



La biotecnología: “*un juguete*” preferido en la educación, una visión del Grupo de Investigación Bio-Educación

“...una premisa improbable: si a un niño se le pone frente a una serie de juguetes diversos, terminará por quedarse con uno que le guste más. Creo que esa preferencia no es casual, sino que revela en el niño una vocación y una aptitud que tal vez pasarían inadvertidas para sus padres despistados y sus fatigados maestros”

“En ese sentido soy un platónico: aprender es recordar. Esto quiere decir que cuando un niño llega a la escuela primaria puede ir ya predispuesto por la naturaleza para alguno de esos oficios, aunque todavía no lo sepa. Y tal vez no lo sepa nunca, pero su destino puede ser mejor si alguien lo ayuda a descubrirlo. No para forzarlo en ningún sentido, sino para crearle condiciones favorables y alentarle a gozar sin temores de su juguete preferido. Creo, con una seriedad absoluta, que hacer siempre lo que a uno le gusta, y sólo eso, es la fórmula magistral para una vida larga y feliz”

Gabriel García Márquez (1996)

Presentación

Para el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, talvez, el pensamiento expreso del Nóbél García Márquez no estuvo presente en el momento de iniciar sus actividades para llevar al aula de clases de las instituciones de educación básica y media los avances de la biotecnología, disciplina reciente, hito histórico y pauta de una nueva generación de la ciencia y de la cultura del conocimiento y de la información.

Sin embargo, del *Manual para ser niño* (García Márquez, 1996) y del texto magistral *¿Por un país al alcance de los niños?* (García Márquez, 1996), que introduce el documento de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, para orientar esta triada conceptual y dinámica por los derroteros del país en el siglo XXI, nos vienen bien algunos de los pensamientos plasmados por el Nóbél para ilustrar el quehacer del Grupo de Bio-Educación en la búsqueda de modelos pedagógicos, con elementos de biotecnología, e introducirlos en los currículos de ciencias naturales y sociales, como un *juguete* más del plan de estudios, con el que el estudiante decida *quedarse porque le gusta más*, y con el cual proponer nuevas didácticas a la actividad del docente en el contexto de “aprender es recordar”, *creando en el aula condiciones favorables para alentarle a gozar sin temores de ese juguete preferido, ayudarle a descubrirlo y a hacer siempre lo que le gusta*,

*y sólo eso, como fórmula magistral para contribuir desde la escuela a proyectar una vida larga y feliz*¹.

Este es el sueño del grupo de investigadores denominado Bio-Educación², una fusión concebida entre biotecnología y educación, dicho de otra manera, entre ciencia y vida, si la educación encierra ese “tesoro” al decir de la Unesco “desde la cuna hasta la tumba” (1996).

Objetivo

El grupo Bio-Educación surge en el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia en el año 2004. Sus orígenes están en el grupo Biosec, que cuenta con más de 15 años de experiencia en aplicaciones de la biotecnología en la educación secundaria. El grupo naciente amplió sus horizontes a la educación básica, media y superior, y es en ese ámbito donde viene cumpliendo los siguientes objetivos:

1. Adaptar e implantar en las instituciones educativas un modelo pedagógico para incorporar elementos de biotecnología en los currículos de ciencias naturales de la educación básica, media y superior, basado en las premisas de liderazgo e innovación de las prácticas educativas, en diferentes contextos o ambientes, aptos para aprender. Los elementos de biotecnología incorporados están relacionados con cultivo de tejidos in vitro; transformación de frutas y hortalizas en alimentos procesados con buenas prácticas de manufactura (BPM), y bioprocesos aplicados en la producción de bio-insumos para la agricultura orgánica.
2. Promover cambios culturales en comunidades educativas a partir de modelos pedagógicos innovadores, inspirados en la formación laboral basada en competencias, en el aprendizaje lúdico, en la exploración de escenarios extraescolares, en didácticas específicas y en el aprovechamiento del tiempo libre, para mejorar logros en el aprendizaje de las ciencias naturales.
3. Los programas desarrollados, en cumplimiento de sus objetivos, y que marcan el derrotero del Grupo, así como las cifras que hacen impacto en los sectores educativo y social, son:
4. Programa de incorporación de elementos de biotecnología en el currículo de ciencias naturales de la educación básica y media: 31 colegios del Bogotá, 142 docentes y 5680 estudiantes que se benefician de su orientación para el aprendizaje.
5. Programa de formación permanente de docentes en biotecnología y didáctica: 27 colegios del Distrito, 131 docentes de cuya acción se benefician 5240 estudiantes de educación básica y media.
6. Programa de formación laboral en el marco de la cultura para el trabajo: 13 colegios del distrito de Bogotá, 78 docentes, 1820 estudiantes diplomados

1 Adaptación del texto de Gabriel García Márquez hecha por los autores de este documento.

2 Grupo adscrito al Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia.





- y 3120 estudiantes de educación media orientados en la formación por competencias.
7. Programa de clubes de biotecnología para el disfrute de las ciencias naturales: 15 colegios y 700 estudiantes formados en competencias del aprendizaje lúdico y uso productivo del tiempo libre.
8. Programa de Cultura del cuidado del cuerpo y de la salud para promover cambios culturales con relación a la donación de sangre, órganos y tejidos: 2 colegios, tres grupos focales fortalecidos en elementos para el cambio cultural en el ámbito de los colegios y en su área de influencia: Grupo focal de docentes: 60 participantes entre los dos colegios, grupo focal de estudiantes: 360 entre los dos colegios y grupo focal de padres: 250 entre los dos colegios.
9. Programa de fortalecimiento de capacidades en educación y comunicación alrededor del tema de bioseguridad en Colombia: 4 regiones impactadas: Costa Atlántica, Valle del Cauca, Eje Cafetero y Región Andina. 1153 organizaciones vinculadas con 313 representantes. Del sector educativo: 42 instituciones, 132 docentes y por su mediación 5280 estudiantes beneficiados.
10. Programa de fortalecimiento de la educación media técnica agrícola: 2 colegios de la Costa Atlántica: Villa Rosa, en Repelón, y La Peña, en Sabanalarga: 20 docentes formados, 800 estudiantes beneficiarios.
11. Programa de fortalecimiento de la etnoeducación, en el municipio de Cumaribo, en el departamento del Vichada: 4 colegios: Santa Teresita del Tuparro, Achacara, Sunape y Piramirí, con 98 docentes capacitados, 3920 estudiantes beneficiarios.
12. Programa de fortalecimiento de los laboratorios de biotecnología mediante acompañamiento *in situ*: 6 colegios, 73 docentes actualizados y 2920 estudiantes beneficiados.

De esta manera, el grupo Bio-Educación se ha convertido en un mecanismo para la generación de conocimientos en pedagogía y didáctica, aplicados o desarrollados desde el contexto de la biotecnología y de las ciencias naturales, factor al que han contribuido la generación de trabajos interinstitucionales con entidades como la Secretaría de Educación Distrital, universidades, la Corporación PBA, la GTZ Alemana, Maloka, la Secretaría Distrital de Salud y Fundases. En la Universidad Nacional compartimos estas experiencias con el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) y la Facultad de Ciencias. La ganancia en el corto tiempo ha sido, en primer lugar, acercar y propiciar apropiación de conocimientos de las comunidades educativas sobre la biotecnología; en segundo lugar, promover la interacción de grupos de investigación con estas comunidades educativas, y en tercer lugar, la contribución al desarrollo de la cultura científica en los niños, las niñas y los jóvenes de Bogotá³.

Así mismo, el grupo se proyecta como entidad líder en procesos de investigación participativa a nivel nacional e internacional, contribuyendo a la generación

3 Fin consecuente con los objetivos y propósitos explícitos en el Plan Decenal de Educación 2006-2015, y el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bogotá Distrito Capital 2007-2015, el Plan Sectorial y el Plan de Desarrollo Bogotá sin Indiferencia.

de nuevas formas de apropiación e incorporación de las ciencias naturales y la biotecnología en la educación básica y media, fortaleciendo para tal fin mecanismos de comunicación y cooperación interinstitucional como medio que asegura el crecimiento y la producción consecuente con las necesidades del sector educativo nacional.

Dado el auge de su crecimiento, en el año 2005 fue avalado por primera vez por la Universidad Nacional de Colombia para registrarse ante Colciencias, lo mismo que en el año 2006, cuando fue reconocido y clasificado en la categoría C que otorga esta institución.

Integrantes

Gustavo Buitrago Hurtado, Ligia Urbina Molano, Alfredo Flórez Gutiérrez, Olga Cecilia Ramírez Suárez, Gerson Maturana Moreno, Martha Eugenia Serrano, Jaime Cruz, Viviana Varela, Yolanda Navarro de Navarro, Mary Ruth García Conde, Jaqueline Ramírez Piraján, Iván Darío Cruz.

Estrategias de investigación, resultados e impactos relevantes

La principal estrategia implementada por el grupo Bio-Educación para el cumplimiento de sus objetivos ha sido la de ir consolidando, a través de sus experiencias con la educación básica y media, un Modelo Pedagógico inspirado en el constructivismo y el aprendizaje significativo, para articular los avances científicos y tecnológicos ofrecidos por la biotecnología con innovaciones didácticas, apoyadas por el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información (NTIC).

Una segunda estrategia se basa en la investigación participativa que promueve la construcción, en cada institución educativa, de su propio modelo pedagógico en ciencias naturales. De esta manera se busca la vinculación de toda la comunidad educativa a este gran proyecto institucional que abarca al menos tres campos de acción: el conocimiento científico, el contexto socio-cultural y la pedagogía, este último, alma de la educación y eje articulador de los otros dos, para encauzar así las transformaciones culturales que exigen las formas de vida de la sociedad actual.

Con la realización de los proyectos y programas entre 2004 y 2007, además de las cifras, se han obtenido resultados académicos que se constituyen en garantes de su continuidad y sostenibilidad. Éstos son:





Programa	Resultados e impactos
<p>1. Programa de Incorporación de la Biotecnología en el currículo de Ciencias Naturales de la Educación Media en ocho colegios de Bogotá. Convenio Gas Natural-SED-IBUN. 2004-2005</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de capacidades institucionales en los colegios del proyecto. • Proyectos institucionales para la incorporación de la biotecnología en los colegios del proyecto. • Dotación de laboratorios para cultivo de tejidos vegetales in Vitro, y bioprocesos aplicados a la transformación de frutas y hortalizas. • Publicación del libro <i>Configuraciones didácticas con elementos de Biotecnología</i>
<p>2. Programa de Formación Permanente de Docentes (PFPD). Convenio UNAL-SED. 2006-2007</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Módulos de biotecnología: cultivo de tejidos vegetales <i>in vitro</i> y tecnología de alimentos. • Módulos de fundamentos de pedagogía con didáctica e interdisciplinariedad y metodología de exploración de escenarios de ciudad aptos para el aprendizaje de las ciencias naturales, apoyada con software Cmap tools . • Proyectos de incorporación de la biotecnología en los colegios. • Red de docentes vinculados a la biotecnología
<p>3. Programa de formación laboral en el marco del programa de cultura para el trabajo. Convenio SED, Unidad de Educación Superior-IBUN. 2006.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Didáctica de la formación laboral. • Modelo de formación laboral en el ámbito de la cultura para el trabajo.
<p>4. Programa de clubes de biotecnología, aplicación de didácticas del aprendizaje lúdico para generar competencias de manejo del tiempo libre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Video para la divulgación de la experiencia
<p>5. Programa de cultura del cuidado del cuerpo y de la salud. Convenio SSD-Hemocentro-IBUN-SED. 2006.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos focales de docentes, estudiantes y padres de familia empoderados de los contenidos y fines del proyecto. • Modelo pedagógico para la apuesta por cambios culturales con elementos de ciencias naturales y pedagogía del cuidado. Experiencia y materiales validados en el Colegio Distrital República de Colombia y el Colegio Fe y Alegría-Garcés Navas.

Programa	Resultados e impactos
<p>6. Programa de fortalecimiento de capacidades en educación y comunicación para la toma de decisiones informadas relacionadas con la seguridad de las aplicaciones de la biotecnología moderna: bioseguridad. Convenio MAVDT-IBUN-GTZ. 2003-2006.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de las competencias correspondientes y la estructura lógica de los contenidos: biotecnología, bioseguridad y bioética, validados nacional e internacionalmente. • La formación de docentes, promotores de la sociedad civil y periodistas. • La difusión del proyecto en el ámbito nacional e internacional. • La publicación de materiales para educación básica, media y superior, la comunidad, y comunicadores y periodistas.
<p>7. Proyecto de fortalecimiento de la educación media técnica agrícola del departamento del Atlántico. Convenio CRA-Corporación PBA-IBUN. 2005-2007.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de formación por competencias para el área de agricultura orgánica. • Alistamiento en instituciones educativas. • Grupo de productores en formación de competencias didácticas, apoyo a los procesos implementados en los colegios.
<p>8. Programa de fortalecimiento de la etno-educación en el municipio de Cumaribo, departamento del Vichada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programas curriculares con elementos de agroindustria y conservación de la biodiversidad para la educación media técnica. • Proyección de la educación superior.
<p>9. Programa de fortalecimiento de los laboratorios de biotecnología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dotación de ocho colegios distritales con laboratorios de biotecnología.

Publicaciones: libros, cartillas y software educativo

- Libro *Hacia un modelo de formación laboral en biotecnología*. Investigación participativa desarrollada por la Gerencia de Educación Superior de la Secretaría de Educación del Distrito, el Grupo de Investigación Bio-Educación del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, y 13 colegios distritales, 2007. ISBN 978958701785-4
- Libro *Apuntes sobre biotecnología, bioseguridad y bioética para la escuela*. Gustavo Buitrago, Alfredo Flórez, Gerson Maturana y Ligia Urbina. GTZ-Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Biotecnología, Bogotá, Colombia, 2006. ISBN 978-958-701-761-8.
- Libro *Hablemos con la comunidad sobre bioseguridad y bioética en biotecnología. Guía para periodistas*. GTZ-Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Biotecnología-Cooperación República de Colombia-República Federal de Alemania, Bogotá, 2006. ISBN 978-958-701-759-5.
- Libro *Configuraciones didácticas con elementos de biotecnología incorporados en el currículo de Ciencias Naturales*, Secretaría de Educación del Distrito-Universidad Nacional de Colombia-Gas Natural ESP. Serie Estudios y Avances, Bogotá, 2006. ISBN 958701601-7.





- Cartilla *Bioseguridad y bioética en biotecnología*, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Biotecnología-GTZ, Bogotá, 2005. ISBN 958-97572-8-6.
- Software educativo “Bioseguridad y bioética en biotecnología”, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Biotecnología-GTZ, Bogotá, 2005. ISBN 95897572-7-8.
- Libro *Construyamos futuro desde el laboratorio de ciencias naturales*, Secretaría de Educación del Distrito-Universidad Nacional de Colombia-Gas Natural ESP. Serie Estudios y Avances, Bogotá, 2005. ISBN 958-701-601-7.

Artículos

- Modelo pedagógico para la apuesta a cambios culturales con elementos de ciencias naturales y pedagogía del cuidado. Experiencia y materiales validados en el colegio Distrital República de Colombia, y el colegio privado Fe y Alegría-Garcés Navas. Secretaría de Salud del Distrito-Instituto de Biotecnología de la Universidad nacional de Colombia, Bogotá, 2006. En proceso de producción.
- Metodología para la exploración de escenarios de ciudad aptos para el aprendizaje de las ciencias naturales. Secretaría de Educación del Distrito, el Grupo de Investigación Bio-Educación del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia y 15 colegios distritales. 2006. En proceso de producción.

Bibliografía

- García Márquez, Gabriel. (1996). Por un país al alcance de los niños, en Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, Colciencias. Bogotá.
- García Márquez, Gabriel. (1996) Manual para ser niño, en Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, Colciencias. Bogotá.