

Experiencias de orientación educativa desde la física en los primeros años de carreras de ingeniería



Ibette Alfonso Pérez¹, Rolando Serra Toledo², Diego Zottola Pareja³, Daniel Souza Ferreira Magalhães⁴, José Benigno Lemus Alarcón⁵, Mikiya Muramatsu⁶

¹Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - CUJAE, Ciudad de la Habana, Cuba.

²Departamento de Física, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - CUJAE, Ciudad de la Habana, Cuba.

³Estudiante de Bioingeniería, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - CUJAE, Ciudad de la Habana, Cuba.

⁴Laboratório de Neuroimagem, Hospital de Clínicas da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

⁵Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Libre de Colombia, Bogotá, Colombia.

⁶Grupo de Óptica e Sistemas Amorfos, Departamento de Física Geral, Instituto de Física da Universidade de São Paulo - USP, SP, Brasil.

E-mail: serra@electronica.cujae.edu.cu, ialfonso@crea.cujae.edu.cu

(Recibido el 1 de Febrero de 2013; aceptado el 18 de Marzo de 2013)

Resumen

El trabajo muestra los elementos fundamentales de una concepción de orientación educativa integradora de los procesos sustantivos universitarios y los resultados alcanzados en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana en la contribución desde la disciplina Física al desarrollo de la misma para los estudiantes de primer y segundo año de las carreras de ingeniería, mediante la realización de conferencias sobre holografía e imágenes tridimensionales de motivación y vínculo con las diferentes especialidades y el desarrollo de instalaciones experimentales y la metodología para la construcción de hologramas y anaglifos por los propios estudiantes para aplicaciones en ingeniería.

Palabras clave: Física, orientación educativa, ingeniería.

Abstract

The work shows the fundamental elements of an inclusive educational guidance conception of substantive university processes and results achieved at the Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría of Havana in the contribution from physical discipline to develop it for the students in first and second year of the engineering programs, by means of lectures on holography and three-dimensional images of motivation and link with different specialties and the development of experimental facilities and methodology for the construction of holograms and anaglyph by students for engineering applications.

Keywords: physics, educational guidance, engineering

PACS: 01.40.gb, 01.40.Fk, 0155+b

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

La orientación es un proceso que ha acompañado a las diversas sociedades, culturas, familias e individuos desde los mismos orígenes de la humanidad. Ha surgido como respuesta a situaciones donde las personas han necesitado una ayuda para su desarrollo personal y/o profesional, por lo que se considera tan antigua como el género humano.

Desde los primeros años de vida estamos recibiendo acciones de orientación, y son la familia y la escuela los

grupos que intervienen en ella con particular fuerza. En tal sentido, Collazo y Puentes plantean que “la necesidad de orientación, presente a lo largo de toda la vida, resulta fundamental en las etapas de formación y desarrollo de la personalidad y en aquellos momentos en que a la persona se le hace difícil la toma de decisión y no se siente debidamente preparado para ello” [1].

La orientación es un elemento esencial del proceso educativo en la enseñanza universitaria y no debe ser entendida como una actividad complementaria a la

formación académica. Es considerada una de las funciones del profesor quien además de enseñar las particularidades de su disciplina ha de reconocerse como orientador [2].

El docente debe trasladar a este contexto lo que es propio de la orientación en general (proceso de ayuda, individualizado, desarrollo integral de la persona, realización personal, etc.) siempre teniendo en cuenta las características propias del nivel educativo y de sus estudiantes [3].

Desde el Forum Europeo de Orientación Académica, Echeverría (1997) ha definido la orientación en la universidad como: “un proceso educativo, dirigido a que los jóvenes adquieran una conciencia hermenéutica, capaz de afrontar una gran cantidad de inputs informativos, para elaborar sus propios proyectos de vida personal y profesional, específicos con respecto a sus propias vivencias y contrastadas con las demandas sociales” [4].

Algunos autores la consideran una intervención psicopedagógica que tiene como fin desarrollar íntegramente a los estudiantes para que consigan sus objetivos académicos, vocacionales y personales; otros la asumen como un proceso de ayuda insertado en la actividad educativa que tiene por objetivo contribuir al desarrollo integral del alumno, con el fin de capacitarlo para un aprendizaje autónomo y una participación activa, crítica y transformadora en la sociedad [5, 6].

Vieira y Vidal (2006) la asumen como “...el proceso de ayuda dirigido a estudiantes universitarios en aspectos académicos, profesionales y personales en el contexto de las instituciones de educación superior. (...) debe ser entendida como un sistema de orientación y apoyo al estudiante planificado y organizado institucionalmente atendiendo, tanto a las tendencias del sistema de educación superior, como a las peculiaridades de cada institución” [7].

Es por ello que partiendo de lo expresado anteriormente, para estos autores resulta trascendental la idea de considerar la relación de ayuda enmarcada en un proceso de formación que contribuya al conocimiento del estudiante y su entorno, y conduzca al desarrollo de su personalidad. Consideramos que la orientación educativa universitaria es vital para el estudiante de los primeros años de nuestras carreras de ingeniería y contribuye a elevar su motivación profesional, elemento esencial de nuestra propuesta.

Sin dudas, las definiciones citadas con anterioridad revelan aspectos esenciales de la orientación en el nivel universitario; no obstante estos autores consideran necesario puntualizar lo siguiente:

- La orientación educativa universitaria debe ser parte del proceso educativo en la universidad, planificarse y organizarse según sus particularidades y las normativas establecidas por instancias superiores.
- Constituir una relación de ayuda continua y sistemática que se brinda a todos los estudiantes en el proceso de formación.
- Consolidarse a partir de considerar la clase como célula fundamental del proceso de formación, y una de las principales vías para ofrecer una

atención personalizada al estudiante en todos los procesos sustantivos de la vida universitaria.

- Se sustentará en la concepción de acciones integradoras a partir de los procesos sustantivos que tributen a la formación integral del estudiante.

Partiendo de dichas precisiones se puede afirmar que la orientación educativa universitaria debe ser un referente para la mejora del proceso de enseñanza- aprendizaje, dejando de ser considerada como una tarea al margen de la labor educativa, lo cual implicaría un cambio en el concepto tradicional de orientación que dejaría de estar ligado a un enfoque remediador y puntual para pasar a ocuparse de un proceso de ayuda llevado a cabo por toda la institución universitaria.

Es preciso entonces que los estudiantes aprendan cómo en la interrelación con los otros, a través de procesos de colaboración como por ejemplo: trabajos en equipos, también pueden obtener soluciones a las dificultades académicas, personales y profesionales que se le presentan. De esta forma se apela a que se orienten no sólo hacia las particularidades de su profesión sino además, que logren alcanzar una cultura general integral que les posibilite ofrecer respuestas desde lo profesional, lo personal y lo social, sin estar ajenos a la realidad en que viven [8].

Por tanto, la orientación debe estar plenamente integrada al proceso educativo ya que favorece la calidad de la enseñanza y contribuye a desarrollar la personalidad de los estudiantes. La etapa universitaria es un momento trascendental para el estudiante en la cual debe tomar decisiones que trascienden en su vida, razón por la que se hace necesario acompañarlo.

Monge, C. [5] ha planteado que la orientación educativa constituye un elemento inseparable de la educación al aportar asesoramiento y apoyo técnico en aquellos aspectos más individualizados de la misma; por tanto contribuye al logro de una formación integral y es tarea de todo profesor.

Asumiendo esta idea se considera que el profesor universitario puede y debe realizar acciones de orientación educativa con sus estudiantes como parte de su labor profesional, por supuesto, partiendo de una adecuada preparación. Cuando el profesor, a través de su comunicación y su ejemplo cotidiano llega a ser un punto de referencia para el estudiante, y estimula así su independencia y capacidad para enfrentar las problemáticas que se le presenten y tomar decisiones, se puede aseverar que el docente está cumpliendo su función orientadora.

En los últimos años se ha venido precisando la misión de las Universidades y la relación entre los principales procesos que desarrolla. Díaz, T. [9] y González, G. [10] han planteado que si consideramos la Universidad como una institución social que tiene como misión transformar la sociedad, es de suma importancia concebir los procesos de Formación, Investigación y Extensión Universitaria integrados como un único proceso formativo dirigido a la solución de las necesidades sociales.

Estos autores han realizado un análisis de los principales problemas para la pertinencia social de las universidades y en la relación Universidad - Sociedad que resumiremos a continuación:

- Los problemas de la práctica social no son objeto de análisis y punto de partida para el diseño del proceso docente educativo.
- Falta integración entre los componentes académico, laboral e investigativo.
- Énfasis en la formación instructiva por encima de la educativa y desarrolladora.
- Deficiencias en la formación humanística de los profesionales.
- Lentitud en la capacidad de respuesta a los problemas sociales por parte de los profesionales.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, estos autores han precisado dos características muy importantes que a su criterio debe reunir la Universidad del siglo XXI:

- La Formación, la Investigación y la Extensión Universitaria deben integrarse en un solo quehacer, aplicándose a la solución de necesidades sociales.
- Debe ser forjadora de ciudadanos conscientes y responsables, dotados de cultura humanística y científica capaces de seguirse formando por sí mismos.

Publicaciones más recientes refieren la necesidad de nuevos diseños para la enseñanza de la física en el ámbito teórico – conceptual y metodológico, donde se consideren los avances de la ciencia en la práctica pedagógica y se propicie la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento dentro del trabajo de orientación educativa en la universidad [11].

En el presente trabajo se muestran los resultados alcanzados en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría en la contribución desde la disciplina Física al desarrollo de una concepción educativa integradora de los procesos sustantivos universitarios concebida para los estudiantes de primer y segundo año de nuestras carreras de ingeniería.

II. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Dentro de la concepción educativa integradora de los procesos sustantivos universitarios concebida para los estudiantes de primer y segundo año de nuestras carreras de ingeniería, tiene un protagonismo principal las acciones que se deben realizar desde las asignaturas del ciclo básico y en particular desde la disciplina Física.

La disciplina Física concibió un sistema de acciones dentro de las cuales se destacan la propuesta didáctica de realización de trabajos científico - estudiantiles como parte del perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en la Carrera de Ingeniería Biomédica [12] y las que se muestran en el presente trabajo: la realización de conferencias sobre holografía e imágenes tridimensionales de motivación y vínculo con las diferentes especialidades y el desarrollo de instalaciones experimentales y la metodología para la construcción de hologramas y anaglifos por los propios estudiantes para aplicaciones en ingeniería.

A. Conferencias sobre holografía e imágenes tridimensionales

Dentro de las acciones extracurriculares de orientación educativa que se desarrollan por la disciplina Física en nuestras carreras de ingeniería se encuentra la impartición de conferencias sobre holografía e imágenes tridimensionales a estudiantes de los dos primeros años, que incluyen la observación de hologramas y anaglifos construidos en Cuba.

Este tipo de conferencias tiene como principales objetivos:

- Mostrar fenómenos y aplicaciones de la Física relacionados con la visión tridimensional muy interesantes y actuales.
- Incrementar la motivación por la disciplina física y por las diferentes carreras de ingeniería.
- Mostrar el vínculo existente entre la Física y las diferentes especialidades.
- Despertar el interés de los estudiantes por la investigación científica.
- Mostrar el desarrollo alcanzado en el país en relación con el desarrollo de la holografía y los anaglifos y las aplicaciones a carreras de ingeniería.

Se han impartido estas conferencias en los últimos 4 años a grupos de estudiantes del primer y segundo año de diferentes especialidades, en especial de ingeniería biomédica, ingeniería civil, ingeniería hidráulica e ingeniería en telecomunicaciones con muy buenos resultados de asistencia, interés y motivación. En la fig. 1 se muestra una de las actividades realizadas con estudiantes de primer año de ingeniería biomédica.



FIGURA 1. Conferencia de imágenes 3D a estudiantes de primer año de ingeniería biomédica.

Otra variante de esta actividad ha sido la impartición de esta conferencia en una exposición didáctica de holografía como se muestra en la fig. 2.



FIGURA 2. Actividad en la exposición didáctica de holografía.

B. Construcción de hologramas por los propios estudiantes

El desarrollo de nuevas propuestas didácticas para el diseño y la utilización de sistemas de experimentos en las diferentes formas de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Física, que incluyan el uso de nuevos dispositivos tecnológicos desarrollados recientemente en el mundo, adquiere una gran importancia como contribución para lograr incrementar la comprensión de las leyes y conceptos estudiados, la motivación y al desarrollo de habilidades prácticas y de observación en la enseñanza aprendizaje de esta disciplina [13].

Los hologramas pueden ser construidos con la utilización de punteros láser que están fabricados con diodos láser que emiten en el espectro visible, lo que hace factible su utilización en la enseñanza aprendizaje de la Física Universitaria y en particular de la Óptica [14], por sus grandes ventajas en relación con los láseres gaseosos convencionales como los de He-Ne de gran costo y difícil manipulación (Ver Fig. 3).



FIGURA 3. Puntero láser utilizado para la obtención de los hologramas.

Para la obtención de los hologramas se construyó una instalación experimental como se muestra en la Fig. 4. La caja cerrada, que evita la entrada de cualquier luz exterior, se coloca sobre dos cámaras de bicicletas pequeñas que

permiten el aislamiento del sistema de cualquier vibración exterior.



FIGURA 4. Instalación experimental para la obtención de hologramas.

A continuación en la Fig. 5 se muestran los resultados obtenidos en la obtención de un holograma con esta instalación experimental:



FIGURA 5. Se muestra en la parte superior el objeto holografiado y debajo el holograma obtenido.

C. Construcción de anaglifos por los propios estudiantes

En la enseñanza de carreras de ingeniería, los materiales de estudio contienen imágenes cargadas de gran variedad de

técnicas auxiliares para ayudar a comprender mejor dimensiones, posiciones relativas, etc. Se requiere en muchos casos de imágenes tridimensionales que son de gran ayuda y permiten la mejor comprensión de los temas tratados debido a que se introduce la información de profundidad.

Estudiantes de segundo año de ingeniería biomédica y de ingeniería civil con la tutoría de profesores de física, han desarrollado un trabajo de investigación extracurricular que ha permitido la obtención de anaglifsos para aplicaciones en estas especialidades [15].

Los anaglifsos son registros bidimensionales capaces de provocar un efecto tridimensional cuando se observan utilizando espejuelos de dos colores (fundamentalmente rojo y verde o rojo y azul). Las imágenes planas a través de las cuales se obtiene un anáglifo son relativamente diferentes. En el caso de que las imágenes sean fotografías, deben ser obtenidas de manera que estén separadas entre sí una distancia aproximada a la separación inter-ocular media. Una vez que las imágenes que forman el par estereoscópico son obtenidas, estas deben ser procesadas mediante un programa de computación el cual realizará el filtraje de estas dos imágenes en los colores indicados y posteriormente son superpuestas obteniéndose el anáglifo final (ver fig 6) que al ser observado con los espejuelos especiales descritos anteriormente permiten al cerebro formar una imagen tridimensional.

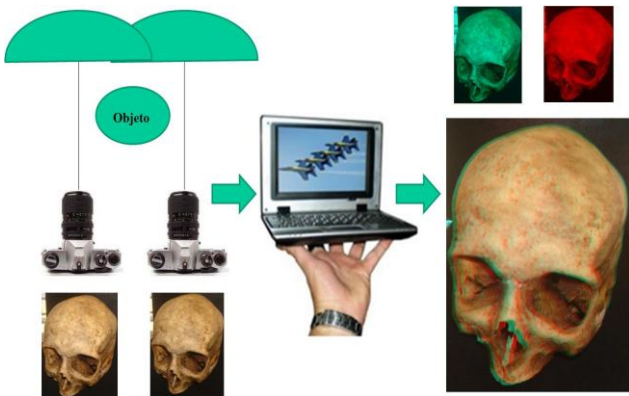


FIGURA 6. Esquema de los pasos necesarios para la obtención de los anaglifsos.

Para la obtención de los anaglifsos, se desarrolló un software en Matlab que ofrece la mayor simplicidad posible al usuario (ver figura 7).

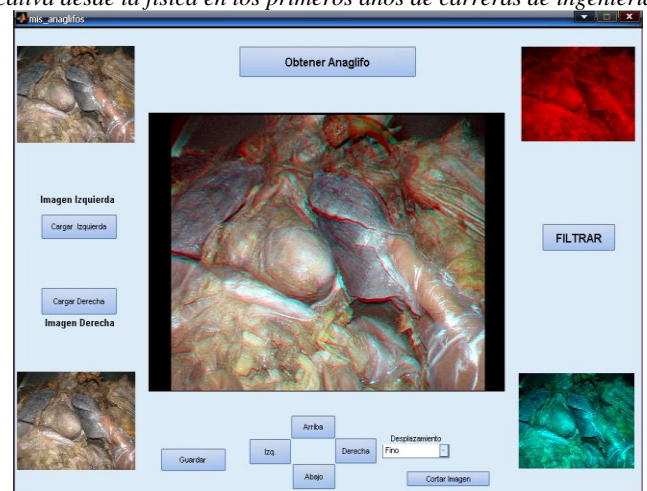


FIGURA 7. Interfase del software desarrollado.

A continuación se muestran anaglifsos obtenidos por los estudiantes para aplicaciones médicas y de ingeniería civil (figuras 8 y 9):

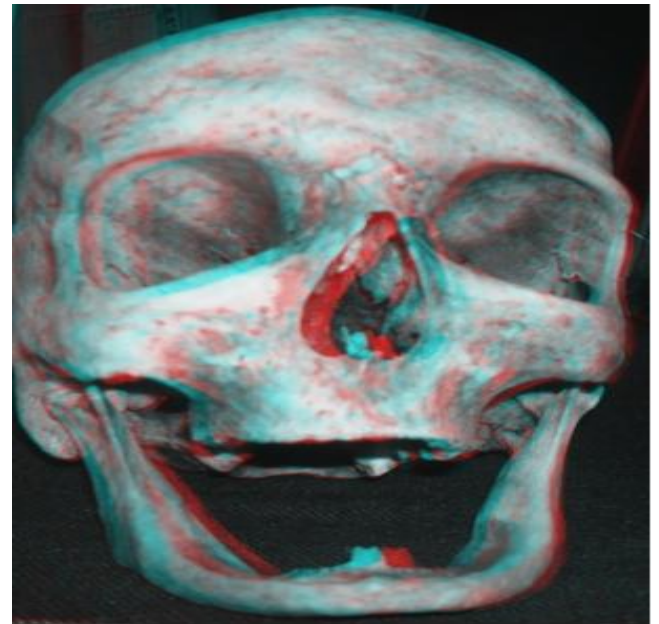


FIGURA 8. Anáglifo de un preparado anatómico.

III. CONCLUSIONES

Se han analizado los elementos fundamentales de una concepción de orientación educativa integradora de los procesos sustantivos universitarios y los resultados alcanzados en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana en la contribución desde la disciplina Física al desarrollo de la misma para los estudiantes de primer y segundo año de las carreras de ingeniería, mediante la realización de conferencias sobre holografía e imágenes tridimensionales de motivación y vínculo con las diferentes especialidades y el desarrollo de instalaciones experimentales y la metodología para la construcción de hologramas y anaglifsos por los propios estudiantes para aplicaciones en ingeniería.

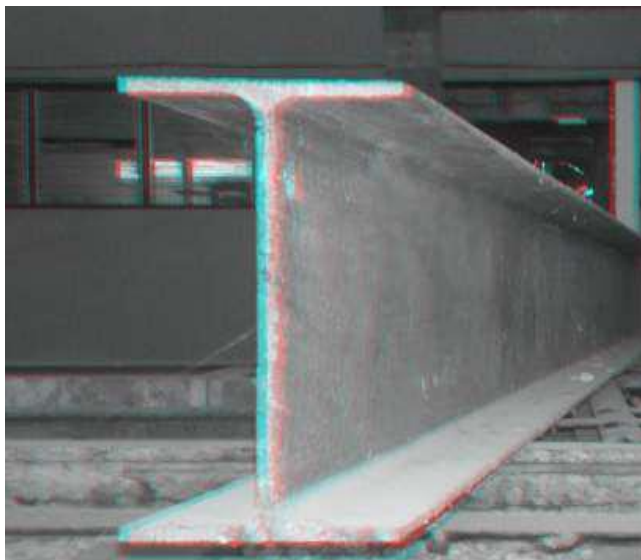


FIGURA 9. Anaglifos de una viga.

Se ha presentado el diseño y construcción de una instalación experimental portátil diseñada para la fabricación de hologramas con la utilización de un puntero de diodos láser. Esta instalación permite la realización de hologramas por los propios estudiantes en la escuela o incluso en la casa, favoreciendo la mejor comprensión de las leyes y conceptos de la Física y en particular de la Óptica relacionados con el proceso holográfico y además logra incrementar la motivación de los estudiantes por esta disciplina.

La investigación sobre la construcción de anaglifos con los resultados que se presentan ha sido desarrollada por estudiantes de segundo año de las carreras de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Civil, demostrando las potencialidades del trabajo científico estudiantil al obtener los primeros anaglifos construidos en el país para aplicaciones en ingeniería.

REFERENCIAS

- [1] Collazo, B. y Puentes, M., *La orientación en la actividad pedagógica ¿el maestro, un orientador?*, (Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1992).
- [2] Collazo, B., Modelo de tutoría integral para la continuidad de estudios universitarios en las sedes municipales. Tesis de doctorado, Cuba, (2006).

- [3] Rodríguez, S., Orientación universitaria y evaluación de la calidad. En: Apodaca, P. y C. Lobato (Eds.), *Calidad de la universidad: orientación y evaluación*, (Laertes, Barcelona, 1997).
- [4] Echeverría, B., Los servicios de orientación universitarios. En: Apodaca, P. y C. Lobato (Eds.), *Calidad en la universidad: orientación y evaluación*, (Laertes, Barcelona, 1997), pp. 112-136.
- [5] Monge, M. C., Tutoría y orientación educativa. *Nuevas competencias*, (Wolters Kluwer, Las Rozas, 2009).
- [6] Santana, L. E., Orientación educativa e intervención psicopedagógica cambian los tiempos, cambian las responsabilidades profesionales. (Pirámide, Madrid, 2009).
- [7] Vieira, M. J. y Vidal, J., *Tendencias de la Educación Superior Europea e implicaciones para la orientación universitaria*, Revista española de orientación y psicopedagogía **17**, 75-97 (2006).
- [8] Jaime, R. A., La orientación educativa como tarea inseparable de la Extensión Universitaria. Revista Cuadernos de Educación y Desarrollo **3**, No.28, (2011).
- [9] Díaz, T., *La Extensión: Un proceso formativo de la Universidad. Su relación con otros procesos*, Conferencia Magistral del VI Taller Internacional de Extensión Universitaria, Cuba, (2001).
- [10] González, G., *Extensión Universitaria: Una visión, un cambio necesario*, Conferencia de la III Convención Internacional de Educación Superior, Cuba, (2002).
- [11] Oliveira, N., *The notorial dynamic analysis of an artificial satellite: a pedagogical experiment in space education*, Revista Brasileira de Ensino de Física **30**, 1401 (2008).
- [12] Serra, R., Alfonso, I., Herrera, R., Ferreira, D., Muramatsu, M., Soga, D., *La física y el trabajo científico estudiantil en la formación del ingeniero biomédico*, enviado a LAJFE en proceso de arbitraje, enero, (2013).
- [13] Serra, R., *La utilización del holograma como medio de enseñanza y de educación social en Cuba a través del vínculo Investigación –Docencia –Extensión Universitaria*, Tesis Doctoral, Cuba, (2004).
- [14] Serra, R., Moreno A., Magalhães, D., Muramatsu M., Lemus J., *Haciendo hologramas en la escuela y en la casa*, Revista Brasileira de Ensino de Física **32**, 3502 (2010).
- [15] Zottola, D., Hernández, A., Serra, R., *Anaglifos en la enseñanza de la ingeniería biomédica*, V Latin American Congress on Biomedical Engineering, Habana, (2011).