Mario, Acad. Press, NY 1965  
[2] Nonlinear Dynamics and Chaos”, Strogatz, Perseus publishing, 2000

**Palabras Claves:** Péndulo no lineal, oscilaciones

## Física Aplicada

### **Análisis de Desechos Metálicos de Fundición Para Dar Valor Agregado**

Medina Medina, José Julián

[jocemedina@gmail.com](mailto:jocemedina@gmail.com)

Universidad Nacional Mayor De San Marcos

### **RESUMEN**

En este trabajo se analiza el reciclaje de desechos metálicos producidos por la industria de materiales ferrosos (especialmente en el acero) con el objetivo de determinar los compuestos o fases presentes y realizar un estudio del comportamiento al ser sometidos a un calentamiento para una posterior aplicación. Los desechos metálicos son analizados por difracción de rayos X, espectroscopia de fluorescencia de rayos X y espectroscopia Mössbauer en dos etapas: a) la muestra es caracterizada tal como es obtenida del los centros de almacenamiento de la industria metalúrgica, b) contratamiento térmico a 473 K. Se observa fases cristalográficas de magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), hematita ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), maghemita ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), óxido de zirconio ( $\text{ZrO}_2$ ) y otros elementos en menor proporción.

**Palabras Claves:** Cascarilla de laminación, Espectroscopia Mössbauer  $^{57}\text{Fe}$ , difracción de rayos X.

## Física de la Tierra y del Espacio

### **Análisis de Datos Oceanográficos Para Estudio de la Influencia Oceánica en el Clima del Litoral Peruano**

Díez Chirinos, César Manuel

[diezchirinos.cesarmanuel@gmail.com](mailto:diezchirinos.cesarmanuel@gmail.com)

CLEVER

### **RESUMEN**

To understand the weather in the Peruvian littoral, it is necessary to study the weather on the Ocean. As we know, the El Niño phenomenon starts in Japan, the hot weather travel from the Asian Pacific side and arrives to American Pacific side, mainly in Equator, California, Mexico and Peru.

It is very important to understand that the reason will be found in the Ocean, this is why this Project is based analyzing data from these waters. We'll take three Projects from Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) which belongs to National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), the Pirata Project, the Rama Project and the Tao/Triton Project.

It is easy to see that phenomena such La Niña affects many countries around the World, mostly the southern hemisphere and the Pacific side of Mexico and United

States. So, it will be calculated the statistics of the data, as a first introduction of the data. Then, all of them will be presented as Time series plots, each one with its own anomaly in a second axis on the right side. Finally, the correlation between each other will be calculated and plotted to describe the behavior of all of the data and find out some characteristic of the behavior of the parameters analyzed on the Oceans.

**Palabras Claves:** Correlaciones, Isotermas, Temperaturas, Periodicidad, Series de Tiempo.

## **Física de la Tierra y del Espacio**

### **Estimación del Peligro Sísmico Probabilístico & Generación de Espectros de Peligro Uniforme (UHS) Para la Región de Lima, Perú**

Obregon Mitma, Christian Andres  
[christian.obregon.mtm@gmail.com](mailto:christian.obregon.mtm@gmail.com)  
UNMSM

#### **RESUMEN**

La ocurrencia de terremotos de gran magnitud en el borde oeste de Sudamérica nos reafirma la importancia de los Análisis de Peligro Sísmicos para estimar las consecuencias de estos eventos. En tal sentido, el presente trabajo resume los resultados de la evaluación de peligro sísmico probabilístico desarrollados para el departamento de Lima, donde esta ubicada la ciudad capital. Esto afín de estimar valores de aceleraciones espectrales en suelo firme para la región y los potenciales efectos de estos sobre la infraestructura civil.

Para el análisis de peligro sísmico probabilístico se utilizó la nueva configuración de fuentes sismogénicas definidas por Gamarra, C. (2009); y se aplicaron las leyes de atenuación propuestas por Youngs et al (1997) y Sadigh et al. (1997) para sismos de subducción y continentales respectivamente.

Se obtuvieron valores de aceleraciones máximas de 0.66g en suelo para el departamento de Lima (Perú); notándose que las aceleraciones disminuyen en dirección al continente. Así mismo, se generaron espectros de peligro uniforme y mapas de isoaceleraciones espectrales para la aceleración máxima del suelo (PGA) y períodos estructurales de 0.0 y 1.0 segundo.

**Palabras Claves:** Sismología, peligro sísmico, atenuación, sismos, espectros peligro uniforme.

## Física de la Tierra y del Espacio

### **Estimación de la Tasa de Deforestación y Densidad del Dosel Forestal en el Distrito de Barranquita – San Martín Utilizando Imágenes del Sensor TM (Thematic Mapper) Abordo del Satélite Landsat-5 y el Método Forest Canopy Density Entre Los Años 2007 y 2011**

Asto Córdova, Cristhian José

[cjastoc@gmail.com](mailto:cjastoc@gmail.com)

UNMSM

#### **RESUMEN**

La deforestación en la Amazonía Peruana es el principal problema que afecta a la zona de estudio que es el distrito de Barranquita en la región San Martín. Los motivos son diversos; desde minería informal hasta agrícola. Desde hace varios años atrás el área de estudio se ha visto afectado por la tala de sus bosques para el cultivo de Palma Aceitera.

El objetivo del presente trabajo es determinar la tasa de deforestación sobre el área de estudio usando datos imágenes TM del satélite Landsat-5 entre los años 2007 y 2011. El método que se usa es el Forest Canopy Density (FCD) que utiliza la densidad del dosel forestal como un parámetro esencial para la caracterización de las condiciones forestales. El modelo hace uso de los siguientes índices: Índice de vegetación avanzado (AVI), Índice de suelo expuesto (BI), Índice de Sombra (SI), Índice Termal (TI). Usando estos índices el dosel es calculado y expresado en porcentaje para cada pixel presente en la imagen.

Los resultados iniciales mostraron claramente el descenso del área cubierta por bosques que finalmente se pasó a cuantificar.

**Palabras Claves:** Thematic Mapper, Forest Canopy Density, Deforestación.

## Física de la Tierra y del Espacio

### **Evolución Temporal de la Temperatura Superficial del Suelo de la Región Ayacucho, Mediante Imágenes MODIS (2002-2013)**

Torres Huaripaucar, Noel

[ntorreshuaripaucar@gmail.com](mailto:ntorreshuaripaucar@gmail.com)

Universidad Nacional San Crítopal de Huamanga

#### **RESUMEN**

Utilizando productos MODIS de temperatura de suelo se ha medido la temperatura de suelos de la Región Ayacucho entre los años 2002 y 2013. Asimismo, se han determinado la temperatura de pixeles de áreas circundantes a algunas estaciones meteorológicas con la finalidad de comparar con datos de temperatura de las estaciones, comprobando que cualitativamente las series temporales en ambos casos tienen el mismo comportamiento.

Con esta confianza, se han obtenido series temporales de temperatura de tres pisos ecológicos de la Región Ayacucho, el primero de 400 a 2700 m.s.n.m, el segundo entre 2700 y 3800 y, finalmente, entre 3800 y aproximadamente hasta 5488 m.s.n.m. También se ha obtenido la serie temporal de temperatura de la meseta andina de la Provincia de Lucanas en la cual se encuentra la Reserva Nacional de Pampa Galeras.

**Palabras Claves:** Palabras Claves: Teledetección Satelital, Temperatura, MODIS.

## Física de la Tierra y del Espacio

### Estratificación Térmica en la Cuenca Principal del Lago Titicaca, Oscilaciones de la Termoclina

Aguirre Cespedes, Cesar Augusto

[caguirrec@unmsm.edu.pe](mailto:caguirrec@unmsm.edu.pe)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### RESUMEN

Estratificación térmica en un lago, proviene de variaciones de calor por radiación que recibe durante el año. Esta energía es la reserva de calor anual del lago, pero sus variaciones anuales pueden acumular o disipar calor al medio ambiente, lo que implica variación de la temperatura del agua y por consiguiente de la densidad. El Lago Titicaca, está ubicado entre Bolivia y Perú ( $16^{\circ}\text{S}$ ), está constituido por: el Lago Grande o Chucuito, el Lago Menor o Huiñaimarca y la bahía de Puno. El Lago Grande es la cuenca principal, de mayor volumen y profundidad máxima de 284m. La estratificación se inicia a finales de septiembre, aumentado progresivamente los meses de octubre a diciembre llegando al máximo en enero, febrero y marzo (verano), profundizando en el mes de abril y desapareciendo en junio, julio y agosto. Es importante destacar que la estratificación del LT es débil, debido a que el gradiente de temperatura máxima es de  $3.5^{\circ}\text{C}$ . En estas condiciones se forma la termoclina, una capa integrada por varias isotermas a la profundidad donde la variación de temperatura es máxima, además se registra oscilaciones de la termoclina impulsados por la acción del viento sobre la superficie del lago. Estas oscilaciones ocupan toda la cuenca, formando ondas internas de baja y alta frecuencia, que afectadas por la rotación de la tierra son denominadas ondas internas de: Kelvin y Poincaré. Nuestro objetivo es entender cómo las ondas internas a escala de cuenca, se propagan en el Lago Titicaca, en los meses de verano. Para cumplir con este objetivo se utiliza: a) una combinación de argumentos de escala, b) una base en datos de campo existentes que aparecieron principalmente informes científicos, y c) simulaciones que se realizaron con un modelo de transporte hidrodinámico tridimensional, originalmente desarrollado por la United States Geological Survey, ampliado y adaptado en la Universidad de Granada. Las simulaciones se realizaron utilizando el modelo en 3D, para el periodo de estudio desde el 01 de marzo hasta el 24 de abril del 2011, (54 días). Se encontró ondas a escala de cuenca, de frecuencias sub inerciales de 594, 288, 75 y 55 h de periodo, asociadas a ondas Kelvin, y ondas de frecuencia super inerciales de 42, 36, 24 y 16 h de periodo, asociadas a ondas Poincaré. Las oscilaciones de las isotermas que constituyen la termoclina, presentan desplazamientos verticales desde 20 hasta 80 m, generando mezcla de agua hipolimnetica con agua superficial.

**Palabras Claves:** Estratificación, termoclina, ondas de Kelvin y Poincaré, modos de oscilación, esfuerzo del viento.

## **Fisica de la Tierra y del Espacio**

### **Software de Pronóstico de Maremotos a Partir de Fuentes Sísmicas Unitarias Pre-Simuladas**

Jimenez Tintaya, Cesar Omar

[cjimenezt@unmsm.edu.pe](mailto:cjimenezt@unmsm.edu.pe)

Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

#### **RESUMEN**

En el presente trabajo se ha implementado y mejorado un software [1] para realizar el pronóstico de los parámetros de un maremoto, como son el tiempo de arribo y la máxima altura de ola en estaciones mareográficas costeras, a partir de una base de datos [2] de mareogramas sintéticos (o funciones de Green) obtenidos en base a la simulación numérica de fuentes sísmicas unitarias (de 50×50 km<sup>2</sup>) para zonas de subducción (abarcando desde Antofagasta – Chile hasta el norte de México) con una batimetría de 30 s de resolución. La señal resultante del maremoto se obtiene en base a la superposición de los mareogramas sintéticos o funciones de Green correspondientes a las fuentes sísmicas unitarias contenidas en el área de ruptura [3]. El modelo numérico se aplicó al maremoto de Chile del 01 de abril de 2014 con resultados satisfactorios.

**Palabras Claves:** Maremoto, simulación numérica, pronóstico

## **Fisica de la Tierra y del Espacio**

### **Cartografiado De Bofedales En La Cabecera De Las Cuencas Pisco Y Pampas (Huancavelica) Empleando Imágenes Tm Y Oli**

Adauro Aguirre, Maria Elena

[2a.mariaelena@gmail.com](mailto:2a.mariaelena@gmail.com)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### **RESUMEN**

El presente estudio muestra resultados preliminares del cartografiado de los humedales alto-andinos, conocidos como bofedales, en la cabecera de las cuencas Pisco y Pampas (Huancavelica); dichos bofedales, conjuntamente con los cuerpos de agua, forman parte del ecosistema del lugar. En este lugar fueron construidos diversos proyectos hídricos con el fin de responder a las necesidades de la agricultura en los valles de la costa desértica del Perú, sin embargo este tipo de obras de ingeniería no han considerado las necesidades de las Comunidades alto-andinas [1] [2].

Los estudios emplean como insumo principal imágenes de los sensores TM y OLI a bordo de los satélites Landsat, las que son procesadas a fin de generar índices de vegetación (NDVI) y humedad (NDII) - dos de los parámetros más relevantes en los ecosistemas de interés. Asimismo, se involucra la evaluación de técnicas de clasificación estadística, tales como k-means y árbol de decisión [3], como herramientas para la discriminación de áreas de humedales y no humedales, así como la identificación de las subclases (permanentes y temporales) existentes, proceso apoyado de la interpretación visual y la inclusión de modelos de elevación digital. Los resultados son validados llevando a cabo estudios de análisis espectral, y mediante el uso de imágenes de alta resolución espacial a través de matrices de contingencia. El uso de esta metodología indica las variaciones entre los periodos secos y de lluvia, y el descenso del



área correspondiente a los bofedales en diferentes años, concluyendo que el 1.03% del área de estudio corresponden a bofedales permanentemente inundados.

**Palabras Claves:** Humedales alto-andinos, Clasificación por árbol de decisión, Cartografiado, Operational Land Imager (OLI), Thematic Mapper (TM).

## Física de la Tierra y del Espacio

### Estudio De Metales Pesados Del Rio Huachocolpa Y Opamayo

Miramira Tipula, Biviano<sup>1</sup>; Merma Jara, Marco Antonio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>[bmiramirat@unmsm.edu.pe](mailto:bmiramirat@unmsm.edu.pe), <sup>2</sup>[mmerma@unac.pe](mailto:mmerma@unac.pe)

<sup>1</sup> UNMSM, Facultad de Ciencias Físicas, <sup>2</sup> UNAC, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

### RESUMEN

En el año 2010 los ríos Huachocolpa y Opamayo fueron contaminados por relaves mineros procedentes del colapso del dique de contención del reservorio de relaves de la minería Caudalosa S.A.

Los ríos en mención están ubicados en la provincia de Tayacaja, distrito de Huachocolpa, departamento de Huancavelica a una altitud de 2907 msnm. Las muestras extraídas fueron analizadas por la técnica de fluorescencia de rayos x (FRX), laboratorio del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), los análisis elemental demostraron la existencia de elementos químicos en las muestras de Huachocolpa 1 y 2, la presencia en porcentaje por peso (%/w), los siguientes elementos k(1,8), Ca(1,5), Ti(1,2), Fe(7,9) y partículas por millón (ppm) los siguientes elementos, Cu (247ppm), Zn (2595 ppm), Pb (395 ppm), As (566 ppm). En las muestras de Opamayo-1 y Opamayo-2, se halla presencia de K (1.8%/w), Ca (1,3%/w) y Titanio (1,3%/w) y en ppm la presencia de Mn, Fe, Cu, Zn, Ba y Pb.

Se concluye la existencia de metales contaminantes como: titanio, cobre, zinc, plomo, Arsénico, bario. cuyos porcentajes mostrados afectan la biodiversidad del entorno del medio ambiente.

### Referencias

- [1] P. Atkins, "Physical Chemistry", Oxford University press 1994.
- [2] Eric Lifshin. "X-ray caracterización de material", Ed Wiley 1999
- [3] Aguilar, J; Dorronsoro, C.; Galán, E. & Gómez Ariza, J.I. (1999): los criterios y estándares para declarar un suelo como contaminado y la metodología y técnica de toma de muestras y análisis para su investigación. La investigación y desarrollo medio ambiental Andalucía, OTRI. Universidad de Sevilla, 2001.

**Palabras Claves:** Sedimentos sólidos, ríos, relaves mineros, Fluorescencia de rayos x

## Física de la Tierra y del Espacio

### Predicción del Comienzo de la Sequía en la Costa Norte de Perú Usando el NDVI, Datos In-Situ y los Datos El Niño Oscilación Sur (1982-2013)

Anculle Condorchoa, Tony Edgar

[tancullec@unmsm.edu.pe](mailto:tancullec@unmsm.edu.pe)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue establecer el inicio, duración y frecuencia de la sequía en la costa norte del Perú usando imágenes de Satélite. Los datos imágenes NDVI proceden de los sensores AVHRR (1981-2006), VEGETATION (1999-2013), y MODIS (2000-2013). A partir de ellas se obtiene la serie de tiempo de la anomalía estandarizada del promedio espacial del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) de la costa norte de Perú (1982-2013).

Este resultado cumple con el periodo mínimo de 30 años, recomendado por la Unión Internacional de Meteorología para estudios climatológicos. El análisis de las series de tiempo permite establecer periodos de anomalías negativas extremas, que están relacionadas con la ocurrencia de la sequía agrícola. Se determina que en los años 1972, 1982-83, 1997-98 y 2004 se presentó eventos sequía, relacionado con el Fenómeno El Niño, estos son corroborados con el déficit de precipitación en los años 1972, 1982, y 2004 en dicha zona de estudio.

Se ha determinado también una alta correlación de 0.84 entre el valor máximo anual de NDVI-VEGETATION y la producción de caña de azúcar en Pomálca en el periodo 1999-2012, además se corrobora la sequía en el año 2004. Se concluye que el NDVI es un buen indicador de la sequía agrícola en la costa norte de Perú. El efecto de los forzadores climáticos regionales sobre la evolución del NDVI de la costa norte del Perú y sus relaciones con la ocurrencia de sequías agrícolas, son estudiadas a través del análisis de correlación entre las series de tiempo de anomalía estandarizada de NDVI con la serie de tiempo de anomalía estandarizada de la Temperatura de Superficie del Mar (TSM) en las regiones oceánicas El Niño 1, 2, 3 y 4, el Índice de Oscilación Sur (IOS) y la precipitación.

Empleando Regresión Lineal Múltiple se obtiene una ecuación del NDVI en función del TSM, IOS y precipitación el cual permite el diseño de un modelo de predicción de inicios de eventos de sequía [1, 2]. El Espectro de Potencia de la serie de tiempo de la anomalía estandarizada de NDVI, calculado mediante la Transformada de Fourier Rápida, permite observar frecuencias aproximadas de 10 años que corresponden al ciclo solar, de 1 año correspondiente a la estacionalidad anual y de 3 años correspondientes a diversos fenómenos atmosféricos.

**Palabras Claves:** NDVI, AVHRR, VEGETATION, MODIS, Transformada de Fourier Rápida.

## Física de la Tierra y del Espacio

### Caracterización Elemental por FRX-ED de Muestras de Suelo Proximas a Pozas de Relave Minero Informales en la Zona Denominada “El Molino” Dentro del Centro Poblado de Huertos de Río Seco Distrito de Carabayllo, Provincia de Lima– Perú

<sup>1</sup> Garcia Santivañez, Moisés Humberto, <sup>2</sup> Escalante Aburto Antonio, <sup>3</sup> Tovar labdeo Renato, <sup>4</sup> Castillo Corzo Miguel Angel, <sup>5</sup> Kobayashi Gutierrez Augusto T, <sup>6</sup> Aldave Perez Harol S, <sup>7</sup> Muñoz gambini Daniel A

<sup>1</sup>[mgarcias@unmsm.edu.pe](mailto:mgarcias@unmsm.edu.pe) ; <sup>2</sup>[aescalante2020@gmail.com](mailto:aescalante2020@gmail.com); <sup>3</sup>[rentov@gmail.com](mailto:rentov@gmail.com) ;  
<sup>4</sup>[mig\\_ang2000@hotmail.com](mailto:mig_ang2000@hotmail.com) ; <sup>5</sup>[toshi.kobayashi.tk@gmail.com](mailto:toshi.kobayashi.tk@gmail.com) ;  
<sup>6</sup>[saldavep@gmail.com](mailto:saldavep@gmail.com) ; <sup>7</sup>[alonso\\_mg09@hotmail.com](mailto:alonso_mg09@hotmail.com)

<sup>1 2 3 4 5 6 7</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ciencias Físicas

### RESUMEN

Huertos de Río Seco está localizado a la altura del kilómetro 31.5 de la carretera a Canta, cerca del límite con la provincia de Huarochirí, en la sierra de Lima. Este centro poblado pertenece al distrito de Carabayllo en la provincia de Lima.

Durante años la actividad minera informal ha producido relaves contaminantes en la zona por el uso de ciertos elementos pesados utilizados en el proceso de extracción del oro. Los pobladores de la zona han expresado a las autoridades policiales, sanitarias y municipales su preocupación ante una posible contaminación del suelo.

En el presente estudio se utilizó la técnica de Fluorescencia de Rayos X de energía dispersiva, (FRXED), con el propósito de identificar los posibles elementos contaminantes. Para cumplir este objetivo se tomaron un total de 9 muestras de suelo en la zona aledaña al centro poblado así como de la zona denominada “El Molino”, lugar donde se encuentran ubicados los centros de procesamiento artesanal de oro. De los datos obtenidos se desprende que la muestra tomada en el centro poblado no presenta elementos pesados.

Sin embargo, en las muestras tomadas a 15 m de los pozos en la zona denominada “El Molino” se ha corroborado la presencia de los elementos pesados: Pb y As. La presencia de estos elementos pesados en las muestras M1\_5, M1\_10, M1\_15 y M1\_20 demuestra que existe filtración en las pozas de contención construidas expreso para mantener aislado el relave del suelo. Las muestras M2\_R2 y Z1, presentan Pb y As. Estas muestras fueron tomadas directamente del relave, con lo cual se corrobora que la presencia de Pb y As provienen de la filtración de relave.

**Palabras Claves:** Suelos contaminados, Fluorescencia de Rayos X de Energía Dispersiva, Minería informal.

## Física de la Tierra y del Espacio

### **Evolución Temporal del NDVI en el Territorio Peruano Mediante Imágenes Spot en el Período 2000-2111: Resultados Preliminares.**

Moreno Moreno, Nick Jhonatan

[nickmm87@hotmail.com](mailto:nickmm87@hotmail.com)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es analizar la variabilidad espacial y temporal del NDVI. El cual es un índice que relaciona las bandas roja e infrarroja de imágenes satelitales captadas por el sensor VEGETATION a bordo del satélite SPOT-4, denominado Índice Verde Normalizado o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) utilizando datos imágenes de 10 días. Para el presente trabajo se emplearon los registros mensuales de precipitación del satélite TRMM 3B43 (Tropical Rainfall Measuring Mission), los cuales se encuentran libremente disponibles desde la base de datos de la NASA. El procesamiento de los datos imágenes fue realizado usando el software ENVI y programación en IDL y MATLAB. Los resultados preliminares son los siguientes:

Se ha establecido mapas promedio de la distribución del NDVI y su correspondiente desviación estándar en el territorio peruano para el periodo ene-2000 – dic-2011. Obtener las series de tiempo de NDVI para el departamento de Cajamarca a partir de los máximos compuestos mensuales obtenemos un valor promedio de NDVI del área de estudio para el periodo de 2000 a 2011. De los promedios de los compuestos mensuales de NDVI y los promedios mensuales de precipitación para el departamento de Cajamarca muestra una anomalía para el periodo 2002-2004 y el periodo 2003-2004 respectivamente. En conclusión, los datos procesados y el procedimiento utilizado permiten establecer la evolución temporal de NDVI en el territorio peruano, utilizando datos imágenes. El NDVI muestra un comportamiento estacional.

**Palabras Claves:** NDVI, VEGETATION/SPOT-4, TRMM 3B43, NDVI, Series de tiempo

## Física de la Tierra y del Espacio

### **Deteccion Del Espesor De Un Deposito De Residuos Solidos Urbanos (Rsu) Y De Residuos De Materiales De Construccion (Runas) En Un Vertedero Mediante Tomografia Electrica Resistiva (Ter)**

<sup>1</sup>Toledo Baca César, <sup>2</sup>Garcia Santivañez, Moisés Humberto

<sup>1</sup>[jcesartb@gmail.com](mailto:jcesartb@gmail.com), <sup>2</sup>[mgarcias@unmsm.edu.pe](mailto:mgarcias@unmsm.edu.pe)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, FCF-DAFES

#### **RESUMEN**

En este trabajo, se determina la profundidad de un depósito de residuos sólidos urbanos (RSU) y de residuos de materiales de construcción (RUNAS), en un vertedero ubicado en la Urb. Pro distrito de Los Olivos mediante tomografía eléctrica resistiva utilizando dos Teluómetros digitales marca MEGABRAS EM4055 y MEGABRAS MTD20KWe. Luego de realizar el análisis de la zona de estudio (geología, extensión, topografía, accesibilidad, etc) se tomaron los perfiles aprovechando que la topografía del terreno era plana, la profundidad estimada de la base del vertedero alcanzable y

existía un buen contraste de resistividades entre los materiales de relleno del vertedero y la base sobre la cual se depositaban. Se tomó una longitud de perfil de 144 m asegurando con ello alcanzar una profundidad máxima en el centro del perfil de 27 a 36 m.

En el perfil obtenido se puede observar un nivel intermedio que presenta un comportamiento más heterogéneo y claramente conductivo, con valores de resistividad eléctrica de 1 a 15 Ohm•m. Este nivel representaría el residuo sólido urbano (RSU) y posee una profundidad cercana a los 23 m.

Finalmente, en el perfil se identifica un nivel próximo a los 8 m de profundidad que presenta un comportamiento eléctrico bastante heterogéneo y con valores de resistividad intermedios entre los registrados para el RSU y el Sustrato Rocoso, lo cual indica la presencia de un relleno de materiales de construcción. Cabe señalar, que paralelamente a la prospección geofísica, se realizó una exploración geotécnica de sondeos a rotación con extracción de muestra continua, en diferentes puntos del perfil, lo que permitió verificar los resultados obtenidos con la tomografía eléctrica. Los equipos utilizados cuentan con certificación de calibración de acuerdo a las normas NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO/IEC 61010-1, y pertenecen a los laboratorios de la empresa ADVANCED METROLOGY S.A.C

**Palabras Claves:** Teluometro, Prospección Geológica, Depósito de Residuos Sólidos, Deposito de materiales de construcción, Conductividad.

## **Física de la Tierra y del Espacio**

### **Determinacion de Acuiferos en la Cuenca Baja del Rio Chillon por el Metodo de Resistividad Electrica en la Modalidad de Sondaje Electrico Vertical (SEV) Utilizando la Configuracion Werner**

<sup>1</sup>Cesar Toledo Baca <sup>2</sup>Garcia Santivañez, Moisés Humberto, ,  
<sup>1</sup>jcesartb@gmail.com , <sup>2</sup>mgarcias@unmsm.edu.pe

<sup>1,2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ciencias Físicas

### **RESUMEN**

El estudio se realizó con la finalidad de determinar la ubicación de un acuífero en la cuenca baja del río Chillón utilizando Teluómetros digitales marca MEGABRAS EM4055 y MEGABRAS MTD20KWe. Para investigar parte de los depósitos del acuífero, se ha utilizado el método de resistividad eléctrica en su modalidad de sondajes eléctricos verticales (SEV) utilizando la configuración Wenner. De acuerdo al estudio de prospección geoelectrica realizado en el área se ha determinado un subsuelo altamente conductivo con resistividades eléctricas de 7 a 11.65 Ohm.m. Se determinó una formación acuífera, con resistividad eléctrica de 21,5 a 78,56 Ohm.m. a una profundidad de entre los 9 y 11m. . Para el análisis de los datos obtenidos se han utilizado los programas RES2DINV y RES3DINV de GEOTOMO SOFTWARE. Los equipos utilizados cuentan con certificación de calibración de acuerdo a las normas NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO/IEC 61010-1, y pertenecen a los laboratorios de la empresa ADVANCED METROLOGY S.A.C.

**Palabras Claves:** Teluometro, Prospección Geo eléctrica, Acuífero, Conductividad, Resistividad

## Física de la Tierra y del Espacio

### Desarrollo de un Modelo Físico para la Estimación de la Radiación Solar Sobre el Perú Utilizando Imágenes de Satélite

Vásquez Cecya, Katherine Karol

[kat.vasquez.c@gmail.com](mailto:kat.vasquez.c@gmail.com)

UNMSM

#### RESUMEN

Los niveles de radiación Solar global sobre la superficie terrestre constituyen información importante, ya sea para dimensionar sistemas de aprovechamiento energético de la radiación Solar, para estimar el rendimiento de cosechas [1,2] o como parámetro de interés biológico, ya que constituye en muchos sistemas el aporte energético principal, tal como ocurre con las plantas, las cuales son sensibles a la radiación fotosintéticamente activa, que puede ser estimada en base a la global [3]. También es de destacar su relevancia en el análisis meteorológico, ya que las variaciones en los niveles de energía Solar pueden estar relacionadas con cambios climáticos [4].

El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un modelo Físico usando una parametrización de la atmósfera estándar sobre el Perú y las imágenes visibles del GOES-13 y su aplicación en la estimación de la Radiación Solar en el Perú. El modelo proporciona una descripción completa de la absorción y dispersión de la Radiación Solar en el sistema tierra-atmosfera. Los datos digitales provienen del canal visible del satélite GOES-13, los cuales son usados como la principal entrada para el modelo.

A los niveles de gris del satélite se le aplicó un proceso de georreferenciación, calibración y corrección atmosférica para determinar los valores de reflectancia, los cuales serán usados para estimar el efecto de las nubes y realizar el correspondiente filtrado de nubes. Para el pre-procesamiento de las imágenes se utilizó el lenguaje de programación IDL 7.1, en combinación con el software ENVI 4.7.

La absorción de la radiación debido al vapor de agua, ozono y aerosoles así como su efecto en los procesos de dispersión son estimados a partir de datos producto obtenidos de la plataforma GIOVANNI.

**Palabras Claves:** Radiación Solar, imágenes visibles, GOES-13, GIOVANNI.

## Física de la Tierra y del Espacio

### Condiciones Oceanográficas, Implicancias en la Distribución de Oxígeno Disuelto y Nutrientes en el Sistema Norte de la Corriente de Humboldt

<sup>1</sup>Velayarce Bazan Marco, Pelegri Jose Luis, Quispe Sanchez Jorge, Vasquez Luis

<sup>1</sup>[geofisica24@gmail.com](mailto:geofisica24@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### RESUMEN

Con el objetivo de describir las condiciones oceanográficas y su relación con la distribución de nutrientes en el Sistema Norte de la Corriente de Humboldt (SNCH), se analizaron datos de CTD de 01 campaña de muestreo realizadas durante el año 2013(31 Enero-15Febrero) frente a la costa peruana.

Se analizaron datos de variables físicas (temperatura, salinidad y densidad) obtenidas del CTD (Conductivity, Temperature, Density) marca Sea Bird 19 Pluss, oxígeno disuelto y nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) obtenidas con la botella Niskin a profundidades estándares. Se aplicaron a los datos de las variables físicas las ecuaciones termodinámicas del programa (TEOS 2010) con lo que se obtuvieron nuevas variables físicas (temperatura conservativa (TC), salinidad absoluta (SA) y anomalías de densidad (AD)). Los resultados se muestran mediante diagramas T-S (SA vs CT), distribuciones horizontales y verticales de TC, SA, y nutrientes. Con los diagramas T-S se identificó las diferentes masas de agua presentes en cada muestreo, así como presencia y/o ausencia de mezcla y estratificación, se determinó las corrientes geostroficadas y como tiene impacto en la distribución de nutrientes y oxígeno disuelto, se analizó la zona mínima de oxígeno en profundidad comparándola con la isoterma de 15°C y la termoclina, finalmente se obtuvo la batimetría de la zona para evaluar la influencia en la distribución de las variables físicas.

**Palabras Claves:** Salinidad absoluta, temperatura conservativa, TEOS 2010.

## Física Del Estado Sólido

### Síntesis del Superconductor (Y1-XPRX) $Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ Para $0 \leq X \leq 0.50$

Flores Santibañez, Jesus

[jfloress@unmsm.edu.pe](mailto:jfloress@unmsm.edu.pe)

UNMSM-FCF

#### RESUMEN

Muestras policristalinas de  $(Y_{1-x}Pr_x)Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$  conteniendo  $0 \leq x \leq 0.50$  fueron preparadas por el método de reacción de estado sólido, usándose cantidades estequiométricas de los reactivos de alta pureza (99.999%) de  $Y_2O_3$ ,  $Pr_6O_{11}$ ,  $BaCO_3$  y  $CuO$ . Donde la muestra con  $x=0.0$  se empastillo luego se calcinó a una temperatura de 930 °C por 24 horas, este procedimiento se repite cuatro veces moliendo, tamizando y empastillando cada vez y luego se sinterizó a 935 °C por 24 horas para luego descender a 2°/min hasta una temperatura de 500 °C por 20 horas, para finalmente descender a 2°/min hasta una temperatura ambiente en una atmósfera de oxígeno, este procedimiento con ciertas variaciones se repite para las demás concentraciones.

El análisis de la difracción de rayos-X indica una buena cristalinidad y por el método de Rietveld da una estructura cristalina ortorrómbica con grupo espacial Pmmm similar al compuesto Y-123 siendo las constantes de red a y b diferentes, pero para  $x=0.5$  la estructura pasa a ser tetragonal con grupo espacial P4/mmm, donde las constantes de la red a y b son iguales.

Las medidas de magnetización versus la temperatura usando el sensor SQUID determinó que la temperatura crítica TC disminuye desde 90 K (para  $x=0.0$ ) a medida que aumenta la concentración del praseodimio, siendo para  $x=0.30$  la TC de 49 K. Mediante el análisis de la espectroscopía Raman se detectó la presencia del  $\omega O(2,3) = 340 \text{ cm}^{-1}$ ,  $\omega+O(2,3) = 440 \text{ cm}^{-1}$  y  $\omega O(4) = 500 \text{ cm}^{-1}$  como en el Y<sub>123</sub> puro.

**Palabras Claves:** X-ray; Rietveld; Magnetization;  $\square$ -Raman; YPr123.

## Física Del Estado Sólido

### Nanoribbons de Grafeno en Campo Magnético

Aslla Quispe, Abraham Pablo

[aaslla@untecs.edu.pe](mailto:aaslla@untecs.edu.pe)

Univesidad Nacional Tecnológica De Lima Sur

#### RESUMEN

Los nanoribbons de grafeno son cintas de de grafeno de ancho nanométrico (menor a 50 nm). En estos sistemas la forma en el que los átomos se distribuyen en los bordes del nanoribbons juegan un rol importante en la caraterización de sus propiedades electrónicas, pudiendo estos bordes ser del tipo zigzag, armchair o bearded (barbado) [1,2]. En el presente estudio analizamos los efectos del campo magnético sobre la densidad de estados y la conductancia eléctrica de los nanoribbons, considerando que la interacción entre sitios atómicos del nanoribbons se efectúa dentro del modelo de enlace fuerte (tight-binding) y el campo magnético es emulado por la sustitución de Pierls [3]. La conductancia eléctrica de los nanoribbons se determina a bajas temperaturas y en régimen balístico, por medio de la fórmula de Landauer, donde el coeficiente de transmisión es dada en términos de la función de Green y las auto-energías. Los resultados obtenidos muestran que para campos magnéticos producen transiciones de fase cuánticas, así mismo la aparición de los niveles de Landau para campos magnéticos débiles depende del ancho del nanoribbons, para campos magnéticos fuertes estos niveles de Landau se transforman en subbandas de Landau, siempre que el ancho del nanoribbons sea mucho mayor que el radio ciclotrónico.

**Palabras Claves:** Grafeno, nanoribbons de grafeno, tight-binding , formula de Landauer.

## Física Del Estado Sólido

### Estudio In-Situ y Ex-Situ del Óxido Férrico Hidratado Denominado Limonita

Gonzalez Gonzalez, Juan Carlos

[jgonzalezg1@unmsm.edu.pe](mailto:jgonzalezg1@unmsm.edu.pe)

UNMSM

#### RESUMEN

El estudio de la fase limonita [ $\text{FeO}(\text{OH})\cdot n\text{H}_2\text{O}$ ] fue realizado a través de la difracción de rayos X, espectroscopía  $\mu$ -Raman, espectroscopía Mössbauer, espectroscopía FT-IR y análisis térmico .La muestra fue extraída del distrito de Taraco, Huancané, provincia de Puno. La DRX identificó a la fase goethita como el principal componente mineralógico. La muestra fue sometida a un tratamiento térmico in-situ en el rango de temperaturas: 100 a 500°C en atmósfera oxidante (aire) e inerte (nitrógeno).

La fase goethita permaneció estable en el rango: RT a 200°C. Entre 200°C a 250°C existe una transición de fase:  $\alpha\text{-Fe}_3\text{O}(\text{OH}) \rightarrow \alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ . A 200°C el espectro muestra el inicio de una componente magnética ancha y fue ajustada a través de una distribución magnética obteniéndose un campo promedio de 38.6T y un área relativa de 52.9%, la cual es característica de la goethita [1]. Además, los espectros Raman del tratamiento térmico in-situ, evidencian la transición a 290°C a través de la transformación de las bandas características de la fase goethita a hematita en el rango de



200 a 1800  $\text{cm}^{-1}$  [2]. El análisis térmico desde RT hasta 1000°C y el estudio de las bandas de absorción en el infrarrojo en el rango de energías de 600 a 4000  $\text{cm}^{-1}$ , indican un marcado proceso endotérmico alrededor de 264°C, el cual corresponde al cambio de estructura de goetita ortorrómbica (Pbnm) a hematita romboédrica (R3c). Además, se detecta tres puntos de inflexión en la pérdida porcentual de masa a las temperaturas de 50, 190 y 290°C [3]. Estos cambios están fuertemente relacionados con la deshidroxilación de la fase limonita a goethita, y posteriormente a hematita.

**Palabras Claves:** Oxido férrico hidratado, Difracción de rayos X, Espectroscopía Mössbauer, Espectroscopía  $\mu$ -Raman, Espectroscopía FT-IR, Análisis térmico

## **Física Del Estado Sólido**

### **Estudio de la Energía Prohibida en Solidos con Estructura Cristalina de Diamante: Aplicación A Silicio**

Cabrera Arista, César

[ccarista@yahoo.com](mailto:ccarista@yahoo.com)

UNAC-FIQ

#### **RESUMEN**

En la presente investigación se hace un estudio teórico de la región de energía prohibida (brecha de energía) del silicio sólido con estructura cristalina de tipo diamante. La energía prohibida se ha determinado indirectamente a partir del cálculo de la estructura electrónica: las bandas de energía y la densidad de estados (DOS) para el estado fundamental ( $T = 0\text{K}$ ) usando el método de los orbitales lineales muffin-tin (LMTO). Los resultados obtenidos, para la máxima transferencia de la carga electrónica hacia las regiones de menor ocupación en la red cristalina, muestran un excelente perfil de la estructura electrónica, que además está desplazada hacia regiones de energía de mayor estabilidad, con una energía total mínima de  $-16.85\text{Ry}$  por celda unitaria. Para este valor de energía mínima, la región de energía prohibida (el gap) es de  $0.099\text{Ry}$ , equivalente a  $1.35\text{eV}$ , valor cercano al gap experimental de  $1.17\text{eV}$  que existe en la literatura

**Palabras Claves:** Densidad de estados, bandas de energia

## **Física Del Estado Sólido**

### **Simulacion de Fisica En Geogebra**

Manco Chavez, Jose Antonio

[josemanco@ymail.com](mailto:josemanco@ymail.com)

UNMSM-Centro de Extension y Proyeccion Social (CEUPS-FCF)

#### **RESUMEN**

Geogebra se ha convertido en un recurso destacado llamado a producir un gran impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje, y no sólo dentro del ámbito para el que fue originalmente diseñado, es decir las matemáticas dinámicas, sino para muchos otros tales como la Física, el Dibujo y la Tecnología en los que GeoGebra tendrá que competir con otras herramientas.

Simuladores desarrollados con GeoGebra con diferentes propósitos. Se han utilizado las herramientas estándar de GeoGebra, antes de introducir las nuevas herramientas para aplicaciones físicas.

Dentro del ámbito del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, el papel más relevante de GeoGebra es el de convertirse en un simulador de fenómenos físicos. Primero tenemos que observar que los simuladores está destinado a que los alumnos de secundaria que puedan elaborar de manera sencilla la aplicación de un evento físico que, probablemente, no están acostumbrados a diseñar un experimento y a tomar valores de las magnitudes relevantes, empiecen con el estudio de gráficas, tanto construyéndolas como interpretándolas. La simulación les proporciona los datos establecidos por el o programador que lleva el algoritmo o la lógica del que le construye.

### Referencias

- [1] Calculo de integrales con Geogebra  
<http://sitios.ingenieria.usac.edu.gt/licmate/ggbweb/integrales-con-geogebra.pdf>
- [2] Manual de Geogebra, <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>
- [3] Geogebra mucho más que geometría dinámica, Agustín Carrillo de Albornoz, Inmaculada Llamas Centeno, Primera edición, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de CV., Mexico, ISBN:978-607-7854-34-0

**Palabras Claves:** Física, Simulación de Física, Física GeoGebra

## Física Del Estado Sólido

### Análisis Del Orden De Corto Alcance en el Sistema (Fe 0.50 Ni 0.50) 90 Zr<sub>7</sub> B<sub>3</sub> Obtenido por Mecano Síntesis

Medina, Medina, José Julián

[jose.medina@unmsm.edu.pe](mailto:jose.medina@unmsm.edu.pe)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### RESUMEN

La mecano síntesis es una técnica versátil y económica de producir materiales dentro y fuera del estado de equilibrio termodinámico, tales como materiales amorfos, soluciones sólidas y aleaciones nanoestructuradas. En este trabajo, se estudia la variación del orden local del Fe y Ni en la aleación nanoestructurada (Fe<sub>0.50</sub>Ni<sub>0.50</sub>)<sub>90</sub>Zr<sub>7</sub>B<sub>3</sub> obtenida por la técnica de mecano síntesis en dos etapas: (i) etapa del desarrollo del precursor Fe<sub>0.50</sub>Ni<sub>0.50</sub> partir de polvos elementales de Fe y Ni y (ii) etapa del proceso de nano-estructuración, con el ingreso de Zr y B como elementos facilitadores.

La evolución estructural durante el proceso de mecano síntesis es observado por medio de difracción de rayos X (DRX), el análisis de estructura fina magnética por espectroscopía Mössbauer de transmisión (EMT) del <sup>57</sup>Fe y el orden local de corto alcance en los átomos de Fe y Ni es observado por espectroscopia EXAFS.

A partir de los resultados en la aleación precursora a 30 horas de molido se observa por DRX y por EMT la formación de las fases FeNi (tetragonal) y  $\gamma$ -(Fe,Ni) FCC. Los espectros Mössbauer de la muestra (Fe<sub>0.50</sub>Ni<sub>0.50</sub>)<sub>90</sub>Zr<sub>7</sub>B<sub>3</sub> (molida durante 30 horas) es ajustado por dos componentes: un sitio magnético (FeNi), y una distribución de campos magnéticos hiperfinos ( $\langle B_{hf} \rangle$ ) asociada a la fase  $\gamma$ -(Fe,Ni) rica en níquel.

Comparando los resultados de la distribución del campos hiperfino en la fase  $\gamma$ -(Fe,Ni) en la muestra Fe<sub>0.50</sub>Ni<sub>0.50</sub> y en el precursor (Fe<sub>0.50</sub>Ni<sub>0.50</sub>)<sub>90</sub>Zr<sub>7</sub>B<sub>3</sub> se observa el cambio de  $\langle B_{hf} \rangle = 30.6(2)$  a  $\langle B_{hf} \rangle = 28.89(7)$  T. Asimismo, al comparar los espectros EXAFS de ambas muestras se observa cambios locales significativos del Fe y Ni. Además, se determina la formación de nanocristalitos (tamaño grano de  $\sim 10$  nm) de la fase FeNi inmersa en la fase  $\gamma$ -(Fe,Ni) desordenada.

**Palabras Claves:** Mecano-síntesis, materiales nanoestructurados, Espectroscopia Mössbauer <sup>57</sup>Fe, EXAFS.

### Física Del Estado Sólido

#### Determinación de fase antiferromagnética del compuesto Borocarburos de Níquel RNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C (R=Gd, Ho, Er), utilizando la Teoría de ondas de espín, en un campo magnético externo

<sup>1</sup>Miranda Ramos, John. G. <sup>1</sup>Vento Flores, Jaime F.

[jgmiranda2008@hotmail.com](mailto:jgmiranda2008@hotmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas

#### RESUMEN

Los Borocarburos de Níquel cuaternarios RNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C (R = Tierra Rara) cristalizan en una estructura tetragonal de cuerpo centrado (bct), cuyo grupo espacial es I4/mmm. Esta estructura magnética antiferromagnética es tridimensional y puede ser vista como un sistema en capas, capas de R-C que se alternan con las capas de Ni<sub>2</sub>B<sub>2</sub> [1].

Los diagramas de fase de los borocarburos de Níquel para R = Gd, Er, Ho, muestran gran variedad de fases magnéticas. Se estudia la naturaleza de estas fases magnéticas investigando las propiedades termodinámicas (el calor específico) del cristal, ya que estas están relacionadas [2].

El calor específico a temperaturas bajas se puede aplicar la teoría de ondas de espín, considerando este enfoque, en la transformación de Holstein Primakoff, en el operador función raíz cuadrada, en la expansión solamente se toma el primer término. En los gráficos que presentamos se observa una aproximación bastante cercana el valor teórico con el experimental para temperaturas bajas. Para obtener la relación de dispersión proponemos un hamiltoniano de espín y resolvemos usando teoría de onda de espín. Los resultados son comparados con resultados experimentales [3].

**Palabras Claves:** Calor específico de borocarburos de Níquel, fases magnéticas, ondas de espín.

- [1] Interaction of superconductivity and magnetism in borocarbide superconductors K-H Muller<sup>1</sup> and V N Narozhnyi, Institute for High Pressure Physics Russian Acad. Sci., Troitsk, Moscow Reg., 142190, Russia, July 2001
- [2] Propiedades térmicas e magnéticas dos borocarburos. Tesis de Doctorado Jaime Francisco Vento Flores. – Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Física, 2002.
- [3] Specific heat in different magnetic phases of RNi<sub>2</sub> B<sub>2</sub>C (R= Gd, Ho, Er): theory and experiment M. ElMassalami and R. M. Saeed, C. M. Chaves Instituto de Física-UFRJ, Rio de Janeiro, Brazil. H. Takeya, National Institute for Materials Science, Sengen, Tsukuba, Ibaraki, Japan M. Doerr Institut für Festkörperphysik, Technische Universität Dresden, Dresden, Germany H. Michor Institut für Festkörperphysik,

Technische Universität Wien, Wien, Austria M. Rotter University of Oxford,  
Department of Physics Clarendon Laboratory, Parks Road Oxford OX1 3PU  
(Dated: December 26, 2013)

## **Física Médica**

### **Potenciales En Los Modelos Del ADN**

Cortez Gutierrez, Hernán Oscar

[hcortezgutierrez@gmail.com](mailto:hcortezgutierrez@gmail.com)

Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ciencias de la Salud

#### **Resumen**

Son analizados vibraciones del tipo breather del ADN con el potencial de Morse simétrico usando un modelo planar y la teoría de sistemas dinámicos. queda demostrado que las vibraciones son pequeñas y queda evidenciado la necesidad de explorar otros potenciales que garanticen una amplitud de vibración que lleve al caos a partir de una vibración estacionaria de la teoría de Floquet.

**Palabras Claves:** Breather stability, ADN, teoría de Floquet.

## **Física Médica**

### **El Físico Médico Clínico En Perú: Perspectivas Desde El Punto De Vista Del Radiodiagnóstico**

Vega Cabrera, Bedher Omar

[bovc\\_red\\_cientifica@outlook.com](mailto:bovc_red_cientifica@outlook.com)

Qc Dose S.A.C.

#### **RESUMEN**

Durante el último decenio, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha promovido un considerable número de actividades de cooperación técnica y del programa ordinario vinculadas al establecimiento de programas educativos en radiofísica médica en América Latina. A pesar de estos esfuerzos, la cantidad de físicos médicos en las diversas áreas de la medicina radiológica especialmente en radiodiagnóstico sigue siendo insuficiente. Adicionalmente, muchos de los físicos médicos actualmente vinculados a los hospitales poseen un entrenamiento inadecuado y sus condiciones profesionales (situación, salario, etc.) quedan muy lejos de las de sus colegas en países industrializados.

Esto trae como resultado que la profesión de física médica clínica no sea suficientemente atractiva en América Latina, ni mucho menos en nuestro país. Las previsiones a mediano plazo indican que la evolución continua hacia una atención médica basada cada vez más en las altas tecnologías hará que se requieran aún más físicos médicos bien entrenados, lo que empeoraría la situación actual.

Ante la problemática expuesta, y considerando el marcado interés de los Estados Miembros del OIEA por encontrar una solución de consenso y una cooperación efectiva que permitan resolver este problema, se inició en 2005 el proyecto ARCAL LXXXIII, Fortalecimiento del desempeño de los físicos médicos en América Latina. Como parte de sus actividades se

integró un grupo de expertos con la tarea de evaluar la problemática de la física médica en la región y elaborar recomendaciones, contenidas en este documento, que permitieran armonizar la formación y el reconocimiento profesional de los físicos médicos.

Nuestro país ha tomado un rol muy importante en este contexto y gracias a la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN) ente regulador del manejo de las radiaciones ionizantes, basándose a la Ley 28028, se emitió la Norma IR.003.2013 siendo el punto de partida de mejora en la calidad de servicios y atención al paciente en las instalaciones de diagnóstico médico con rayos X con la inserción de los físicos médicos cualificados en esta área.

**Palabras Claves:** OIEA, ARCAL, OTAN

### **Física Médica**

#### **Determinación de la Tasa de Dosis Absorbida en Condiciones de Referencia Con Haces de Fotones de Alta Energía**

Jurado Anchiraico, Ismael Alejandro

[isma\\_ale13@hotmail.com](mailto:isma_ale13@hotmail.com)

Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

#### **RESUMEN**

Existe la gran necesidad de estimar la tasa de dosis absorbida ya que está estrechamente relacionada con los efectos biológicos de las radiaciones. El marco de este trabajo se encuentra dentro del área de física de radioterapia y cuyo objetivo es determinar la tasa de dosis absorbida en condiciones de referencia, ya que es la magnitud de mayor interés en radioterapia.

La determinación de la tasa de dosis absorbida en condiciones de referencia se podría hacer por distintos métodos, algunos difíciles y caros de implementar en un hospital, pero en la práctica el más idóneo es el uso de una cámara de ionización calibrada en un laboratorio nacional o en un laboratorio de calibración acreditado. Para la realización de las mediciones, se trabajó con un acelerador lineal de electrones CLINAC 2100C de VARIAN, un fantoma de agua, un sistema de dosimetría formado por cámara de ionización y electrómetro UNIDOS E de PTW. Para la estimación de la tasa de dosis absorbida, se midieron cargas a diferentes profundidades para la obtención del porcentaje de dosis en profundidad.

Una vez caracterizado el haz de radiación, se midió la lectura de la cámara a la profundidad de referencia de 10 cm. Se obtuvieron además los distintos factores de corrección. La tasa de dosis absorbida calculada mostro un valor muy cercano a 1 cGY/UM el cual es lo recomendado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

**Palabras Claves:** Dosis absorbida, fantoma, cámara de ionización.

## Física y Sociedad

### Falta de los Servicios Básicos: Agua y Saneamiento, y su Impacto en la Salud en Enfermedades Parasitarias Intestinales en los Niños Urbano Marginales de el Trébol

Carrillo Espinoza, Josué Isac  
[josuecar.2020@gmail.com](mailto:josuecar.2020@gmail.com)  
Universidad Nacional del Callao

#### RESUMEN

El asentamiento humano “El Trébol”, se ubica en la parte nor-oriental del distrito de San Juan de Miraflores, provincia de Lima, departamento Lima, al margen derecho del cementerio municipal Nueva Rinconada, Pamplona Alta.

La investigación se realizó a 40 niños comprendidos entre las edades de 1 a 10 años de edad. El 97.50% resultaron portadores de parásitos intestinales, siendo la cantidad predominante la asociación de Entamoeba Coli y Enterobius Vermicularis con 37.5%, el 20% poseen Giardia Lamblia, el 15% Giardia Lamblia con Enterobius Vermicularis y 15% de Blastocystes; finalmente el 10% son sólo portadores de huevos de Enterobius Vermicularis

El nivel socioeconómico en la que viven estos niños es de baja calidad de vida; a la vez conviven con la crianza de puercos de criadores clandestinos. El ingreso per cápita de estas familias son bajos, las condiciones medioambientales no son las apropiadas para tener buena salud y la débil gobernabilidad de un Estado ausente se traduce de diversas formas, entre ellas la ausencia de servicio de agua y saneamiento.

Este grupo de niños es comparado con un grupo control de 40 niños pertenecientes al Club de Conquistadores del Distrito de Pueblo Libre, en Lima, Perú, los cuales tras las pruebas presentaron una baja presencia de parasitosis, de los 40 niños, sólo 27,5% se encontraron infestados.

Palabras claves

Saneamiento, parasitosis, enteroparasitosis, protozoarios.

#### Referencias

- [1] ASOCIACIÓN PERUANA DE HELMINTOLOGÍA E INVERTEBRADOS AFINES (APHIA) 2010 “Parásitos intestinales en pobladores de dos localidades de Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto.” Vol. 4, N° 2 pp. 125-133. BOTERO, David y Marcos RESTREPO.
- [2] “Parasitosis humanas”. Cuarta edición. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas. Fondo Editorial BIC, pp. 455-458. COMISIÓN HABITAT-ITDG
- [3] “Agua y saneamiento: experiencia en el Perú”. Lima, Perú. Editor. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

**Palabras Claves:** Saneamiento, parasitosis, enteroparasitosis, protozoarios.

## **Biofísica**

### **Parámetros Físicoquímicos y Biológicos del Cultivo de Microalga *Chlorella Vulgaris* Para la Extracción de Biocombustible**

Hernandez Mamani, Mary Carmen

[clozano0771@yahoo.com](mailto:clozano0771@yahoo.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

#### **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación consiste en cultivar microalgas en el laboratorio, para observar su crecimiento y a partir de los datos obtenidos estudiar las ventajas de utilizar una tecnología limpia y económica, que permita su aprovechamiento como materia prima para la producción de biocombustible, a partir de aceite que se extraerá de la microalga *Chlorella vulgaris* la cual es cultivada en el medio de cultivo Bold. Por lo expuesto, el objetivo de realizar este proyecto de investigación llamado “Parámetros Físicoquímicos y Biológicos del cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris* para la extracción de biocombustible” pretende obtener el perfil químico biológico de la biomasa microalgal y evaluar su transformación a biocombustible

**Palabras Claves:** *Chlorella vulgaris*, biocombustible, aceite

## **Biofísica**

### **Fitorremediación De Aguas Contaminadas Por Metales Pesados Mediante El Uso Macrofitas :*Lemna Minor*( Lenteja De Agua) Y *Eichornia Crassipes*(Jacinto De Agua)**

Ovalle Bolea, Andrea

[clozano0771@yahoo.com](mailto:clozano0771@yahoo.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

#### **RESUMEN**

En el presente trabajo se quiere demostrar que las macrofitas, *Lemna minor* (Lenteja de agua), y *Eichornia crassipes* (Jacinto de agua) tienen la propiedad de ser bioacumuladoras de mercurio. De esta manera se podría disminuir la concentración de sales de mercurio en aguas contaminadas (fitorremediación). Previo a la aplicación de la metodología experimental se realizó la obtención de las especies vegetales mencionadas, los estudios se realizaron en el laboratorio de Física en la Universidad Nacional Federico Villarreal. La experimentación se realizó en tres fases; una de adaptación, de nutrición y de intoxicación, todo este proceso tuvo una duración de 15 días. El método de ICP de masas permitió medir cuantitativamente la cantidad de mercurio absorbidas por las raíces de ambas macrofitas

**Palabras Claves:** *Lemna minor*, *Eichornia crassipes*, fitorremediación

## Física Cuántica

### Estudio Físico-Matemático del Fenómeno “Enmarañamiento Cuántico” y Sus Aplicaciones

Lozano Levano, Cesar

[clozano0771@hotmail.com](mailto:clozano0771@hotmail.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

#### RESUMEN

El presente trabajo consiste en el análisis físico-matemático del fenómeno “enmarañamiento cuántico” que fue predicha por Einstein, Podolsky y Rosen en su formulación de la llamada paradoja EPR., este fenómeno consiste en que dos estados cuánticos de dos o más objetos se deben describir mediante un estado único que involucra a todos los objetos del sistema, aún cuando los objetos estén separados espacialmente. Para explicar esto se utilizará la formulación matemática de: estados mezcla, la no separabilidad, estados singlete, estados de más de dos fotones, intercambio de entrelazamiento, entre otros en las notaciones de Dirac. Al final se explica las perspectivas y aplicaciones del enmarañamiento cuántico: en la teleportación cuántica y teoría de la información cuántica.

**Palabras Claves:** Enmarañamiento cuántico, teleportación cuántica, entrelazamiento cuántico ,

## Física Cuántica

### Pseudosimulación e Implementación del Algoritmo de Shor

Calvo Vega, Luis G.

[clozano0771@yahoo.com](mailto:clozano0771@yahoo.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal(UNFV)

#### RESUMEN

El avance de la física cuántica ha tenido mucho apogeo en estas épocas debido a los nuevos descubrimientos, teorías planteadas como es el caso de Serge Hroche y David J. Wineland por la medida y manipulación de sistemas cuánticos individuales que plantea una solución a la decoherencia y sienta las bases para poder desarrollar las computadoras cuánticas, algoritmos cuánticos y encriptación cuántica. Dentro de estos algoritmos tenemos el algoritmo de Grover y el Algoritmo de Shor este ultimo que explota todos los fenómenos de la física cuántica como la superposición cuántica, entrelazamiento cuántico y paralelismo cuántico estos tipos de códigos innovadores traen con sigilo la ruptura de todos los sistemas de encriptamiento clásicos así como simulaciones de proteínas y enzimas en el trabajo desarrollado se realiza una pseudo-simulación de el algoritmo de Shor empleando un lenguaje de programación orientado a objetos y un lenguaje de tipo estructural como el C++ empleando módulos estándar para la mejorar la rapidez de respuesta así como abrir una nueva línea de investigación relacionado con la computación cuántica.

**Palabras Claves:** Algoritmo de Shor, computacion cuántica, información cuantica



## **Biofísica**

### **Influencia De La Luz Ultravioleta En Las Bacterias Coliformes Del Rio Chillón**

De La Cruz Leytón, Camila

[camila.delacruz.leyton@gmail.com](mailto:camila.delacruz.leyton@gmail.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

#### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación consiste en analizar el agua del río Chillón mediante un cultivo de bacterias coliformes, ya que muchas localidades utilizan el agua de las lluvias y de los ríos para su vida diaria, debido a que no cuentan con el servicio de agua potable, y están propensos a enfermedades por el agua que consumen. Se realizara un protocolo de cultivo de bacterias para conocer los tipos de bacterias coliformes que se encuentran en el río Chillón, se clasificaran a ellas y a las enfermedades que producen. Una vez obtenido los resultados, se procederá a someter a las bacterias coliformes a la luz ultravioleta, observando el efecto que produce en ellas y se explicara el fenómeno.

**Palabras Claves:** Río Chillón, luz ultravioleta, bacterias, protocolo, cultivo

## **Biofísica**

### **Musgos Como Bioindicadores De Polución Ambiental**

Huayhua Maycelo, Mayra Lucero

[clozano0771@yahoo.com](mailto:clozano0771@yahoo.com)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

#### **RESUMEN**

Las alteraciones de la calidad medioambiental se pueden comprobar observando a organismos especialmente sensibles a estos cambios, ante la más mínima alteración de las condiciones de su entorno, algunos seres vivos generan una determinada respuesta, cambiando sus funciones vitales o su composición química o genética o incluso acumulando el agente contaminante. Por ellos existen seres vivos que pueden convertirse en indicadores biológicos muy útiles, fiables y económicos para determinar la polución ambiental tanto de suelo, aire o agua. Este es el caso de los musgos, que por su simplicidad estructural, abundancia, fácil muestreo y amplia distribución en los ecosistemas, se puede evaluar la presencia de contaminantes y efectos biológicos sobre organismos y hacen factible una vigilancia ambiental permanente para lograr una gestión política ambiental además de una sensibilidad social. Es en este proyecto en el que se busca un nuevo modelo para monitorear la polución atmosférica tanto en centros urbanos como en industriales, estudiando la eficiencia que tienen los musgos en la adsorción de metales, ver si estos especímenes pueden sugerir que haya un comportamiento universal ante la presencia de contaminante de metales pesados.

**Palabras Claves:** Polución, bioindicadores, monitoreo, adsorción

## **Física Aplicada**

### **Estructura Fitofísica en la Medida de la Diversidad Genética**

Saavedra Valdiviezo, Ismael

[isaavedrav@unmsm.edu.pe](mailto:isaavedrav@unmsm.edu.pe)

UNMSM

#### **RESUMEN**

Usando técnicas difractométricas, espectrométricas, termoanalíticas y otras aplicaciones de la física, son evaluados materiales biológicos emblemáticos amazónicos-andinos como instrumentos de medición de la diversidad genética en una dirección diferente a las procedentes de las herramientas de la biología molecular vía los marcadores moleculares.

**Palabras Claves:** Estructura fitofísica, productos emblemáticos

## **Física Teórica**

### **Long-Living Superparticles At The Lhc**

Paucar Acosta, Manuel Gerardo

[manuel@cbpf.br](mailto:manuel@cbpf.br)

Jinr-Cbpf

#### **RESUMEN**

The discovery of Supersymmetry is one of the main goals in the proposed experiments at the Large hadron collider (LHC). However, search for supersymmetric particles at colliders usually proceeds from the assumption that all of them are relatively heavy (few hundreds of GeV) and short-lived. In this paper, we performed a study on the probable existence of long-lived charged superpartners in some regions of parameter space in the framework of the MSSM with supergravity-inspired soft SUSY breaking. Three regions of interest are the co-annihilation region with light scalar charged taus, the region with large negative trilinear scalar coupling  $A_0$  distinguished by light scalar top quarks and the focus point region with light higgsino-like charginos where the Higgs parameters  $\mu$  is small (less than  $M_Z$ ). The phenomenology of long-lived superpartners at the LHC is discussed.

**Palabras Claves:** Supersymmetric models, Supersymmetric partners of known particles

## **Física Nuclear**

### **Neurografía en el Perú Utilizando el Reactor Nuclear RP-10**

Rengifo Ledesma, Alejandro Renato

[rengifoalejandro@hotmail.com](mailto:rengifoalejandro@hotmail.com)

Universidad Nacional Mayor De San Marcos

#### **RESUMEN**

Se describe las actividades realizadas durante mis prácticas pre-profesionales en la dirección de Investigación y Desarrollo del IPEN. Se describe el proceso de neurografía en el reactor nuclear RP-10; donde se han tomado en cuenta aspectos de seguridad radiológica y la implementación de un sistema manual para obtener dichas neurografías, con la finalidad de en un futuro se logre automatizar este proceso mediante el uso de un computador y un software adecuado. Se muestran las neurografías obtenidas en 2 casos diferentes; con mayor presencia de rayos gamma, y con mayor presencia de neutrones. Este es un trabajo preliminar de investigación sobre el tema de la aplicación de neutrones para obtener radiografías neutrónicas en el Perú y las aplicaciones de estas neurografías con fines prácticos y rutinarios que se puedan realizar en nuestro país, teniendo en cuenta que todo este trabajo se realizó con neutrones térmicos provenientes de la facilidad de Neurografía del reactor nuclear RP-10.

**Palabras Claves:** Física Nuclear Neutrones Neurografía IPEN

## **Física Teórica**

### **Un Primer Acercamiento a las Ondas Gravitacionales**

Lizarraga Olivares, Kevin Angello

[kevin110694@gmail.com](mailto:kevin110694@gmail.com)

Universidad Nacional Mayo De San Marcos

#### **RESUMEN**

De la misma manera que en el electromagnetismo de Maxwell se obtienen las soluciones para ondas planas de la ecuación de onda con el potencial electromagnético[1]. Cuando deseamos trabajar con el campo gravitacional podemos usar las herramientas del electromagnetismo para mostrar la existencia de un fenómeno conocido como ondas gravitacionales.

En el presente trabajo mostramos tal analogía. Sin embargo cuando analizamos a la ecuación de Einstein vemos que es una ecuación no lineal (existen términos de autointeracción)[2], lo cuál hace necesario el uso aproximaciones para bajas energías de modo que así no se afecte la propagación de la propia onda gravitacional. Y la solución de esta nueva ecuación nos lleva al concepto de onda plana gravitacional.

Cuando analizamos la polarización de las ondas planas electromagnéticas, se le puede mapear al concepto de una partícula de spin 1 sin masa o mejor conocido como el fotón. De la misma manera al analizar la onda plana gravitacional nos encontramos que corresponde a una partícula de spin 2 sin masa, el gravitón[3]. Como último se analiza la similitud entre los tensores de energía de la onda tipo electromagnética y gravitacional[3].

**Palabras Claves:** Ecuación de Onda, Onda electromagnética, Ecuación de Einstein, Onda Gravitacional, Gravitón.

## Física Teórica

### Creación de Pares por un Campo Eléctrico en (1+1)-Dimensión

Flórez Hereña, Fernanda Graciela

[fernandaflorezherena@gmail.com](mailto:fernandaflorezherena@gmail.com)

UNMSM

#### RESUMEN

La ecuación de Dirac, a parte de que incluye la cinemática relativista y el spin, posee una característica sobresaliente que es el hecho de tener el efecto de la creación de pares partícula-antipartícula por un campo eléctrico externo. La producción de pares por este campo es análoga a la producción por una métrica dependiente del tiempo de un espacio tiempo curvo [1]. Hay que tener en cuenta que, a diferencia del caso de dimensiones superiores, en donde esta generalizado por  $d+1$ , las líneas del campo eléctrico se diluyen por la expansión del universo, por eso se recurrirá a su forma más simple, es decir 1+1 dimensiones, lo cual a un campo eléctrico constante vendría a ser una solución de las ecuaciones homogéneas de Maxwell [2]. En este presente trabajo damos inicio, tanto conceptual como matemáticamente, a una condición fundamental necesaria para entender más adelante a la creación de membranas, el cual a medida que este último se produce se reduce el valor efectivo de la constante cosmológica [3].

#### Referencias

[1] Sang Pyo Kim y Don N. Page, Phys. Rev. D 65, 105002 (2002).

[2] Jaume Garriga, Phys. Rev. D 49 (1994).

[3] J. David Brown y Claudio Teitelboim, Nucl. Phys. B297, 787 - 836 (1988).

**Palabras Claves:** Palabras Claves: creación de pares, campo eléctrico externo.

## Física Teórica

### Termodinamica De Agujeros Negros

Solis Benites, Mario Florencio

[m.f.solis.benites@gmail.com](mailto:m.f.solis.benites@gmail.com)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### RESUMEN

Con la teoría de la Relatividad General y la solución de Schwarzschild de la Ecuación de Einstein se dio a conocer la existencia de los agujeros negros u horizonte de eventos. Posteriormente, nuevas soluciones para la ecuación de Einstein se dieron a conocer tales como Kerr, Reissner – Nordström y Kerr – Newman, donde cada una incluía nuevas características a la solución.

Con estas soluciones, se encontró el radio del horizonte de eventos que es proporcional a la masa del agujero negro y con ello también el área de la superficie será

proporcional. Hawking mostró que el área no disminuirá y si la radiación o materia cae dentro o si dos agujeros negros colisionan, su área aumentará. Esta característica es muy similar a la Segunda Ley de la Termodinámica, donde la entropía de un sistema nunca disminuirá, la cual será la semilla de la Teoría Termodinámica de los Agujeros Negros [1].

El presente trabajo analiza de forma explícita las leyes de la Termodinámica para los Agujeros Negros y su analogía con las cuatro Leyes de la Termodinámica común. Además se analizará la analogía cuando el agujero negro posee carga y momento angular correspondientes a las soluciones de Kerr y de Reissner – Nordström. También mostraremos los cálculos para hallar el Calor Específico de nuestros agujeros negros descritos anteriormente. Por último veremos sus posibles extensiones e implicaciones fundamentales para el desarrollo del Principio Holográfico.[2,3]

**Palabras Claves:** Leyes de la Termodinámica, Agujeros Negros, Entropía, Kerr – Newman, Reissner – Nordström.

## Física del Oceano

### Analisis De La Distribucion De Clorofila-A En El Mar Peruano Usando Imágenes Satelitales

Chocña Rejas M. A<sup>1</sup>, Quispe Sanchez J<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>[michel\\_18\\_06@hotmail.com](mailto:michel_18_06@hotmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, <sup>2</sup>Instituto del Mar del Perú/ Dirección General de Investigaciones, Oceanográficas y Cambio Climático/ Área Funcional de Investigaciones en Oceanografía Física

## RESUMEN

La variabilidad anual, estacional y mensual de La velocidad del viento superficial (VVS), temperatura superficial del mar (TSM) y clorofila-a (Chl-a) en la región del mar peruano se caracterizó en términos de promedios mensuales de distribuciones de la VVS obtenidas de datos del sensor TMI a bordo del satélite TRMM, datos imágenes de TSM y Chl-a obtenidas del sensor MODIS/AQUA periodo de 2002 a 2014 y Chl-a obtenida del sensor SeaWiFS durante el período de 1997 a 2010. Los resultados se presentan en mapas de distribución espacial de las variables oceanográficas mediante análisis cuantitativo de la zona de estudio y posteriormente se realizó un análisis de series de tiempo de los datos mensuales para estimar ciclos de variación y tendencias. Durante eventos cálidos como El Niño la concentración de clorofila-a presenta una disminución significativa en el mar peruano y en el año 2004 se registro el valor más alto de toda la serie. Las altas concentraciones de clorofila-a se encuentran fuertemente asociadas a la presencia de aguas costeras frías otros factores adicionales que inciden en la producción primaria, tales como la insolación relacionada a la cobertura nubosa. Notamos que sobre la plataforma continental peruana tiene lugar de forma casi permanente, la proliferación de grandes agregaciones de clorofila, además existen diferencias en el ciclo estacional de la concentración de Chl-a identificándose dos períodos verano con concentraciones de Chl-a altas, disminuyendo en el periodo de invierno. Las temperaturas presentan cambios estacionales, con altos valores en el

verano y bajos en el invierno. Los vientos son más intensos en el invierno y más débiles en el verano con velocidades medias hasta algo más de 5 m/s (aprox. 10 nudos).

### **Referencias**

[ 1] Kirk JTO. 1994. Light and photosynthesis in aquatic ecosystems, 525 pp. Cambridge University Press, Science, New York.

[ 2] Wooster, W.S. 1970. Eastern boundary currents in the South Pacific. Scientific Exploration of the South Pacific. National Academy of Sciences, Washington D.C. 60–68.

[ 3] Zuta, S. y W. Urquiza. 1972. Temperatura promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana, período 1928–1969. Bol.Inst. Mar peru-Callao. 2(8):462–519.

**Palabras Claves:** Variación temporal, MODIS, SeaWiFS, Clorofila-a

# Indice de Autores

---

## A

Adauto Aguirre, Maria Elena · 24  
Aguirre Céspedes, Cesar Augusto · 23  
Aldave Perez, Harol S · 27  
Anculle Condorchoa, Tony Edgar · 26  
Araujo Castillo, Lenin · 16  
Aslla Quispe, Abraham Pablo · 32  
Asto Córdova, Cristhian José · 22  
Atoche Medrano, Jason Jerry · 14

---

## C

Cabrera Arista, César · 33  
Caceres Espinoza, Lucio · 19  
Calvo Vega, Luis G. · 40  
Carrillo Espinoza, Josué Isac · 38  
Castañeda Vía, José Alberto · 17  
Castillo Corzo, Miguel Angel · 18, 27

---

## Ch

Chocña Rejas, Michel Aristoteles · 45

---

## C

Cortez Gutierrez, Hernan Oscar · 36

---

## D

De La Cruz Leytón, Camila · 41  
Diez Chirinos, César Manuel · 20

---

## E

Escalante Aburto, Antonio · 27  
Espinoza Rivadeneira Lidia · 10

---

## F

Flores Santibañez, Jesus · 31  
Flórez Hereña, Fernanda Graciela · 44

---

## G

Garcia Santivañez, Moisés Humberto · 18, 27, 28, 29  
Gonzalez Gonzalez, Juan Carlos · 32  
Guevara Pillaca, Cesar · 19

---

## H

Hernandez Mamani, Mary Carmen · 39  
Huayhua Maycelo, Mayra Lucero · 41

---

## J

Jimenez Tintaya, Cesar Omar · 24  
Jurado Anchiraico, Ismael Alejandro · 37

---

## K

Kobayashi Gutierrez, Augusto T · 27

---

## L

Lizarraga Olivares, Kevin Angello · 43  
Lozano Levano, Cesar · 40  
Luyo Sánchez, Hugo Alberto · 10

---

## M

Manco Chavez, Jose Antonio · 11, 12, 13, 33  
Medina Medina, José Julián · 20, 34  
Merma Jara, Marco Antonio · 14, 25  
Miramira Tipula, Biviano · 25  
Miranda Ramos, John G. · 35  
Moreno Moreno, Nick Jhonatan · 28  
Mori Escobar, Fanny Esmeralda · 17  
Muñoz Gambini, Daniel A · 27

---

## O

Obregon Mitma, Christian Andres · 21  
Ovalle Bolea, Andrea · 39

---

## P

Paucar Acosta, Manuel Gerardo · 42  
Pelegri Jose Luis · 30

---

## Q

Quispe Sanchez Jorge · 30

---

## R

Rengifo Ledesma, Alejandro Renato · 43  
Rodriguez Trujillo, Roy Rimberty · 9, 16  
Rosado Zavaleta, Wilson · 15

---

**S**

Saavedra Valdiviezo, Ismael · 42  
Solis Benites, Mario Florencio · 44  
Sonco Cutire, Rodolfo Luis · 10

---

**T**

Toledo Baca César · 28  
Torres Huaripaucar, Noel · 22

Tovar Landeo, Renato · 27  
Trujillo Sáenz, María Carolina · 9

---

**V**

Vásquez Cecya, Katherine Karol · 30  
Vasquez Luis · 30  
Vega Cabrera, Bedher Omar · 36  
Velayarce Bazan, Marco · 30  
Vento Flores, Jaime · 35





**CRF**

*Coloquio Regional de Física*

<http://coloquio regionaldefisica.blogspot.com>