

# ESPACIO VIRTUAL DE LA FÍSICA: NOVEDOSO MEDIO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Fís. Álvaro Amador Jara<sup>1</sup>, Fís. Ana Cecilia Muñoz<sup>2</sup>.  
Escuela de Física, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
[1aamador@itcr.ac.cr](mailto:1aamador@itcr.ac.cr), [2cmunoz@itcr.ac.cr](mailto:2cmunoz@itcr.ac.cr)

---

## Antecedentes y justificación

En palabras de Macedo (2002):

*Vivimos en un mundo fuertemente modelado por la Ciencia y la Tecnología. Los ciudadanos necesitan de una cultura científica y tecnológica que les permita comprender la realidad en la que viven y desenvolverse en la vida cotidiana.*

*Una cultura científica es imprescindible como elemento clave de la cultura general de todos los ciudadanos, tanto en el aspecto personal -por su influencia en la formación de ciudadanos tolerantes, críticos, capaces de tomar sus propias decisiones- como por la influencia que ella tiene en el desarrollo sostenido de los países.*

*Ya no es posible reservar la cultura científica a una elite. Es necesario que amplios sectores de la población accedan al conocimiento científico para que les prepare para la comprensión del mundo en que viven.*

En Costa Rica existen pocos medios de divulgación científica y tecnológica en el área de la Física que estén al alcance del público en general. A esto se suma que existen pocas publicaciones de carácter técnico en estos campos y aún menos en el área de la Física. Como consecuencia el costarricense no se mantiene al tanto de los adelantos científicos y tecnológicos más recientes en esta ciencia, lo cual lo coloca en una situación de desventaja según lo citado anteriormente.

Esta situación también es común en otros países latinoamericanos, incluso de mayor desarrollo que el nuestro como Brasil y Argentina, para los cuales los resultados del “Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana” (2003), desarrollado a partir del 2001 por la Organización de Estados Iberoamericanos y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, muestran que en promedio el 75% de la población entrevistada en esos países reconocen que están poco informados con respecto a ciencia y tecnología.

Por otra parte, a pesar de que en el país hay una gran cantidad de profesionales que han recibido una formación científica y tecnológica de alto nivel en el área de la Física en el ámbito nacional e internacional, las oportunidades de trasladar información a la comunidad nacional no son suficientes. Con el estudio antes señalado, la anterior tendencia se muestra claramente, pues este indica que en promedio solo un 7% de los

entrevistados en dichos países suramericanos manifiestan haber tenido experiencias de participación concretas en actividades científicas o tecnológicas.

En particular, en la Escuela de Física del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) no se contaba, hasta el año 2000, con un medio que sirviera tanto de mecanismo de divulgación científica y tecnológica como de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física. Esto, en una institución de educación superior que forma profesionales en su mayoría en campos científicos y tecnológicos, es particularmente importante.

La necesidad de contar con un medio de las condiciones descritas en nuestra institución queda demostrada cuando se considera que, según estadísticas del Departamento de Admisión y Registro (DAR) del ITCR para el periodo 2000 – 2003, el 64% de los estudiantes que ingresan a la institución deben matricular al menos un curso de Física y que, según datos preliminares suministrados por el Departamento de Orientación y Psicología (DOP) del ITCR, únicamente alrededor del 30% de esos estudiantes presentaron Física en sus exámenes de Bachillerato en Secundaria. Lo anterior presupone un bajo conocimiento de Física y un escaso contacto con esta ciencia entre los estudiantes que ingresan a la institución.

Como respuesta a este panorama general, a partir del segundo semestre del año 2000 los profesores de la Escuela de Física del ITCR: Fís. Ernesto Montero Zeledón (quien por motivos de estudio se retiró del proyecto en el 2001), Fís. Warner Chaves Vargas (en sustitución del Fís. Montero) y los autores, desarrollamos el proyecto denominado “Espacio Virtual de la Física”, con el objetivo de “desarrollar métodos virtuales de extensión que permitan la divulgación y promoción de la Ciencia, especialmente en el campo de la Física”.

Para alcanzar el objetivo propuesto se decidió publicar un boletín electrónico de divulgación científica y tecnológica, con énfasis en el área de la Física, y elaborar recursos virtuales que apoyaran el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física de los estudiantes del ITCR.

Cabe señalar, que se escogió publicar el boletín en formato electrónico y desarrollar recursos virtuales dado que:

- En Costa Rica, estadísticas del PNUD (2003) para el año 2001 muestran que cerca de 17 de cada 100 habitantes cuentan con computadoras personales y 9 de cada 100 tienen acceso a INTERNET.
- En el ITCR, la mayoría de sus estudiantes y funcionarios tienen acceso a este equipo y a INTERNET.
- La información científica y tecnológica que está disponible en INTERNET mejora considerablemente el conocimiento en esos campos de la población que tiene acceso a este canal de comunicación, lo cual se infiere de los datos suministrados en el capítulo 7 del estudio “Science and Technology Indicators” del 2002 de la National Science Foundation de los Estados Unidos de América.
- Los usuarios pueden interactuar con el material elaborado de una forma más flexible, visualmente agradable, con un alto grado de interactividad y en el momento y lugar que deseen.

- Los costos de producción y publicación del material se reducen considerablemente, respecto al material impreso.
- La información y los recursos suministrados pueden ser actualizados fácilmente.

En el presente artículo se le dará énfasis a la descripción del proceso de creación del boletín electrónico y los resultados obtenidos con este, dado nuestro interés de enfocarnos en el aspecto de divulgación científica y tecnológica. El proceso de creación de los recursos virtuales ha sido analizado en otro artículo: Amador y Muñoz (2003).

---

### Diseño y producción del boletín electrónico Espacio Virtual de la Física

La fase de diseño del boletín Espacio Virtual de la Física se dividió en tres etapas. En la primera de ellas se escogieron las secciones del mismo y su estructura básica. En ambos casos se consideró que este se debe dirigir a un público abierto y, por lo tanto, de ninguna manera pretende ser una publicación de carácter técnico.

Utilizando el criterio anterior se establecieron las siguientes secciones:

1. Artículos del boletín: Dedicada a las contribuciones principales al respecto del tema que desarrolla el boletín. Los artículos son escritos por expertos en el tema pero se abordan desde el punto de vista divulgativo. En los artículos se incluyen ilustraciones y cualquier material interactivo que puede ayudar a comprender mejor el contenido del mismo.
2. Avance científico: Presenta y comenta brevemente noticias de nuevos hitos científicos alrededor del tema del boletín.
3. Para mirar: Muestra y describe algunos otros sitios disponibles en INTERNET relacionados con el tema. Los sitios se escogen de manera que el usuario interesado pueda profundizar en el tema a través de los vínculos que se incluyen.
4. Desafíos: Invita al lector, a manera de reto, a resolver un ejercicio de Física de nivel universitario.
5. Eventos: Divulga eventos científicos y tecnológicos que se realizarán a nivel nacional en el área de la Física y áreas afines.
6. Material didáctico: Pone a disposición, a partir del cuarto número del boletín, los recursos virtuales que de manera paralela genera este proyecto. Algunos de estos recursos se dirigen específicamente a los estudiantes de los cursos de Física del ITCR.
7. Archivo: Colección de los vínculos que permiten acceder a los números anteriores del boletín.
8. Créditos: Brinda reconocimiento a los colaboradores del boletín e información acerca del Comité Editorial y el personal técnico.
9. Última hora: Proporciona información adicional al respecto del tema del boletín o temas conexos.

Por otra parte, el último número del boletín incorpora un espacio para presentar información meteorológica (lluvia y temperaturas máxima y mínima) para tres sedes del ITCR: Cartago, San Carlos y San José.

En la segunda etapa se definió el formato de presentación de la información. Se escogió realizar el montaje en formato HyperText Markup Language (HTML) para facilitar el acceso al boletín desde diferentes plataformas informáticas y mantener las características de interactividad requeridas. Inicialmente, el montaje del boletín se realizó en Microsoft FrontPage XP y recientemente se ha migrado a Macromedia Dreamweaver MX. Paralelamente, se realizó el diseño y montaje del sitio World Wide Web (WWW) de la Escuela de Física del ITCR, pues en este sitio actúa como portal de ingreso al boletín.

En una tercera etapa de diseño, que se realiza para todos los números del boletín, se define el tema que se desarrollará, se realizan los contactos con los posibles colaboradores y se recopila la información que se brindará en las diferentes secciones.

Una vez finalizada esta tercera etapa, se lleva a cabo la producción del boletín, labor para la cual se cuenta actualmente con un estudiante asistente del ITCR, quien se desempeña como personal de apoyo técnico.

Posteriormente se organiza el evento de presentación del nuevo número del boletín y se realiza su publicación en el sitio WWW de la Escuela de Física del ITCR ([www.itcr.ac.cr/fisica](http://www.itcr.ac.cr/fisica)). Es importante mencionar que en los últimos cuatro eventos se dictó una conferencia a cargo de uno de los colaboradores, dirigida a la comunidad universitaria del ITCR, la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA), la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y al público en general.

---

### Resultados alcanzados

Desde el segundo semestre del año 2000 a la fecha se han publicado seis números del boletín Espacio Virtual de la Física. Los temas que se han desarrollado en estos son los siguientes:

- Tecnología de la información
- Nanotecnología
- Universo inflacionario
- Mecánica cuántica
- Fotónica
- Desarrollo, sostenibilidad e impacto ambiental

El material didáctico que se ha incluido como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los últimos tres boletines trata los siguientes temas:

- Vectores: teoría y práctica
- Curso animado de dinámica
- Dimensión ambiental

A través del desarrollo del proyecto y la experiencia generada se ha mejorado paulatinamente la navegación, la interfase, la interactividad y la programación inherente en el boletín. Los cambios más importantes han ocurrido entre el tercero y cuarto número del boletín y entre el quinto y sexto. En particular, la última versión del boletín representa un gran avance en todos los aspectos mencionados anteriormente (ver figura 1).

**Boletín # 6**  
**Página Principal**

- Artículos del boletín
- Avance Científico
- Para Mirar
- Desafíos
- Eventos

**Vínculos Extras**

- Material Didáctico
- Archivo
- Eruditos
- Escritorios

**Última Hora**

**Desarrollo, Sostenibilidad e Impacto Ambiental**

La Escuela de Física presenta a la comunidad institucional y al público en general, su sexto Boletín Electrónico.

**Ambiente, desarrollo y población ¿si se continúa como hasta ahora, qué futuro espera?**

La preocupación por la relación entre el crecimiento de la población y el uso de los recursos naturales ha sido tema de discusión a lo largo de muchos años. La Bióloga Claudia Charpantier expone un detallado artículo acerca de los alcances, limitaciones y proyecciones a futuro en relación al tema.  
[Ver >>](#)

**Todos somos responsables de cuidar nuestro ambiente**

En este número le ofrecemos un artículo de reflexión sobre la responsabilidad individual sobre el manejo de los desechos que producimos. Obtenga ideas importantes acerca del manejo de desechos, problema que nos concierne a todos.  
[Ver >>](#)

**Editorial**

Los procesos de educación y concientización ambiental juegan un papel muy importante con el fin de cambiar los hábitos de vida, para producir y llegar a una sociedad más coherente con la naturaleza. Si a esto se agrega que más del 50% de la población vive en áreas urbanas, en las cuales los problemas ecológicos están aumentando, se hace evidente que es urgente incluir en la educación estrategias de acción oportunas, tales como la promoción de los conocimientos, valores y

Agosto	Temperatura (°C)	Lluvia (mm)
Cartago	Máx: 26.0 Mín: 11.2	0.0
San José	Máx: 27.3 Mín: 14.0	0.0
San Carlos	Máx: 32.0 Mín: 17.0	21.4

Figura 1: Página principal del sexto número del boletín electrónico Espacio Virtual de la Física.

## Impacto del proyecto

El boletín electrónico Espacio Virtual de la Física cuenta con un número creciente de lectores dentro del ITCR, según se ha podido constatar a través de conversaciones personales y la retroalimentación recibida desde el boletín. Lo anterior también nos ha permitido corroborar que personas de la comunidad institucional ajenas al área de la Física se han interesado en los temas desarrollados en los boletines.

El boletín es también accedido desde fuera de nuestras fronteras. En particular, existe al menos una referencia a uno de los artículos publicados en un trabajo de investigación de una universidad mexicana.

Por otra parte, la dirección de ingreso al boletín se encuentra indexada en las bases de datos de los buscadores para el WWW más importantes, entre ellos Google.com, Yahoo.com y otros. Además, esta dirección de ingreso se encuentra disponible en el sitio WWW del ITCR en la sección de publicaciones.

Finalmente, este proyecto fue presentado en el marco del I Simposio Iberoamericano de Virtualización del Aprendizaje y la Enseñanza, realizado en el mes de Setiembre de 2003, en San José, Costa Rica.

## Conclusiones

A través del desarrollo de este proyecto, han surgido las siguientes conclusiones:

- El boletín electrónico Espacio Virtual de la Física representa un novedoso medio de divulgación científica y tecnológica, que además permite distribuir recursos que sirven de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje en el ITCR.
- Un boletín electrónico diseñado para divulgar y promocionar la Ciencia y la Tecnología ayuda a mejorar la cultura científica de una comunidad.
- La publicación del boletín y los recursos pedagógicos en formato electrónico a través de HTML permite reducir costos de producción y distribución.
- El formato electrónico HTML permite producir materiales de gran capacidad interactiva y calidad visual, que trascienden las barreras del tiempo y el espacio.
- El trabajo realizado ha permitido dar a conocer el quehacer de la Escuela de Física y establecer valiosos vínculos de colaboración.

---

### Futuro inmediato

Entre los planes de desarrollo y mejoramiento del proyecto se consideran los siguientes aspectos:

1. Fortalecer el proyecto en el ámbito institucional.
2. Aumentar el alcance del evento de presentación para incluir no solo a las universidades públicas costarricenses sino también otras instituciones.
3. Publicar el material virtual para el primer tema del curso de Física General I: cantidades escalares y vectoriales.
4. Brindar, en cada boletín, información meteorológica de varios meses para las tres sedes del ITCR.
5. Iniciar registros de acceso al boletín para generar estadísticas de consulta del mismo.

---

### Referencias

Amador, A. & Muñoz, A.C. (2003). Producción y diseño de materiales para la enseñanza virtual de la Física. En J. Quesada (Ed.), *Memoria del I Simposio Iberoamericano de la Virtualización del Aprendizaje y la Enseñanza [CD-ROM]*. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Organización de Estados Iberoamericanos & Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2003). Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*; 5 (Enero – Abril).

Macedo, B. (2002). *Educación científica*. Recuperado el 6 de noviembre de 2003, de [http://www.unesco.cl/pagina\\_ciencia\\_02/Documento/educacion\\_cientifica.doc](http://www.unesco.cl/pagina_ciencia_02/Documento/educacion_cientifica.doc)

National Science Foundation. (2002). *Science and Technology Indicators 2002*. Arlington: Autor.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2003). *Informe sobre desarrollo humano 2003*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.