

1-1-2005

## **Enseñanza de la economía a partir de la resolución de problemas de biotecnología en el Programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC**

Alberto Rodríguez Camargo  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_docencia](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia)

---

### **Citación recomendada**

Rodríguez Camargo, A. (2005). Enseñanza de la economía a partir de la resolución de problemas de biotecnología en el Programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_docencia/117](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/117)

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Educación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Docencia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS DE BIOTECNOLOGIA EN EL PROGRAMA DE  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
UNITEC**

**ALBERTO RODRÍGUEZ CAMARGO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA  
BOGOTÁ D.C.  
2005**

**ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS DE BIOTECNOLOGIA EN EL PROGRAMA DE  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
UNITEC**

**ALBERTO RODRÍGUEZ CAMARGO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de  
Magíster en Docencia**

**DIRECTOR  
PAULO EMILIO OVIEDO  
Magíster en Investigación y Currículo**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA  
BOGOTÁ  
2005**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

**BOGOTÁ 2003-2005**

## DEDICATORIA

A Dios, a mi madre,  
a mi bella esposa  
Martha Ivonne,  
a mis queridos hijos:  
Sonia Yanira,  
Claudia Susana y  
Sergio Alberto  
quienes hicieron posible la  
culminación de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor manifiesta sus sentimientos de gratitud a:

Dra. Maria Mercedes Callejas Coordinadora de la Maestría en Docencia quien fue mi gran apoyo en el tema de investigación.

Dr. Paulo Emilio Oviedo, Magíster en Investigación y Currículo, Director de la investigación por su magnífica, desinteresada, entusiasta y practica asesoría.

A los directivos de la Corporación Universitaria UNITEC especialmente al Doctor Fernando Parra, quienes con su afán de capacitar a los profesores de la universidad, fueron los partícipes principales para que la maestría se iniciara y se terminara con éxito.

A mi hija Claudia Susana Rodríguez, Maestra en Arte con énfasis en Medios Electrónicos y Artes del Tiempo por su asesoría, durante el desarrollo del proyecto.

A los profesores de la Maestría en Educación de la Universidad de la Salle, en convenio con la corporación Universitaria UNITEC, por sus valiosas enseñanzas y su profesionalismo en la transmisión de sus ilustres conocimientos .

## TABLA DE CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
<i>RAE</i>	
<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
1. <i>PROBLEMA</i>	4
1.1. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	4
1.2. <i>JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</i>	7
1.3. <i>OBJETIVOS</i>	10
1.3.1. <i>OBJETIVO GENERAL</i>	10
1.3.2. <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	10
2. <i>MARCO TEÓRICO</i>	11
2.1. <i>DEFINICIÓN DE BIOTECNOLOGÍA</i>	11
2.2. <i>LA BIOTECNOLOGÍA COMO CAMPO DE ESTUDIOS EN LA ECONOMÍA</i>	13
2.3. <i>LA ENSEÑANZA DE LA BIOTECNOLOGÍA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</i>	16
2.4. <i>ESTADO DEL ARTE</i>	20
2.4.1 <i>CONTEXTO INTERNACIONAL</i>	20
2.4.2. <i>CONTEXTO NACIONAL</i>	22
2.4.3. <i>INFLUENCIA DE LA BIOTECNOLOGÍA EN OTRAS ÁREAS DE LA CIENCIA</i>	33
3 <i>METODOLOGÍA</i>	35
3.1. <i>TIPO DE INVESTIGACIÓN</i>	35
3.2. <i>POBLACIÓN</i>	35
3.3. <i>INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</i>	36
3.3.1. <i>Observación participante</i>	37
3.3.2. <i>Entrevista mediante conferencia sobre Biotecnología</i>	37
3.3.3. <i>Ensayos de los estudiantes</i>	37

3.3.4.	<i>Encuesta</i>	37
3.4	<b>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b>	38
3.4.1	<b>INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS EN INTRODUCCION A LA ECONOMIA</b>	38
3.4.2.	<b>INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS EN MICROECONOMIA</b>	46
3.4.3.	<b>INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS EN MACROECONOMIA</b>	55
3.4.4.	<b>INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS EN MONEDA Y BANCA</b>	63
4.	<b>PROPUESTA DIDACTICA</b>	89
4.1.	<b>PRINCIPIOS QUE LA FUNDAMENTAN</b>	89
4.2.	<b>AREAS DE APLICACIÓN</b>	91
4.2.1.	<i>Introducción a la economía</i>	91
4.2.2.	<i>Microeconomía</i>	92
4.2.3.	<i>Macroeconomía</i>	93
4.2.4.	<i>Moneda y banca</i>	94
	<b>CONCLUSIONES</b>	96
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	98
	<b>ANEXOS</b>	105



## LISTA DE TABLAS

	<i>Pág.</i>
<i>Tabla N<sup>o</sup> 1 POBLACIÓN</i>	36
<i>Tabla N<sup>o</sup> 2 TABULACIÓN PREGUNTA 1</i>	72
<i>Tabla N<sup>o</sup> 3 TABULACIÓN PREGUNTA 2</i>	73
<i>Tabla N<sup>o</sup> 4 TABULACIÓN PREGUNTA 3</i>	74
<i>Tabla N<sup>o</sup> 5 TABULACIÓN PREGUNTA 4</i>	75
<i>Tabla N<sup>o</sup> 6 TABULACIÓN PREGUNTA 5</i>	76
<i>Tabla N<sup>o</sup> 7 TABULACIÓN PREGUNTA 6</i>	77
<i>Tabla N<sup>o</sup> 8 TABULACIÓN PREGUNTA 7</i>	78
<i>Tabla N<sup>o</sup> 9 TABULACIÓN PREGUNTA 8</i>	79
<i>Tabla N<sup>o</sup> 10 TABULACIÓN PREGUNTA 9</i>	80
<i>Tabla N<sup>o</sup> 11 TABULACIÓN PREGUNTA 10</i>	81
<i>Tabla N<sup>o</sup> 12 TABULACIÓN PREGUNTA 11</i>	82
<i>Tabla N<sup>o</sup> 13 TABULACIÓN PREGUNTA 12</i>	83
<i>Tabla N<sup>o</sup> 14 TABULACIÓN PREGUNTA 13</i>	84

## LISTA DE GRÁFICOS

	<i>Pág.</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 1 PREGUNTA 1</i>	<i>72</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 2 PREGUNTA 2</i>	<i>73</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 3 PREGUNTA 3</i>	<i>74</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 4 PREGUNTA 4</i>	<i>75</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 5 PREGUNTA 5</i>	<i>76</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 6 PREGUNTA 6</i>	<i>77</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 7 PREGUNTA 7</i>	<i>78</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 8 PREGUNTA 8</i>	<i>79</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 9 PREGUNTA 9</i>	<i>80</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 10 PREGUNTA 10</i>	<i>81</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 11 PREGUNTA 11</i>	<i>82</i>
<i>Gráfico N<sup>o</sup> 12 PREGUNTA 12</i>	<i>83</i>

## LISTA DE ANEXOS

	<i>Pág.</i>
<i>Anexo 1.</i> OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA MEDIANTE CONFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA CON LOS ALUMNOS DE PRIMERO Y TERCER SEMESTRE DE “INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA Y MACROECONOMÍA”.	106
<i>Anexo 2.</i> OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA MEDIANTE CONFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA CON LOS ALUMNOS DE SEGUNDO SEMESTRE DE “MICROECONOMÍA”.	109
<i>Anexo 3.</i> OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA CON LOS ALUMNOS DE TERCER SEMESTRE QUE ESTUDIAN EL MÓDULO DE “MACROECONOMÍA”.	111
<i>Anexo 4.</i> OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA CON LOS ALUMNOS DE SEXTO SEMESTRE QUE ESTUDIAN EL MÓDULO DE “MONEDA Y BANCA”.	113
<i>Anexo 5, 6, 7, 8.</i> TEXTOS AGRUPADOS DE LOS DE LOS ENSAYOS DE BIOTECNOLOGÍA REALIZADOS POR LOS ALUMNOS DE LOS CUARTO SEMESTRES DE “ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS” DE LOS MÓDULOS DE “INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA”, “MICROECONOMÍA”, “MACROECONOMÍA” Y “MONEDA Y BANCA”.	117 125 130 133
<i>Anexo 9.</i> FORMATO DE ENCUESTA	137

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente trabajo estribó principalmente en buscar la posibilidad de que los estudiantes de Economía experimenten en esta materia la influencia de la evolución biotecnológica como consecuencia de la modernización de los procesos educativos; en este sentido el problema que se planteó era definir básicamente la importancia que tiene la resolución de problemas de biotecnología en la enseñanza de la Economía.

Con el advenimiento de la nueva Constitución Política de 1991 la educación en Colombia alcanzó sin duda un protagonismo sin precedente en la historia de Colombia. El delineamiento político y normativo de los aspectos de mayor incidencia en la concepción, estructuración, y gestión del sistema educativo nacional quedó plasmado en la Carta Magna.

La Carta aborda la educación como un elemento esencial de la dignidad humana y como una actividad inherente a la finalidad social del Estado. Aparte que la define como un derecho fundamental de la persona y un servicio público que cumple una función social; establece que con ella se busca acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y los valores y que tiene por finalidad formar al colombiano en el respeto a los derechos, a la paz y a la democracia, en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y ambiental del país.

A la luz de las nuevas orientaciones educativas se han seguido desarrollando una gran variedad de lineamientos de investigación de las ciencias, una de éstas tiene que ver con la utilización de la resolución de problemas, como eje central sobre el que debería gravitar todo el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias especialmente en las ciencias sociales.

Como dice el doctor Oviedo:

*“Las investigaciones sobre resolución de problemas han tenido lugar fundamentalmente al amparo de la psicología experimental; sin embargo, en las últimas décadas ha*

*tomado cuerpo la investigación específica de resolución de problemas en el marco de las ciencias naturales (física, química y biología) así como el de las matemáticas”<sup>1</sup>*

En la presente investigación la utilización de la resolución de problemas, fue una herramienta clave para el trabajo activo que se realizó, y que llevó a concretar procesos como divulgar, analizar, inferir, investigar y buscar soluciones alternativas al problema que se presenta; por demás esta estrategia permitió una interacción entre los alumnos de los cuatro semestres de administración por medio de conferencias, ensayos y encuestas, analizando con ello en el aula el problema relevante el cual se ha hecho cotidiano como es la incidencia de la Biotecnología en todas las ciencias y en el caso que nos ocupa en la Economía.

En este caso el problema propiamente dicho se tomó inicialmente como un problema heurístico pues se precisó de la puesta en marcha de una estrategia con una planificación conciente previa como fue: la curiosidad de los alumnos sobre el tema de la Biotecnología en el aula, la información previa a los alumnos mediante foros y entrevistas personales, ensayos, lecturas, y encuestas relacionadas con la comprensión y la preponderancia del tema, complementado todo ello con unas actividades debidamente planificadas.

Además, con la estrategia metodológica de resolución de problemas, luego de obtenidos los resultados de la investigación esta puede ser utilizada por las directivas de UNITEC, para una posible implementación en el currículo de Economía de la Facultad de Administración de Empresas que no solamente favorezca todavía más los contenidos de la materia y su aprendizaje sino también la utilización de procesos intelectuales que afecten el desarrollo de la Economía.

En la Facultad de Administración se ha venido utilizando continuamente la adaptación de sus currículos a los nuevos desarrollos tecnológicos, por tanto dadas las características de la Economía como ciencia social y de altísima importancia en el desarrollo productivo del país, pareció pertinente la resolución de problemas como una fuente de inspiración para contrarrestar el surgimiento de problemas a veces intencionados y otras veces no en el desarrollo de la materia de Economía y la incidencia de la Biotecnología en los actuales momentos.

---

<sup>1</sup> OVIEDO, Paulo Emilio, La resolución de problemas como actividad de investigación una perspectiva de desarrollo pedagógico.

El motivo de haber hecho esta investigación surgió del desarrollo de las clases con los alumnos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas y al hacer efectiva la revisión de una extensa literatura de Biotecnología existente aplicada a las ciencias; en esta revisión se encontró que la mayoría de la información estaba dispersa en una innumerable cantidad de artículos, periódicos, foros, memorias y revistas especializadas y además la no existencia de libros de Economía que dedicasen algún capítulo a este tema, o aquellos que lo hacen solo incluían como referencia.

Al revisar esta literatura se encontraron temas muy diversos y justificables a partir de los criterios escogidos para resolver el problema. Esto se presentó como una situación estimulante para lograr obtener una respuesta a la situación planteada por los alumnos en el aula sobre el conocimiento de la Biotecnología lo cual ya no se considerara problema pues ya se sabe su solución; lo que producía una incertidumbre para los alumnos y aun para el profesor se convierte en una potencialidad para conocerla pues nos enfrenta a su realidad.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El potencial de la Biotecnología a nivel mundial está ligado al aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Sin embargo, es urgente proteger, explorar y valorar el conocimiento tradicional y los recursos en beneficio tanto económico como intelectual de nuestro país. Si no se hace, si nos sentamos a esperar y no actuamos preparando a nuestras próximas generaciones, las grandes compañías darán cuenta de nuestros recursos genéticos, y nuestras comunidades y el potencial de nuestra biodiversidad va a desaparecer.

La Biotecnología proporciona las metodologías de enseñanza necesarias, como la resolución de problemas, para su estudio económico claramente definido por su potencial para producir riqueza y bienestar social. Para que esta premisa se vuelva una realidad, se debe contar con una capacitación coherente en las universidades y de común acuerdo con los organismos rectores de la educación en Colombia, que facilite el acceso al conocimiento de la Biotecnología en las diferentes ciencias. Por lo tanto, debe ser posible plantearse el impacto biotecnológico en el contexto económico, social, cultural y político. Los cambios generados por ella y el reto que ella plantea deben provocar una innovación en los docentes para la orientación didáctica en esta materia e influir en los círculos donde se tomen decisiones.

La experiencia docente en la materia de Economía arroja unos resultados iniciales sobre el conocimiento de la Biotecnología por parte de los alumnos preocupante pues esta tecnología es de impacto mundial y genera la idea de que es ciencia ficción y de imposible acceso para nuestros países, pero en lo docente ella debe ser vista como la aplicación de un conjunto de metodologías desarrolladas por la ciencia para hacer uso sostenible de nuestra biodiversidad. En el sector agropecuario y ambiental la Biotecnología ofrece mayores oportunidades para nuestro país.

Así como el lenguaje digital cambió la manera de trabajar, escuchar música o comunicarse, el lenguaje genético está modificando de manera fundamental, la vida, la educación de las personas y la Economía de los países. La Biotecnología

se está convirtiendo en un medio para generar enormes riquezas, pero sólo le servirá a los países, sus economistas y administradores e individuos que entiendan el cambio que está ocurriendo. Las oportunidades de negocios son múltiples, y están al alcance de cualquiera que sepa descifrar sus instrucciones formuladas en un medio donde se pueda expresar su contenido como es el ambiente académico.

Es necesario por tanto, descodificar los indicios sacados de esta ciencia utilizando la resolución de problemas para valorar su verdadero significado y llevarlos al campo de la enseñanza de la Economía y traducirlos al lenguaje de las empresas: las consecuencias de la divulgación del genoma humano, de animales y vegetales y las repercusiones de los avances de la ciencia de la vida en diversas industrias como la agropecuaria, farmacéutica y textil, entre otras y las diferencias en el desarrollo tecnológico de las sociedades del mundo muestran unos resultados contundentes. Podemos decir, que el futuro de nuestros hijos y de nuestro país, depende de entender la Economía Nacional y Global, que está siendo impulsada por este tipo de tecnología, por lo tanto, los países y los individuos pueden subirse a las nuevas y poderosas olas de cambio, o quedar sepultados por ellas sin intentar frenarlas.

En términos mucho más amplios, la Biotecnología unida a la Educación, la Economía y la Administración está haciendo impacto en todas las industrias que tratan con seres o compuestos orgánicos. Todas ellas tendrán un lenguaje común y por ende, un negocio común.

Desde la creación del Grupo de Biotecnología de la Universidad Nacional y del IBUN en 1987, este se propuso la misión de proyectar el desarrollo tecnológico mediante la capacitación del recurso humano, que es lo que también se propuso con esta investigación, como es la de demostrar la importancia de este conocimiento en los estudiantes de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC, en los módulos de Economía.

Este planteamiento asume que el conocimiento y la investigación básica es el soporte del desarrollo biotecnológico, más aún si se tiene presente que las tecnologías de punta se caracterizan por ser intensivas en el uso del conocimiento, requieren un proceso de aprendizaje, no solamente en el nivel de los investigadores, sino a nivel de pregrado, y su relación frente al sector productivo, en las relaciones entre lo público y lo privado, en la responsabilidad de las universidades frente a la investigación, la enseñanza y el desarrollo tecnológico y en la comprensión del sector productivo, de las dinámicas del



desarrollo, del costo de los proyectos de escalamiento, de la valoración en la integración del esfuerzo colectivo para lograr que el conocimiento genere riqueza y bienestar social.

Después de muchos años de investigación, de la descripción de los científicos sobre las posibles aplicaciones de la Biotecnología y de los descubrimientos científicos, se ha empezado a pensar como sacarle el mayor beneficio al trabajo tratando de llevar las investigaciones a los mecanismos de mercado, haciendo cada vez menos estrecha la línea divisoria entre el descubrimiento, la investigación y la educación, y posteriormente decidir los pasos para mover los resultados de laboratorio a la industria y su administración. La experiencia dice que en las ciencias de la vida la innovación abarca el mercado y su entorno regulatorio de donde hace parte la educación. Existen mecanismos orientados a la transferencia de los conocimientos biotecnológicos, los cuales son normalmente las universidades que luego con los conocimientos transmitidos a sus alumnos son llevados a las empresas.

Se debe por tanto, estimular el contacto directo de los alumnos, construyendo caminos que nos permitan transitar de manera clara en el proceso de desarrollo y transferencia de biotecnologías en la Economía, y simultáneamente ubicarlos en el espacio de los entes financiadores, de la reglamentación ambiental, del acceso a recursos genéticos intelectuales, y de las normas de seguridad, éticas y legales.

Dentro de este contexto y debido a la preocupación por la ambición del conocimiento en materia biotecnológica por parte de los alumnos de administración y la implementación de este tipo de tecnología se contempla la posibilidad para un desarrollo más amplio de la asignatura de Economía en los cuatro módulos de la facultad de Administración de Empresas de UNITEC, la estrategia didáctica “Resolución de Problemas”.

De esta reflexión surgió la siguiente pregunta de investigación:

**¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOTECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA EN EL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC,?**

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La enseñanza de la Economía requiere el uso de estrategias pedagógicas que faciliten la comprensión y capacitación al alumno para el conocimiento y la solución de los problemas que en Economía se denominan teorías o modelos económicos. Sin duda la comprensión es el objetivo principal de la enseñanza de la Economía, para que los alumnos, objeto del conocimiento, puedan conocer, comprender y resolver situaciones conforme a modelos económicos seleccionados de forma ya adecuados en el tiempo, informaciones, estrategias y algoritmos para un objetivo específico; es decir, para lograr en el alumno una mayor capacidad de comprender y resolver problemas económicos basados en la Biotecnología.

En una época de complejidades, cambios e incertidumbres como los que atravesamos hoy, la administración de empresas impulsada por la Economía, se ha convertido en una de las más importantes áreas de la actividad humana. Vivimos en una civilización donde el esfuerzo cooperativo de las ciencias y del hombre es lograr la base fundamental de la sociedad. La tarea básica de la Administración y la Economía es lograr realizar las actividades de la sociedad con la participación de las personas ya sean en las industrias, en los mercados, en las organizaciones de servicios públicos, en los hospitales, en las universidades o en cualquier otra forma de empresa humana, la eficiencia con que las personas trabajan en conjunto para conseguir objetivos comunes, depende principalmente de la capacidad de quienes ejercen la función económica y administrativa. El avance tecnológico, el desarrollo del crecimiento humano, el cambio de los niveles de vida en casi todo el mundo, especialmente en los países más desarrollados, han cambiado espectacularmente tanto las actitudes como las instituciones económicas. La Administración y la Economía, con sus nuevas concepciones, se consideran una de las principales claves para la solución de los más graves problemas que afligen al mundo en la actualidad.

Peter Drucker<sup>2</sup>, autor de muchos escritos económicos y administrativos, declara tendencia neoclásica, afirma:

*“No existen países desarrollados ni países subdesarrollados, sino simplemente países que saben administrar la tecnología existente, sus potencialidades y recursos disponibles, y países que todavía no saben hacerlo. En otros términos existen países administrados y sub. administrados”.*

---

<sup>2</sup>DRUCKER, Peter, Los Nuevos Mercados, Colección Management P.F. Drucker.

En esta afirmación que hace Peter Drucker se puede agregar que no solamente existen países bien o mal administrados sino también mal informados, sobre todo en la comprensión perfecta de las instituciones de una Economía de Mercado como la nuestra, en un entorno globalizado. Esta afirmación se da, al unísono con un buen nivel de enseñanza, desde los claustros universitarios.

Uno de los principales aportes de esta investigación está relacionado con el papel que UNITEC puede dar a la investigación y a la tecnología al ubicar esta ciencia en un puesto privilegiado dentro de los procesos académicos que desarrolla y para que se cumpla adecuadamente la finalidad de ser creadora, productora e integradora de conocimiento y fortalecer sus programas académicos como uno de mayores objetivos. Para que los administradores egresados de UNITEC puedan insertarse en esta nueva realidad como es la Biotecnología, la Institución necesita convertir en prioridad la implementación del tema relacionado con este tipo de tecnología y su relación con la Economía en cada uno de los módulos donde esta materia se estudia, y así fortalecer los conocimientos económicos en este campo basada en la resolución de problemas económicos reales. La cuestión fundamental en Economía es la que tiene que ver con la forma de generar riqueza y desarrollo. Durante mucho tiempo eso no importaba demasiado porque la economía colombiana y la mundial estaban estructuradas de una forma que permitía vivir de la agricultura. Por ejemplo, en 1860, la agricultura, equivalía a la tercera parte de la Economía global, pero hoy representa menos del 4 por ciento. Esto no significa que se vendan menos productos agropecuarios, sino que su valor relativo es menor. Por otro lado, aunque las manufacturas sigan siendo la tercera parte de la Economía, en 1960, sus márgenes de contribución son menores porque hoy competimos con nuestra escasa producción con India, China y Taiwán, que tienen mano de obra más barata, y por ende unos costos de producción más bajos. El sector de servicios en cambio, que en 1960 representaba el 30 por ciento de la economía mundial, ahora equivale a sus dos terceras partes.

Durante más de 500 años, lamentablemente, se le ha prestado muy poca atención a las nuevas ciencias especialmente en nuestro país. No estamos invirtiendo en la educación científica de nuestros alumnos y eso está teniendo y tendrá consecuencias a largo plazo: el colombiano, el latinoamericano promedio es funcionalmente analfabeto en el idioma que está impulsando la Economía mundial, que ahora es digital y pronto será el genético. De modo que para la Educación y la Economía esto nos dará modelos para nuestros hijos, programas más actuales y desarrollados en los colegios y universidades, y una conciencia de cómo generar riqueza y desarrollo para competir en un mundo cada vez más adelantado en ciencia y tecnología.

Desde el aula de clase y desde los módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC se requiere analizar, proponer, coordinar y desarrollar estos cambios e innovaciones para fortalecer su enseñanza a través de la inclusión de la Biotecnología mediante la resolución de problemas reales. De otra parte, si se logra esta metodología para el estudio de la Biotecnología en los módulos de Economía será sin duda un gran aporte a la didáctica.

Según un documento emitido vía Internet por la Universidad de Antioquia, como celebración de su bicentenario, sobre Educación, Ciencia y Tecnología en su contenido expone que:

*“Para que Colombia pueda insertarse dentro de esta realidad (la Biotecnología), necesita convertir en prioridad el diseño y aplicación de un plan educativo que tenga como eje central el estudio del entorno y su riqueza biológica. Es muy importante reconocer el valor tangible de la biodiversidad, ya que gran parte de la Economía del mundo se mueve alrededor de productos y servicios, generados a través de procesos dados a esas materias primas procedentes de esa extensa riqueza biológica: productos alimenticios, farmacéuticos, químicos, industriales, entre otros conocidos y comercializados por el planeta”.<sup>3</sup>*

Por último, toda tecnología tiene consecuencias imprevistas que deben ser estudiadas. Hasta ahora, no obstante, la Biotecnología ha resultado bastante segura, sin embargo esto no significa que nunca nos vamos a equivocar, pero cualquier tecnología admite usos positivos y negativos. En términos de regulación, y para equilibrar las oportunidades los gobiernos y la educación juegan un papel fundamental. Pero si alguno establece la prohibición de incursionar y de capacitar en determinada tecnología, será muy difícil que sus diversos sectores, agrícola, textil, informático o farmacéutico y la misma educación sean competitivos. Lo único que se le podría decir a una sociedad que opta permanecer al margen de estos procesos es que tiene todo el derecho de hacerlo, pero que debería tener conciencia de las consecuencias de su decisión.

Desde el momento en que, al utilizar temas económicos, donde esta incursa la Biotecnología, los alumnos mostraron un vivo interés en su conocimiento. En la observación participante, las conferencias, los ensayos y la encuesta, el 92.14%

---

<sup>3</sup> UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Educación, Ciencia y Tecnología. 19/11/2003

de los alumnos de Introducción a la Economía, el 93.9% de Microeconomía, el 90.05% de Macroeconomía y el 96.56% Moneda y Banca están interesados vivamente en que la Biotecnología sea un tema de enseñanza en los módulos de Economía, contrario al 7.85%, 6.08%, 9.17%, y 3.41% respectivamente que no están interesados. En promedio, el 93.16% de los alumnos están interesados en recibir conocimientos de Biotecnología en el módulo de Economía y el 6.62% no tienen un interés marcado.

Ante esta situación es conveniente investigar sobre la aplicación de esta estrategia docente para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biotecnología y su importancia, por parte de los estudiantes de administración y que les permita participar activamente en el proceso de construcción del conocimiento y a la vez contribuyan al desarrollo de capacidades cognitivas en los módulos de Economía.

Del análisis de toda la documentación que existe sobre Biotecnología y su incidencia en la Economía se encontró que una de las estrategias más propicias para la enseñanza de la Biotecnología en la Economía es la resolución de problemas.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la importancia que tiene la resolución de problemas de Biotecnología en la enseñanza de la Economía en el programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los conocimientos que sobre la Biotecnología tienen los estudiantes de I°, II°, III° y VI° semestre del programa de Administración de Empresas de UNITEC.
- Construir una propuesta de enseñanza de la Economía a partir de la resolución de problemas de Biotecnología.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DEFINICIÓN DE BIOTECNOLOGÍA**

La Biotecnología, aparte de ser la utilización o manipulación de organismos vivos o de compuestos de organismos vivos, para la obtención de productos de valor para los seres humanos, por definición debe convertirse en una disciplina académica, por cuanto coloniza las nuevas fronteras de la ciencia que redefinen nuestra imagen del mundo a la par que promueve la calidad de vida en una Economía de mercado cada día más pujante.

Desde la Economía, la humanidad necesita urgentemente de una nueva sabiduría que le proporcione el conocimiento de cómo usar éste para la supervivencia del hombre y la mejora de la calidad de vida. Luego el objetivo es que sea también una disciplina académica, una fuerza política no solamente, como en este caso, en la Economía, sino en todas las ciencias donde la Biotecnología influye como en la Medicina, la Biología, en los estudios del medio ambiente y que signifique sobre todo una perspectiva cultural importante.

Realmente, la potencialidad de la Biotecnología es enorme y eso hace que las limitaciones sean muy pocas ya que una investigación puede perfectamente conducir a otra. En este caso las limitaciones que se han tenido son precisamente esa potencialidad pues solamente la estamos aplicando al campo de la Economía en los módulos que los alumnos ven a lo largo de su formación como administradores de empresas y como un factor de enseñanza entre los mismos, afortunadamente otras limitaciones no se presentaron pues tanto la Universidad de la Salle como UNITEC facilitaron todos los recursos necesarios para la investigación.

La Biotecnología entendida en el sentido más estricto, es un nuevo campo que surge como consecuencia de los importantes cambios científicos y tecnológicos de nuestra época. Entendida sin embargo, en un sentido más amplio, es un campo de conocimiento que se ha extendido y que, en muchos ámbitos ha cambiado algunos enfoques del conocimiento mucho más antiguos. Se ha extendido por ejemplo, hasta los ámbitos del derecho y las políticas del gobierno, han entrado en los estudios de literatura, historia y cultura general, en los medios de comunicación

social y en la disciplina filosófica, la religión, la literatura y mucho más en la Medicina, la Biología y el Medio Ambiente, la Demografía y las Ciencias Sociales como la Economía.

El sistema de programación modular en Economía utilizada por UNITEC, da al estudiante una responsabilidad, y una mayor intensidad en la asignatura que aunada a las nuevas tecnologías pedagógicas y con la ayuda adecuada de los docentes, redundan en una mejor formación de los administradores de empresas.

Este sistema de UNITEC es coherente con la política de flexibilización curricular establecido previamente por la Institución, pues respeta la autonomía del estudiante y confía plenamente en su compromiso personal y su responsabilidad social así como su actualización permanente, que bajo esta modalidad y con el desarrollo acelerado de la ciencia hay que tener en cuenta.

Como ya se dijo, la Biotecnología es la utilización o manipulación de organismos vivos, o de compuestos obtenidos de organismos vivos, para la obtención de productos de valor para los seres humanos. Los primeros organismos utilizados fueron microorganismos como bacterias y hongos, aunque posteriormente se emplearon plantas y más recientemente, animales. La Biotecnología tradicional incluía procesos microbianos bien conocidos como la elaboración de la cerveza o el pan, la obtención de antibióticos o la depuración de aguas residuales. No obstante el término ha llegado a hacerse bastante familiar desde el desarrollo, durante la década de 1970, de la ingeniería genética. La Biotecnología moderna utiliza organismos modificados genéticamente para obtener beneficios mayores, o incluso procedimientos completamente nuevos que están revolucionando el mundo de los negocios.

Por su parte el transgénico es un organismo cuyo material genético ha sido modificado en laboratorio de un modo distinto al que lo modifica habitualmente la naturaleza. La Biotecnología permite transferir de manera segura un gen de un organismo a otro para dotar al receptor de alguna cualidad de la que carece.

Precisamente una de las razones por las cuales el hombre es la especie dominante en este planeta es la de lograr avances en todos los ámbitos de la ciencia modificando las formas de vida y por ende la incidencia de los descubrimientos biotecnológicos deben ser materia de estudio en las ciencias, especialmente donde tenga mayor impacto, como es la Economía tanto nacional como mundial en un entorno caracterizado por la libre competencia.

Las consecuencias de la divulgación del genoma tanto de animales como de vegetales está contribuyendo de manera extraordinaria en la calidad de vida de la humanidad, en el campo de la salud y la Economía en general al dar origen a otras fuentes de riqueza de los países; las repercusiones de los avances de esta ciencia en las diversas actividades: Medicina, Agropecuaria, Farmacéutica y Textil, entre otras; las diferencias en el desarrollo tecnológico de los países, sus implicaciones son contundentes pues el futuro de los países depende de entender el desarrollo de todo lo que la Economía global representa impulsada por la Biotecnología. Gracias a las técnicas de ADN recombinante y otras biotécnicas pudieron los científicos y las empresas biotecnológicas aplicar a fines económicos concretos recursos genéticos manipularlos y explotarlos. La concesión de patentes sobre genes, líneas celulares, tejidos, órganos y organismos, sometidos a la ingeniería genética y los procesos que se emplean para alterarlos da a la Economía y a los mercados el incentivo comercial para explotar esos nuevos recursos y a la educación para estudiarlos.

La Economía es una ciencia dinámica, que cambia para reflejar las tendencias cambiantes de los asuntos económicos del medio ambiente de la Economía mundial y de la sociedad en general. A mediados del siglo, la Economía también vivía en un mundo diferente. Estaba lidiando con la creciente virulencia de los ciclos económicos, tratando de explicar las depresiones, las hiperinflaciones y las crisis de las bolsas de valores y debatiendo sobre la superioridad del socialismo y el capitalismo de mercado.

A finales del siglo, el mundo económico y el mundo de la Economía han cambiado enormemente. La producción total en Colombia se ha cuadruplicado en los últimos cincuenta años y la renta real media se ha duplicado durante este período. En otros países, los cambios han sido aun más espectaculares. En ningún momento de la historia escrita han disfrutado tantas personas de un crecimiento económico como durante los períodos de paz. Lastima que en Colombia este crecimiento se de a medias por la guerra fratricida que estamos soportando y la corrupción.

## **2.2. LA BIOTECNOLOGÍA COMO CAMPO DE ESTUDIO EN LA ECONOMÍA**

Esta ciencia está contribuyendo cada día más a la calidad de vida de las personas, en todo campo, especialmente en su Economía pues da origen a otras fuentes de riqueza de los países que poseen grandes recursos naturales como el nuestro. Como campo de estudio la Biotecnología está influyendo en la humanidad



sobre todo al hacer confluír una serie de fuerzas políticas, tecnológicas y sociales y creando una nueva fuerza operativa como está ocurriendo con la Economía.

La capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes, hace que por vez primera podamos disponer del acervo genético como materia prima básica de la actividad económica futura.

Gracias a las técnicas de ADN recombinante y otras biotécnicas pudieron los científicos y las empresas biotecnológicas, aplicar a fines económicos concretos recursos genéticos, manipularlos y explotarlos. La concesión de patentes sobre genes, líneas celulares, tejidos, órganos y organismos, sometidos a la ingeniería genética y los procesos que se emplean para alterarlos da a los mercados el incentivo comercial para explotarlos y a las universidades para estudiar estos nuevos recursos.

Esta es una industria de la ciencia que está empezando a ejercer un poder sin precedentes sobre los recursos biológicos del planeta.

Comprender y estudiar las imperecederas verdades de la Economía es hoy aun más vital en los asuntos de los individuos y de los países. Colombia ha tenido que hacer frente a un lento crecimiento de los niveles de vida y grandes déficit presupuestarios públicos, al mismo tiempo que los cambios estructurales de sus presupuestos han conmocionado a los directivos, a los trabajadores y a comunidades enteras. El mundo se ha vuelto cada vez más independiente a medida que las computadoras y las comunidades han ido incrementado un mercado global cada vez más competitivo. Nuestro país, que se encuentra en un periodo de transición y nuestros estudiantes de Economía necesitan comprender perfectamente las instituciones de una Economía de mercado para que ésta tenga éxito. Al mismo tiempo, debe existir una creciente preocupación por los problemas nacionales e internacionales del medio ambiente y la necesidad de forjar acuerdos que preserven nuestro precioso patrimonio natural. Todos estos deslumbrantes cambios forman parte del drama moderno que llamamos Biotecnología, el cual debemos vivirlo y estudiarlo desde el ámbito académico especialmente en los módulos de Economía.

La escasez de alimentos y de recursos naturales es la obvia consecuencia del rápido crecimiento de la población. Algunos recursos, tales como los productos agrícolas son renovables. Por otra parte, el petróleo, los minerales y muchas materias primas de productos industriales no son renovables y su limitado

suministro tarde o temprano se agotará. Siempre ha habido un cierto grado de hambre y de inanición en Colombia y el mundo. Pero en nuestros días, la escasez de alimentos y las enfermedades afecta un número cada vez mayor de habitantes y el hambre se encuentra ampliamente esparcida a pesar de todos los avances de las técnicas agrícolas. Pocos países en vía de desarrollo como el nuestro, pueden proveer en proporción al crecimiento de su población, de aquí que un amplio segmento de su gente se encuentra encerrada en el círculo vicioso de un subdesarrollo físico y mental y de una espantosa pobreza. Como puede verse, los problemas se relacionan entre sí, y el crecimiento económico que constituye la fuente del mejoramiento de la vida del hombre sobre la tierra, se ve en serio afectado por el crecimiento de la población. Es aquí donde está siendo llamada la Biotecnología para solventar desde la Economía, los problemas anteriormente tratados.

Una de las fuentes de crecimiento es una población bien educada – el agricultor, el industrial, el economista, el empresario – todos los cuales aprenden su trabajo y emplean los mejores métodos científicos de producción y organización. Es cierto que hace siglos la educación de la población fue muy baja en todas partes, comparada con el estándar de la hora actual, pero después de la revolución científica causada por la revolución industrial, se requiere un mayor conocimiento y una más avanzada educación para hacer posible un constante crecimiento económico. Unido a lo anterior está el desempleo; a medida que crezca la población se impone crear nuevos puestos de trabajo para que aquellos que alcanzan la edad adulta puedan entrar al mercado del trabajo. El desempleo y el subempleo son un gran problema aun en los países avanzados, pero en los países en vía de desarrollo constituyen un problema cada vez peor que parece desafiar cualquier solución.

La Biotecnología y el ingenio humano están resolviendo y resolverán muchos de los problemas que se le han presentado a la humanidad en los siglos pasados, y que un ulterior desarrollo en la agricultura y en la industria, va a aumentar exitosamente la producción de alimentos y de otros productos de tal modo que las necesidades de una población en crecimiento, puedan ser satisfechas en un nivel aceptable.

Ante la perspectiva de ese inminente aumento de la población y las dificultades que presenta la tecnología médica, agrícola e industrial actual para la satisfacción de sus necesidades especialmente de alimentos de las nuevas generaciones, es necesario acudir a alternativas de producción que aumenten los volúmenes por ofrecer, los cuales han de proceder fundamentalmente de aumentos en los rendimientos. Esta posibilidad que hoy en día se presenta con la introducción de la

Biotecnología, por ejemplo para la producción de alimentos, ya que pueden generarse plantas que cuenten con características deseadas por el productor, como mayor tamaño, mayor peso, nutrientes adicionales, aumento en rendimiento, etc. A lo anterior se suma que este tipo de cultivos puede disminuir los costos de producción y lograr un mejor uso de los recursos naturales, ya que se disminuye el uso de pesticidas y de fertilizantes en el caso dado de que la mejora genética tenga que ver con la resistencia a plagas.

En términos más amplios, la Biotecnología hará impacto en todas las industrias que tratan con seres vivos o compuestos orgánicos. Todos ellos tendrán un lenguaje común y por ende, un negocio común basado en la Economía y en los conocimientos que desde el aula se les da a los alumnos.

### **2.3. LA ENSEÑANZA DE LA BIOTECNOLOGÍA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

El planteamiento del problema como inicio de la investigación resulta sin lugar a dudas una pieza clave. Al igual que ocurre en la vida diaria, donde el surgimiento de un “problema” de cualquier índole desencadena en general todos los mecanismos cognitivos, afectivos o sensoriales humanos, en un intento de mitigar el nivel de incertidumbre que genera. En el caso que nos ocupa como es la resolución de problemas de Biotecnología en la enseñanza de la Economía determina su importancia, al identificar los conocimientos que sobre la Biotecnología tienen los estudiantes de los cuatro semestres que ven Economía en el programa de administración de empresas de UNITEC, para producirles los efectos deseados de aprendizaje en el aula de clase. Javier Perales en su libro sobre resolución de problemas dice:

*“Un problema constituye, pues, una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta ( resolución del problema ) tendiente a hallar la solución ( resultado esperado ) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre”.<sup>4</sup>*

Sin embargo, la resolución de problemas exige por tanto una voluntad positiva tanto del alumno como del profesor de abordarla ( actitud favorable ) y una

---

<sup>4</sup> PERALES, F. Javier. Resolución de problemas. España. Síntesis Educación.

información mínima que puede adquirir la forma de conocimiento declarativo o procedimental sobre la situación implicada (por ejemplo la forma de abordar la Biotecnología en la enseñanza de la Economía a partir de conocimientos mínimos).

En la educación no se da un paralelismo exacto con los problemas cotidianos al menos en la utilización clásica de la resolución de problemas económicos en el aula. En primer lugar, la aparición de los problemas en el aula sobre Biotecnología pueden ser espontáneos, dotados de un componente casual, sino también intencionados para los fines didácticos perseguidos.

En segundo lugar, los problemas poseen una solución conocida anterior a la experiencia o que no depende de la experiencia sensible, sino de problemas abiertos en la enseñanza aprendizaje de Economía. En tercer lugar, también los problemas utilizados de Biotecnología en la enseñanza de la Economía incluyen unos datos iniciales explícitos encontrados en las paginas económicas diarias de los periódicos, revistas económicas o comentario radiales y en los mismos libros de Economía.

En cuarto lugar se puede señalar que entre los alumnos no existe diferencias tan pronunciadas en el conocimiento de la Economía ni de la Biotecnología en cada uno de los semestres de administración que ven el modulo de Economía.

Los estudiantes de administración de empresas en su mayoría no ven con secuencias negativas de la utilización de la resolución de problemas en Economía como sucede en las ciencias exactas, antes por el contrario constituye una fuente inagotable diaria de inspiración para el alumno y el profesor.

En el campo de la enseñanza de la Economía el planteamiento y la resolución de problemas poseen un carácter intencional, todas las características de novedad, incertidumbre y tendencias de la Biotecnología al hallar las respuestas a tantos interrogantes que sobre ella existen son ciertamente facilitadoras del aprendizaje de los alumnos si la resolución de problemas es correctamente enfocada.

Los alumnos pueden, mediante la resolución de problemas de Biotecnología en Economía, ir aproximando su actividad económica a la realidad biotecnológica, fuente de permanentes "situaciones problemáticas", tanto en el ámbito nacional como global.

De este modo, la resolución de problemas respondería a su vez a los presupuestos teóricos de mayor peso en la configuración actual de la didáctica de las ciencias experimentales si no también de las sociales.

Como consecuencia de esta responsabilidad en la enseñanza aprendizaje de la Economía, la resolución de problemas se presenta como una actividad de gran significación en la evaluación de su aprendizaje y su influencia, como es lo esperado, alcance la mejora del currículo por parte del profesor y de la universidad a partir de un análisis de los resultados generados por la investigación.

La enseñanza de la Biotecnología basada en la resolución de problemas en los módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas, supone como dice Juan Ignacio Pozo en su libro de La Solución de Problemas:

*“Se debe fomentar en los alumnos el dominio de las habilidades, y estrategias que les permita aprender a aprender, así como los conocimientos disponibles para dar respuesta a situaciones cambiantes y distintas”.<sup>5</sup>*

Se busca con la Biotecnología una renovación y un enriquecimiento de la Economía, que implique no solo incorporar esta ciencia muy cerca del alumno, sino, sobretodo abordarla con un espíritu económico y empresarial, que tenga en cuenta el lugar que le corresponde a esta ciencia y al alumno. Afortunadamente la resolución de problemas en los módulos de Economía puede ser un medio de transporte para promover cambios conceptuales, metodológicos, actitudinales y de nuevos conocimientos en los alumnos.

Todos los profesores hemos aprendido que los problemas planteados por nuestros alumnos en clase difieren considerablemente de los que nosotros les planteamos en el aula. Lo que para nosotros puede ser un problema ya conocido para los alumnos puede ser un problema relevante y significativo. Obviamente, ellos no tienen los mismos problemas que nosotros respecto al conocimiento. Sin embargo, uno de los objetivos explícitos de la educación, tanto en la primaria, secundaria y universitaria, es que los alumnos no solo se planteen determinados problemas sino que lleguen incluso a adquirir los medios para resolverlos.

---

<sup>5</sup> POZO, Juan Ignacio, La Solución de Problemas, Santillana, página 57.

En la reforma del Sistema Educativo se reconoce la necesidad e importancia de la solución de problemas como contenido del currículo de la educación. El proporcionar a los alumnos destrezas y estrategias para la resolución de problemas queda muy claro no solo como objetivo parcial de las diversas áreas de la educación, sino incluso, como un de los objetivos generales.

Enseñar a resolver problemas en Economía no sólo consiste en dotar a los alumnos de destrezas y estrategias eficaces sino también de crear en ellos el hábito y la actitud de enfrentarse al aprendizaje como un problema al que hay que encontrar respuesta. No se trata solo de enseñar a darle respuesta al problema sino también de enseñar a plantear problemas, a convertir la realidad económica en un problema que merece ser indagado y estudiado, utilizando mecanismos que nos llevan de forma inmediata a su solución. Cuando el alumno se enfrenta en cada módulo de la carrera de Administración en el área de la Economía, el problema quedara reducido en el último semestre aun mero ejercicio.

Un problema bien definido en Economía es aquel que se puede identificar fácilmente si se ha alcanzado una solución. En este tipo de tarea tanto el punto de partida del problema (planteamiento) como el punto de llegada (solución) y el tipo de operaciones que hay que recorrer para salvar la distancia entre ambos se puede especificar de forma muy clara.

La resolución del problema exige una comprensión de la tarea de parte y parte (alumno – profesor), la concepción de un plan que nos lleva a su solución, la ejecución del mencionado plan y, por último, un análisis muy concienzudo que no lleva a determinar si hemos alcanzado o no la meta.

El paradigma de enseñar a pensar en Economía surge a partir de la existencia de nuevas condiciones en la sociedad moderna, condiciones que implican una educación de calidad para hacer frente a unas exigencias económicas y sociales cada vez más cambiantes y complejas, para que los que terminan la carrera, de Administración puedan estar a la altura de las necesidades de la sociedad y de una población democrática, donde se requieren competencias cada vez más amplias, como la revolución de las tecnologías, la globalización, el acercamiento a otro tipo de ciencias y las necesidades y condiciones sociales.

Los procesos de resolución de problemas en Economía son, no solamente fundamentales, para el mejoramiento de los aspectos esenciales de la cultura económica, sino para el desarrollo económico de los países en un mundo tan

cambiante como el nuestro y donde la utilización de la resolución de problemas promueve el aprendizaje de la ciencia económica, desde una perspectiva de cambio conceptual y metodológico. La enseñanza de la Biotecnología en la Economía debe propender como dice aquí García:

*“La formación de actitudes, intereses y los valores en los estudiantes para hacer de ellos individuos interesados en la ciencia”<sup>6</sup>*

Basados en lo anterior, es viable pensar que el desarrollo de las actitudes hacia las ciencias por parte de los estudiantes, puede ser impulsado por procesos de intervención pedagógica que implique una enseñanza adecuada con un sistema didáctico adecuado como la resolución de problemas.

En resumen, existen abundantes razones reales y potenciales para dedicarnos a la tarea de resolver problemas de Biotecnología tanto para los alumnos, el profesor o los profesores que estén realizando alguna investigación sobre el particular y tratar de sacar el mayor producido posible de esas potencialidades, promoviendo la aprehensión científica de la realidad biotecnológica por parte de los alumnos y los mismos profesores y aproximar, de esta forma, los contextos cotidianos y académicos, autentico anhelo de lo que debiera ser la enseñanza de la Economía y la resolución de problemas de Biotecnología.

## **2.4 ESTADO DEL ARTE**

### **2.4.1. Contexto internacional**

Entre el primero y tres de septiembre de 2004 se realizó el Segundo Congreso Colombiano de Biotecnología y Primer Seminario Internacional de Bionegocios, en el edificio inteligente de la Cámara de Comercio de Bogotá. Para los organizadores del evento, el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia – IBUN -, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el SENA y la Cámara de Comercio de Bogotá, este evento represento una excelente oportunidad para presentar los trabajos de grupos nacionales de investigación en

---

<sup>6</sup> GARCIA, GARCIA, José Joaquín, Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y desarrollo de la creatividad, colección ciencia, arte y educación, facultad de educación. Universidad de Antioquia, COLCIENCIAS BD.

Biotecnología, igualmente se conoció la experiencia de otros países a través de los invitados internacionales.

El Congreso contó con espacios para bioprocesos, organismos transgénicos, salud humana y animal, bioética y Bionegocios; temas en los cuales tuvieron la participación de invitados internacionales del más alto nivel provenientes de Estados Unidos, Canadá, México, Alemania, Holanda, Brasil, Chile y del Centro de Agricultura Tropical CIAT. Igualmente se analizaron las experiencias de trabajo en Biotecnología en Colombia y México entre otros. El evento fue además un punto de encuentro entre la academia y el sector productivo, que permitió el intercambio de experiencias y el establecimiento de alianzas estratégicas que impulsen el aprovechamiento de la Biotecnología para mejorar la competitividad de las cadenas productivas.<sup>7</sup>

En la Universidad Nacional de Colombia se realizó un pre-congreso durante los días 30 y 31 de agosto de 2004, con el fin de vincular la comunidad universitaria a los avances de la Biotecnología en sus diferentes áreas de aplicación.

Este congreso es la expresión del desarrollo de la Biotecnología en nuestro país, como producto del trabajo mancomunado del estado, la academia y aún con tímida participación del sector empresarial.<sup>8</sup>

Se conformó la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico en Biotecnología de COLCIENCIAS. Se conformó la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico en Biotecnología integrado por el Centro de Investigaciones Biológicas de Medellín, la corporación BIOTEC de Cali, CORPOBID de Bogotá y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (IBUN).

Colombia fue uno de los países líderes en la formulación del protocolo de Cartagena en bioseguridad. El proyecto contempla el desarrollo de una serie de actividades de apoyo y fortalecimiento de las acciones de bioseguridad enmarcadas en cuatro grandes objetivos: desarrollo del marco legislativo y de los mecanismos de coordinación interinstitucional; establecimiento de un núcleo de capacidad en las instituciones que tienen responsabilidades en bioseguridad; y

---

<sup>7</sup> MEMORIAS, Segundo Congreso Colombiano de Biotecnología, Primer Seminario Internacional de Bionegocios, 1 al 3 de septiembre de 2004, Cámara de Comercio de Bogotá.

<sup>8</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, sede Bogotá, Instituto de Biotecnología



establecimiento de nodos de excelencia técnica para investigación, valoración y manejo de riesgo relativos a las actividades con O.M.G.

En desarrollo de la normatividad vigente hasta la fecha, el ICA ha aprobado la conducción de diferentes eventos que involucran la realización de actividades con O.M.G, como son: Flores Colombianas Ltda., Monsanto Colombiana Inc. y/o Compañía Agrícola Colombiana Ltda., Semillas del Valle S.A., Compañía Agrícola Colombiana Ltda., Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Federación de Cafeteros de Colombia, Centro Nacional de Investigación en Caña de Azúcar CENICAÑA, CORPOGEN y AGROBIO.

Al mismo tiempo en la carrera por ampliar la frontera del conocimiento han surgido centenares de nuevas empresas de base tecnológica que apuestan a descubrir y patentar genes y métodos que resulten en productos de gran éxito en el mercado. La velocidad es frenética. Como un ejemplo esta, Paradigma Genetics, una empresa que opera en el frente de la nutrición humana, fue fundada en 1997 y ha presentado solicitudes para obtener 17000 patentes.

El fenómeno se observa en el mundo entero. En Gran Bretaña, hay empresas buscando la cura para la enfermedad de Alzheimer, en Francia se está trabajando en un medicamento que controlaría la obesidad, en India podría aparecer la solución para la diabetes, una firma brasilera tendría la clave del cáncer del seno y, los israelíes tienen descubrimientos de punta en el área agroindustrial.

Las grandes empresas de la vida están sujetas a una enorme presión por lograr nuevos descubrimientos y su preocupación obsesiva es el acceso a recursos biológicos. Aquellos países que sepan trabajar las características únicas de su riqueza biológica pueden construir ventajas decisivas. Países como Colombia o Brasil pueden aprovechar su mega biodiversidad para desarrollar un cuerpo de conocimiento que los líderes mundiales estarían obligados a buscar.

#### **2.4.2. Contexto nacional**

La doctora Maria del Rosario Guerra, en sus palabras, a propósito del II Foro Internacional sobre Apropiación Social de Ciencia y Tecnología, expresa:

*“Se han dado importantes procesos de comunicación para mostrar los resultados de los avances obtenidos por nuestros investigadores, pero es claro que ha fallado una política coherente, integrada y permanente de apropiación social del conocimiento. Hoy el país tiene muchos resultados que mostrar en ciencia y tecnología. El panorama ahora es bien diferente”.*<sup>9</sup>

En otro de sus apartes, la Dra. María expresa:

*“Es necesario la adopción de nuevos modelos educativos para estimular la creatividad y aprender a generar conocimiento”.*

A finales del siglo XX (años 90), un grupo de docentes de instituciones educativas de Bogotá, inspirados en la misión del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional, IBUN, se empeñó en desarrollar algunas experiencias educativas articulando los resultados de las investigaciones del IBUN con los currículos de las Ciencias Naturales, en la educación básica secundaria. La fortaleza: la capacitación de los docentes, agentes dinamizadores de esta intención científica pedagógica.

Los resultados hoy son: El grupo BIOSEC como organización institucionalizada y modelo científico pedagógico para la incorporación de elementos de Biotecnología en la educación básica secundaria, en desarrollo.

Las premisas orientadoras han sido: La visión de liderazgo y la misión de innovar prácticas educativas de las Ciencias Naturales articulando ciencia, pedagogía y tecnologías de información, integrando tres componentes: conocimiento – sujeto – contexto, bajo los principios de aprender con significado, complejidad creciente, interdisciplinariedad, calidad, flexibilidad, entre otros.

La construcción ha combinado cuatro campos de acción: Investigación científico-pedagógica; docencia con didáctica innovadora y medios adecuados. Extensión o

---

<sup>9</sup> GUERRA DE MESA, María del Rosario, Directora de COLCIENCIAS, Apropósito del II Foro Internacional Sobre Apropiación Social de Ciencia y Tecnología.

transferencia del modelo a instituciones educativas y de gestión con evaluación retroalimentada.

Otros productos didácticos complementarios generados por el son: Libro virtual de Ciencias Naturales, herramienta multimedia “El Cultivo de Tejidos y la Edumática en la Enseñanza de las Ciencias Naturales” y protocolos para laboratorios de aprendizaje significativo.

Actualmente el modelo es reconocido por las instancias rectoras de investigación, de educación y del sector empresarial, entre ellos: COLCIENCIAS, Ministerio de Educación, Secretarías de Educación de Bogotá y Cundinamarca, Instituciones Educativas distritales y departamentales, Gas Natural, entre otras.

La revista colombiana de Biotecnología indexada en COLCIENCIAS se ha venido posicionando como una revista científica Inter-Institucional y llega a su séptimo año con periodicidad, en un proceso de mejoramiento continuo.

La Universidad Militar Nueva Granada edita una revista semestral basada en la Biotecnología, sobre Bioética del Departamento de Educación y Humanidades, Estudios Avanzados y Programas Especiales, la cual se distribuye a nivel internacional.

La Pontificia Universidad Javeriana por intermedio de la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, recientemente realizó un diplomado para la creación de empresas biotecnológicas de cara al siglo XXI, donde la Economía mundial se ve abocada a un cambio de paradigma tecnoeconómico que decreta la preponderancia del conocimiento como base de la competitividad de las empresas y los países, y donde el vertiginoso avance tecnológico del área presenta una oportunidad única para que nuestro país pueda inscribirse en las corrientes económicas que en este momento están empujando a algunos países hacia el desarrollo sostenido. Apalancados sobre las ventajas comparativas que ofrece Colombia en cuanto a recursos biológicos la Universidad Javeriana dice:

*“Es de vital importancia preparar a los profesionales relacionados con estas áreas de investigación y producción para que entiendan las características actuales del entorno competitivo global, adquieran los conocimientos y desarrollen*

*las destrezas necesarias para construir proyectos productivos viables que impulsen la innovación, la excelencia competitiva y el desarrollo económico del país bajo criterios de mejoramiento permanente, equidad y justicia social*<sup>10</sup>

El Dr. Eduardo Beltrán, Decano de Administración de Empresas de la Universidad Antonio Nariño en sus estudios sobre la Biotecnología y la Nueva Economía expresa:

*“Los grandes cambios de la humanidad suceden cuando confluyen una serie de fuerzas políticas, tecnológicas y sociales y se crea una nueva fuerza operativa como está ocurriendo con la Biotecnología y la mundialización de la Economía, la Biotecnología está contribuyendo de manera extraordinaria en la calidad de vida de la humanidad, en el campo de la salud y la Economía al dar origen a otras fuentes de riquezas de los países poseedores de recursos naturales”.*<sup>11</sup>

La infraestructura con la que cuenta el país para desarrollar Biotecnología, se encuentra localizada en los centros de investigación y en las universidades. En el sector agropecuario es notable la presencia de centros de investigación de carácter público y centros de investigación ligados a los gremios de la producción. Dentro del primer caso, podemos citar como modelo a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, institución de carácter público que funciona bajo los sistemas del derecho privado y que vela por las labores del investigador y desarrollo de beneficio socioeconómico para el país, y dentro del segundo grupo se destacan aquellos centros de investigación financieros apoyados por gremios específicos de la producción y que tienen como misión la resolución de problemas puntuales a sus afiliados. Dentro de estos podemos citar a CENICAFE, CENICAÑA, FEDEPAPA, FEDEARROZ, CORPOCEBADA, entre otros, que desde 1999 están trabajando en labores de investigación biotecnológica.

La principal fortaleza de estos centros radica en su capacidad de interactuar directamente con los usuarios y productores, acortando de esta manera el ciclo

---

<sup>10</sup> UNIVERSIDAD JAVERIANA, Facultad de Ciencias, Programa de Educación Continua, Diplomado sobre Creación de Empresas Biotecnológicas.

<sup>11</sup> EDUARDO BELTRAN, La Biotecnología y la Nueva Economía, Universidad Antonio Nariño.

entre la presentación de los problemas y la resolución de los mismos. Sería ideal que este procedimiento se hiciera con las universidades, especialmente con las Facultades de Administración y Economía ya que sus problemas tienen que ver con todos los renglones de la Economía. Es de destacar que la presencia de redes de investigación en Biotecnología ha sido una actividad de reciente instauración, especialmente gestada con apoyos estatales en temas definidos por el Consejo de Biotecnología como de importancia estratégica para el país. Dentro de estas cabe destacar el trabajo que realizó la red colombiana de bioplaguicidas, que reunió a instituciones públicas y privadas (Universidad Nacional, CORPOICA para Investigaciones Biológicas – CIB, VECOL S.A.) interesadas en el tema de control biológico, con énfasis en *Bacillus thuringiensis* y la muy recientemente creada Red Colombiana de Biotecnología Ambiental que reúne a universidades como la Industrial de Santander, los Andes y la Universidad de Antioquia.

La principal virtud de este mecanismo de alianzas interinstitucionales es la de propiciar un trabajo multisectorial e interdisciplinario que permita entregar soluciones a problemas considerados como críticos por sectores específicos de la comunidad. Sus desventajas radican en su bajo nivel de institucionalización, la poca experiencia de los investigadores en abordar la resolución de problemas con metodologías interdisciplinarias y en las dificultades de orden legal y técnico que se generan cuando los proyectos de investigación pueden conducir o conducen a resultados que pueden ser comercializados o sujetos de protección legal vía patentes o cualquier otro mecanismo de protección a la propiedad intelectual y que en el presente trabajo de investigación se pretende abordar desde la cátedra de Economía, como un tema en la enseñanza de la Economía inicialmente en los cuatro módulos de Economía de los cuatro semestres de la carrera de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC, dado que la Biotecnología es una tecnología de punta intensiva en conocimiento para lograr el crecimiento económico del país, el desarrollo de sus capacidades nacionales y la aplicación de las mismas a la solución de sus problemas.

En nuestro país las universidades públicas y privadas han contado y cuentan con formación a nivel de postgrado, en algunas de las áreas que sustentan el desarrollo de la Biotecnología y mediante los programas de formación en el exterior, algunos estudiantes en sus diferentes campos de aplicación pero a nivel de pregrado. En materia de formación a nivel doctoral en temas conexos con la Biotecnología, la experiencia del país es muy reciente. Los primeros doctorados comienzan a ser aprobados hacia el año de 1994 y los de mas reciente creación reciben apoyo oficial hacia el año de 1996, para finales de 1991 y durante 1992, fecha en las cuales comienza a gestarse el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, los primeros análisis de la comunidad de investigadores que desarrollaban labores de Biotecnología en el país, mostraban que ésta estaba

conformada principalmente por profesionales provenientes de disciplinas como el Fitomejoramiento, la Biología, la Química Farmacéutica y la Bioquímica y se dedicaban en su mayor parte a desarrollar labores en Biotecnología al sector agrícola. En la presente década esto no ha cambiado mayor cosa.

Dentro del plan de desarrollo del presidente Álvaro Uribe Vélez, está la utilización de los adelantos biotecnológicos como parte de las quince (15) estrategias más importantes del gobierno especialmente para el sector agrícola en la sustitución competitiva de importaciones para la avicultura, la porcicultura, y la piscicultura. La meta del ministerio del ramo que estaba en cabeza de Carlos Gustavo Cano, consiste en la siembra de 21.000 nuevas hectáreas de maíz en el 2004 y 85.000 en el cuatrienio, lo cual generaría 17.688 nuevos empleos y recuperarla al máximo los cultivos de estos productos y más el cultivo de algodón que en su época dorada era de 110 mil hectáreas en el departamento del Cesar y que hoy no llegan ni a 10 mil. El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” (COLCIENCIAS), estableció el Plan Estratégico de Biotecnología 1999 – 2004, el Programa Nacional de Biotecnología y el Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación. En ellos se estipula la articulación de la planeación estratégica a la ciencia y a la tecnología, y el desafío que representa para la comunidad académica y científica del país, como resultado de un trabajo de consulta, convocatoria y reflexión, de más de dos años.

Con este plan COLCIENCIAS busca adquirir una mayor competencia en la interpretación de la realidad y en la construcción de escenarios futuros que fundamenten sus derroteros en la ciencia y la tecnología nacional y en las corrientes mundiales de generación y uso del conocimiento científico y de esta manera fortalecer su contribución a la elevación de la calidad de vida de la población colombiana.

La actividad científica y tecnológica en su carácter de bien público, al servicio de la academia y de la sociedad, compromete a quienes la realizan, a la rendición de cuentas en el espacio público en beneficio de la competitividad y la sostenibilidad económica nacional.<sup>12</sup>

La puesta en escena del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología hacia finales de 1991, creó el Programa Nacional de Biotecnología, como un mecanismo de coordinación y enlace de las diferentes actividades que en esta área se lleva a

---

<sup>12</sup> PLAN ESTRATÉGICO DE BIOTECNOLOGÍA 1999-2004, Programa Nacional de Biotecnología, Instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología (COLCIENCIAS).

cabo en el país por parte de entidades públicas y privadas. Colombia mediante resolución No. 03492 del 22 de diciembre de 1998 reglamentó y estableció el procedimiento para la introducción, producción, liberalización y comercialización de organismos modificados genéticamente (O.M.G)

En Colombia los responsables de autorizar las actividades con organismos transgénicos, para uso en el sector agrícola, son el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, este último organismo tiene conformado, como órgano asesor de la Gerencia General, el Consejo Técnico Nacional de Bioseguridad Agrícola (CTN), en el cual tiene representación los Ministerios de Agricultura, Ambiente y Protección Social, así como la SAC, ANUC, ANDI, ACOSEMILLAS, La Universidad Nacional de Colombia y tres dependencias técnicas del ICA relacionadas con este tema.

El ICA, para optimizar las acciones en bioseguridad agrícola, promulgó el acuerdo 0013 del 1 de diciembre de 1998, actualizado por el acuerdo 002 de febrero de 2002, en ellos se establece la conformación del CTN agrícola, las funciones de los consejeros y el ámbito de acción. Además promulgó la Resolución 003492 de diciembre de 1998, donde se establecen los procedimientos a seguir y los requisitos que deben cumplir los solicitantes a realizar actividades con organismos transgénicos de uso agrícola en Colombia.

En el campo educativo, la Universidad Javeriana cuenta con el Instituto de Bioética – CENALBE- , que es una unidad académica que participa plenamente como impulsadora de la investigación y la formación integral basada en la interdisciplinariedad. La Universidad Nacional con la Dirección Nacional de Investigación y la Universidad Nueva Granada con la publicación de la revista de Bioética de trascendencia internacional.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD constituyó la Comunidad Académica Unadista con el más selecto grupo de investigadores en el tema de los O.M.G a fin de dar comienzo a las actividades de la Cátedra José Celestino Mutis, centro de investigación, educación continuada, documentación y publicaciones, inaugurado el pasado 25 de julio de 2003.

En el marco de la Cátedra José Celestino Mutis, el foro se debate sobre el “USO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS EN EL SECTOR AGROPECUARIO: ASPECTOS CIENTIFICOS, ETICOS Y SOCIALES”, fue el primero de una serie de programas de foros sobre novedades científicas, sociales

y culturales de actualidad basados en investigaciones que se han venido desarrollando en temas tan novedosos como la Genética y la Biotecnología.

El Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la mencionada universidad al abrir la cátedra José Celestino Mutis, en uno de los apartes de su disertación expresaba

*“Es obligación de nuestras universidades realizar estos debates que conjugan criterios académicos y deseos de recoger opiniones diversas desde el ámbito ético social y jurídico para que se hagan decisiones importantes en beneficio de la Economía y de la calidad de vida de nuestros compatriotas. La responsabilidad social que nos atañe para incorporar novedosas tecnologías con criterios de responsabilidad ambiental que mejoren el incremento de la producción y favorezcan el sector agropecuario”.*<sup>13</sup>

El Dr. Orlando Acosta PhD. del Instituto de Biotecnología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, en su artículo titulado “Riesgos y preocupaciones sobre los alimentos transgénicos y la salud humana”, dice:

*“La tecnología Biotecnológica denominada transgénica en la agricultura se ha visto recientemente implicada en un intenso debate entre dos corrientes opuestas. Algunas organizaciones no gubernamentales (O.N.G.) consideran esta tecnología como de alto riesgo para la salud, el ambiente y la Economía de los países no desarrollados. Por el contrario, la comunidad científica ha respaldado públicamente esta tecnología asegurando que la clave para su aceptación es la educación”.*<sup>14</sup>

Desde el punto de vista del Dr. Orlando Acosta, la Biotecnología para Colombia es al mismo tiempo un peligro dramático y una oportunidad excepcional, por tanto vale la pena desde la Economía estudiarlo desde esos dos puntos de vista. Si el

---

<sup>13</sup> MONTAÑO A DOMINGO, El uso de organismos genéticamente modificados en la Agroindustria, Revista de investigaciones, Volumen 2, p. 767.

<sup>14</sup> ACOSTA, Orlando, Riesgos y preocupaciones sobre los alimentos transgénicos y la salud humana, Revista Colombiana de Biotecnología, Volumen IV, número 2, pag. 5



país no da un giro decisivo en este campo, la pérdida de competitividad a largo plazo será dramática. Por el contrario, si se logra fortalecer un sistema de investigación y generación de empresas alrededor de la Biotecnología puede revertir siglos de subdesarrollo.

“La verdadera ventaja competitiva de Colombia en las tecnologías del futuro no están tanto en el software y la informática como en Biotecnología”, dice Clemente Forero, exdirector de COLCIENCIAS y economista experto en el tema de la transferencia y desarrollo de tecnologías.

¿Cómo está Colombia en cuanto a capacidades de investigación? El Programa Nacional de Biotecnología identifica 8 programas de doctorado en universidades colombianas en áreas relacionadas con la Biotecnología. El mismo documento encontró 90 investigadores con doctorado y 138 con título de maestría (el 42% de ellos están especializados en el área vegetal y agrícola, el 31% en salud humana y los demás se reparten en las áreas ambiental, animal e industrial). El país tiene una trayectoria en la investigación que podría calificarse de intermedia en términos internacionales, pues si bien está rezagado frente a los líderes del mundo en desarrollo, como Brasil o India, ya cuenta con una base respetable de investigadores y entidades especializadas en el desarrollo de conocimiento. Un inventario de proyectos financiados por COLCIENCIAS entre 1991 y 1998 identificó 92 iniciativas en campos relacionados con la Biotecnología.

Varias de las universidades y centros de investigación colombianos tienen ya prestigio internacional y están avanzando en estos campos. CENICAFÉ ha sido identificado como el mejor centro de investigación sobre café en el mundo. CENICANA participa en una red internacional, con la Universidad de CORNELL y otros centros académicos de primer orden en el mundo, que está mapeando el genoma de la caña de azúcar. El Centro de Investigaciones Biológicas trabaja en biopesticidas a base de bacterias, hongos que atacan insectos y biofiltros para eliminar residuos tóxicos. CORPOICA trabaja en control de plagas y aceleración de maduración de productos a través de ingeniería genética. El CIAT está desarrollando una variedad de arroz modificado genéticamente, resistente al virus de la hoja blanca. El Centro Internacional de Física de la Universidad Nacional ha patentado un gen que tiene numerosas aplicaciones industriales. El Instituto de Genética Humana, de la Universidad Javeriana, tiene ya más de 20 PhD vinculados laboralmente. Manuel Elkin Patarroyo, ahora sí, está a punto de sacar vacunas sintéticas basadas en manipulaciones genéticas. En la Universidad de Antioquia se están desarrollando en laboratorio biomateriales que permitirían reemplazar tejido óseo y de la piel. CORPOGEN, una empresa privada, realiza pruebas de compatibilidad genética previas al trasplante de órganos. Estos son

solo algunos ejemplos de la dinámica que está tomando la Biotecnología de avanzada en Colombia. Falta un buen trecho por andar, pero ya se ha alcanzado una masa crítica de investigadores y centros de estudios que aportaría la base para una gran iniciativa nacional.

Colombia tiene que acelerar su tránsito hacia el trabajo en las técnicas avanzadas de la genómica. Es indispensable progresar rápida y simultáneamente en varias áreas:

**Plata y gente.** Es indispensable que el país entienda que el desarrollo de la Biotecnología es vital para su desarrollo. La Biotecnología afectará en forma transversal la competitividad en todos los grandes frentes de exportación del país. La dramática reducción del presupuesto de COLCIENCIAS tendrá efectos incalculables para el desarrollo de la ciencia y el desarrollo de empresas de base tecnológica en el país. La formación de recursos humanos es la mayor prioridad y los recortes presupuestales se atraviesan ante los esfuerzos que se vienen realizando desde hace más de una década.

**Conciencia en el sector productivo.** La investigación en Biotecnología no es una actividad tangencial al sector productivo, sino que debería estar en el centro de su sistema de competitividad. Los casos de CENICAFÉ y CENICAÑA, dos de los principales centros de investigación de Colombia, muestran dos modelos diferentes de impacto de la ciencia sobre sectores de la producción. En la caña de azúcar, el desarrollo tecnológico impulsado por CENICAÑA ha estado en el corazón de los esfuerzos por sacar adelante este sector. De hecho, si los ingenios del Valle han sobrevivido tiempos difíciles ha sido por el impacto de nuevas variedades de producción. CENICAFÉ, en contraste, ha sido una actividad marginal del sector cafetero después del desarrollo de la variedad Colombia y no se aprovechó su conocimiento para elevar la productividad.

**Vinculación a redes de investigación.** El conocimiento se genera a pasos agigantados en el mundo, y a costos enormes. Ningún país puede hacerlo solo. Todos los actores (centros de investigación, universidades, empresas y demás) deben volverse diestros en la realización de alianzas internacionales para desarrollar el conocimiento y participar de sus beneficios. Las redes nacionales de conocimiento son también esenciales. Innovar, la incubadora de empresas de base tecnológica de Bogotá, ha desarrollado una fortaleza en Biotecnología apoyándose en una red de expertos que están listos para ser consultados cuando se necesita desbloquear una investigación en cualquiera de las empresas.

**Políticas de acceso a recursos biológicos.** La gran fortaleza de Colombia en la era de la Biotecnología es su biodiversidad, pues el acceso al recurso biológico en su estado natural es algo que, sencillamente, no se puede reemplazar. Sin embargo, menos de la mitad de las especies de plantas (para no hablar de hongos y microorganismos) han sido identificadas científicamente. La experiencia mundial deja varias lecciones. Lo primero es separar los temas de acceso a la riqueza biológica y explotación de los beneficios. En cuanto a acceso, los investigadores deben contar con mecanismos expeditos para reclamar propiedad intelectual y desarrollar productos protegidos por patentes.

**Desarrollo de capacidades de negociación.** Para poder acceder a los recursos de conocimiento, capital y tecnología del exterior, es necesario desarrollar fortalezas que conviertan a los colombianos en socios atractivos. Pero, además, hay que saber cuál es el verdadero valor de estos activos en una negociación internacional. Es indispensable adelantar programas de formación de expertos y difusión rápida de estos conocimientos a lo largo de estas redes de investigación.

**Desarrollo de empresas de base tecnológica.** Nuestra capacidad para convertir proyectos de investigación científica en empresas exitosas en el mercado es muy incipiente. Aparte de la negociación de la tecnología, los dos grandes cuellos de botella son el escalamiento industrial de los descubrimientos y el desarrollo de un mercadeo sofisticado. Muchas veces, los productos funcionan en el laboratorio, pero encuentran muchísimos problemas al llevarlos a la escala industrial. Luego, es indispensable darles los atributos que el consumidor necesita en términos de características de las unidades despachadas, frecuencia de suministros, variedad en el portafolio de productos en las empresas y demás aspectos del mercadeo. La gerencia de empresas de base tecnológica tiene exigencias diferentes a las de las empresas tradicionales y contamos en Colombia con muy pocos expertos capaces de adelantar esta tarea.

**Conciencia pública.** Los rápidos avances en genómica han generado un fuerte rechazo político en muchos países. Un público debidamente informado es una condición esencial para que el avance de la Biotecnología no se vea frenado intempestivamente por causa de un rechazo político. Este es un factor que todos los actores internacionales (inversionistas y técnicos) tienen en cuenta antes de ingresar a un país.

**Capital de riesgo.** Es una condición obvia. Si se quiere que este sea el motor de la competitividad, es necesario invertir, entendiendo que se trata de proyectos de larga maduración y alto riesgo. Esto exige el desarrollo de un mercado de capital

adaptado a las necesidades del sector. Los científicos también tienen que lanzarse al agua, utilizando mecanismos financieros innovadores como la titularización de sus patentes en los mercados financieros.

Los empresarios colombianos deben despertar a esta nueva oleada de innovación que transformará sus industrias. Empresas biotecnológicas del mundo entero, que probablemente aún no existen, estarán amenazando en pocos años la supervivencia de nuestra estructura industrial. La empresa privada colombiana ha tardado demasiado en reaccionar con iniciativas ambiciosas ante los retos de este nuevo modelo económico; basta comparar la audacia de las inversiones de la empresa venezolana Polar en Biotecnología con la indiferencia frente al tema que muestra Bavaria. Y los gremios también deben hacer de este un tema central de su gestión estratégica, pues este avance tecnológico es la esencia de su crecimiento económico futuro.

La revolución de la Biotecnología en el nivel de la genómica es la puerta del desarrollo en este milenio. Colombia cuenta con una abundante biodiversidad y una base científica intermedia para asumir este reto. Si se quiere que esta promesa se haga realidad, es necesario generar un gran propósito nacional, una iniciativa colectiva que capture la imaginación y canalice las energías de científicos, empresarios, el gobierno y la comunidad en general. Es una apuesta enorme, pero vale la pena que Colombia se meta de lleno en ella.

### **2.4.3 INFLUENCIA DE LA BIOTECNOLOGÍA EN OTRAS ÁREAS DE LA CIENCIA.**

Como un ejemplo, desde la antigüedad se conocen algunos hechos respecto a la herencia, que es uno de los campos donde más influencia tiene la Biotecnología. Este campo es el conocido como Eugenesia que significa “buen origen”. El movimiento de la eugenesia la cual se ocupa de investigar los métodos mediante los cuales se puede mejorar la formación genética del ser humano.

Entre los años 1905 y 1915, durante los que el mendelismo se estaba extendiendo, se desarrolló la eugenesia como una disciplina popular. Se incluyó en el currículum de muchos colegios y universidades, alcanzando un elevado valor en 1928, cuando el 75% de los colegios americanos ofrecían cursos dedicados exclusivamente al estudio de la Eugenesia. Este interés se extendió mucho más allá de los dominios de las instituciones académicas y alcanzó a la

población en general y en algún momento al Congreso de los Estados Unidos y ciencias como: la antropología, el arte la biología, el derecho a la medicina forense, la filosofía y la teología.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

El estudio se enmarca dentro de la investigación descriptiva tipo exploratorio: descriptivo porque permitió un conocimiento previo y detallado de la situación estudiada la cual facilitó determinar los referentes empíricos de los conceptos y diseñar la estrategia de recolección de información, que según el enfoque metodológico se hace mediante trabajo de campo. Exploratorio, pues su realización se hizo con miras a la consecución de datos fieles y seguros para la sistematización de la presente investigación y de estudios futuros. Los hallazgos se emplearon de manera creciente para describir e interpretar los resultados obtenidos, superando cualquier análisis convencional que se limite a aceptar o rechazar el problema.

#### **3.2. POBLACIÓN**

En los últimos años se ha acelerado el ritmo en el campo de la Biotecnología. El rápido avance del conocimiento de las ciencias de la vida ha originado una avalancha de descubrimientos que permea todas las ciencias y en especial la Economía. Todas las aplicaciones de la Biotecnología presuponen una comparación entre todas las ciencias en un área especial. En otras palabras, el estudio de la Biotecnología es un estudio interdisciplinario. El rápido progreso de las ciencias de la vida ha estimulado la publicación de muchos libros relacionados con la Biotecnología, pero muy pocos son los que se ocupan de dar una visión de conjunto de cómo integrar este conocimiento en la enseñanza de las ciencias en especial la Economía, debido al rápido e inesperado de su crecimiento.

Con esta investigación se pretende responder a la necesidad de una aproximación sistemática en los principales problemas de la Biotecnología planteados por los alumnos de Administración de Empresas en los módulos de Economía de la Corporación Universitaria UNITEC. La meta en cada uno de los módulos no se redujo a señalar tan solo que es la Biotecnología sino que buscaba también identificar el tema biotecnológico para cada modulo de la Economía en cada uno de los semestres, dando una respuesta de forma conveniente y acertada.

La investigación se centró en los estudiantes de los cuatro semestres de Administración de Empresas que dentro de su Programación Académica modular estudian la materia de Economía en el horario nocturno así:

**Tabla N<sup>o</sup> 1**  
**POBLACION:**

<b>SEMESTRES</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>N<sup>o</sup> ALUMNOS</b>
Primero	Introducción a la Economía	30
Segundo	Microeconomía	35
Tercero	Macroeconomía	40
Sexto	Moneda y Banca	15
TOTAL		120

El número de alumnos osciló acorde a la cantidad de alumnos matriculados en cada semestre que en su totalidad fueron 120. Los cuales fueron motivados debidamente por los profesores de Economía de cada semestre, quienes previamente habían tenido conocimiento sobre la investigación que se estaba realizando y sobre Biotecnología ya que las conferencias se realizaron con la presencia de cada uno de ellos.

### **3.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Mediante instrumentos como: la observación participante, la entrevista colectiva (conferencias), ensayos de los estudiantes, y encuestas, realizadas a cada uno de los estudiantes de los cuatro semestres de la Facultad de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC se realizó el estudio. Con los datos analizados, se elaboró una triangulación con el fin de lograr un cruce de información que nos arrojó unos resultados más ajustados con la realidad.

El estudio contó con muchas variables, pero su fin era ayudar a comprender como los factores genéticos en una ciencia como la Economía influyen en su enseñanza y en el desarrollo de los países.

Como el estudio era riguroso y se cuenta con los recursos suficientes, se utilizó la indagación o información primaria, por tanto se diseñaron los siguientes instrumentos para recolectar directamente la información necesaria:

### **3.3.1. Observación participante**

Se hizo mediante la percepción visual de impacto que estaba produciendo los conocimientos que sobre Biotecnología estaba recibiendo el estudiante las cuales fueron reforzadas por ellos mismos mediante panel de preguntas al final de la conferencia sobre esta técnica. **Anexo # 1, 2, 3 y 4**

### **3.3.2. Entrevista mediante conferencia sobre Biotecnología**

En la misma conferencia sobre Biotecnología hubo una relación directa entre el investigador y su objeto de estudio a través de cada uno de los grupos que componen los cuatro semestres de Administración de Empresas que estudian Economía, con los cuales se obtuvieron testimonios orales dentro de la conferencia y fuera de ella. **Anexo # 1, 2, 3, 4**

### **3.3.3. Ensayos de los estudiantes**

Por ser el ensayo una mezcla entre el arte y la ciencia, el ensayo que elaboro cada uno de los alumnos motivados por los profesores de Economía, este cobijó las áreas del conocimiento en Biotecnología y su relación con la Economía, basados en lecturas entregadas previamente y relacionadas con el tema e investigaciones hechas por los mismos alumnos en Internet y algunos libros estipulados como bibliografía, de donde extrajeron una reflexión que sustentan la importancia de la Biotecnología en la enseñanza de la Economía y se engarzan de manera coherente con lo investigado. **Anexo # 5, 6, 7, 8**

### **3.3.4. Encuesta**

El cuestionario se elaboró con doce (12) preguntas cerradas y una abierta donde se incluían los aspectos del fenómeno que se consideraban esenciales; permitió aislar los problemas que más interesaban y se redujo la realidad a los datos esenciales objeto del estudio. **Anexo # 9, 10, 11, 12**



### 3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con el fin de construir el sentido que permitió concluir y determinar las proyecciones así como validar y verificar los resultados finales del análisis cualitativo y ratificar la consistencia de los hallazgos se hizo la contrastación de la recolección de la información mediante la estrategia de la triangulación, comparando los resultados obtenidos en la observación participante, la entrevista, los ensayos y la encuesta aplicada así:

#### 3.4.1 Interpretación de los datos en Introducción a la Economía.

**Fragmento:** Resumen de la observación participante y la entrevista.

Interés muy marcado sobre la influencia de la Biotecnología, especialmente en cada una de las áreas de la ciencias como la medicina, la Economía, la sociología, el derecho, así como en la parte ética, el medio ambiente y los productos alimenticios.

Se presentaron algunos interrogantes como: cuál es la diferencia entre la genética moderna y la antigua y su necesidad en el mundo actual, los peligros que podrían resultar de los cambios genéticos y donde encaja Colombia y su Economía en esta nueva tecnología.

**Fragmentos:** Resumen de los ensayos.

En los ensayos se explica la Biotecnología como una técnica aplicable a partir de la resolución de problemas, su desarrollo y comprensión de los logros y las limitaciones de las distintas ramas, su explicación y beneficio en términos de su utilidad en el tiempo y en una Economía sustentable, se presenta como: un incentivo para mejorar los productos, como una técnica de evaluación de la Economía de los países, como un atractivo para la inversión, el progreso y la investigación intimidando con la agroindustria, una tabla de salvación para la agricultura y una herramienta para el ahorro de tiempo que liga las ciencias, es multidisciplinaria y desarrolla un impacto potencial en las ciencias biológicas al manipular deliberadamente las moléculas de ADN, creadora de patentes, satisfactoras de las necesidades alimenticias de la población en el futuro, es un interesante tema para el estudiante de Economía, para aprender y discutir la

competitividad en el desarrollo agropecuario desde la resolución de problemas, así como también, es una disciplina que necesita personal capacitado en todas las áreas.

**Fragmentos:** Encuestas.

Dentro de la encuesta realizada con preguntas de tipo cerrado con excepción de la última que fue abierta, se encuentra una gran relación con lo expuesto en la observación participante, las entrevistas y los ensayos. Sobre la base de 120 encuestas que constituye el porcentaje de la población estudiantil de los cuatro semestres que estudian el módulo de Economía, en Introducción a la Economía, se realizaron 30 encuestas con los siguientes resultados:

**Primera pregunta:** ¿Usted piensa que la ciencia y la cátedra están unidas por el mismo eslabón para conseguir la construcción del conocimiento?

El 86,7% de los estudiantes están de acuerdo y el 13,3% no están de acuerdo.

Esto se corrobora con lo expuesto por lo estudiantes en la observación participante, en la entrevista y en los ensayos donde manifiestan:

*“Es un interesante tema para el estudiante de Economía, se necesita personal capacitado en todas sus áreas e incide en la educación al favorecer notablemente la investigación”.*

**Ver Tabla N° 2 y gráfica N° 1 Pág. 72**

**Segunda pregunta:** ¿Comúnmente conoce que es la Biotecnología?

El 80% de los alumnos manifestaron que conocían el tema, contrario al 20%.

La respuesta a esta pregunta se corrobora con la aceptación del alumnado donde manifiestan:

*“La manera como una técnica puede influir en la resolución de problemas, que es una ciencia y una técnica moderna muy interesante que no es común y que no la habían escuchado sino hasta el momento de la exposición.”*

**Ver Tabla N° 3 y gráfica N° 2 Pág. 73**

**Tercera pregunta:** ¿Durante el conocimiento que tuvo de la Biotecnología, conoció sus objetivos más importantes?

EL 87% de aceptación, contrario al 13% que no tenían claros los objetivos.

La respuesta a esta pregunta es corroborada con los ensayos, donde estipulan de una manera clara los objetivos en cada una de las ciencias especializadas en Economía.

**Ver Tabla N° 4 y gráfica N° 3 Pág. 74**

**Cuarta pregunta:** ¿Cuándo supo que era la Biotecnología se pudo dar cuenta especialmente de los objetivos en la Economía?

El 87% manifestaron su aceptación, contrario al 13% que no se percataron de los objetivos.

Esta respuesta se complementa perfectamente cuando los alumnos hablan de:

*“Una Economía sustentable como un incentivo para mejorar los productos, como una técnica para la evaluación de la Economía de los países, como un atractivo para la inversión, una solución para el desempleo, comentando además temas tan importantes como la “revolución verde” el uso de pesticidas y la producción de alimentos.”*

**Ver Tabla N° 5 y gráfica N° 4 Pág. 75**

**Quinta pregunta:** ¿Considera usted que con la inserción de la Biotecnología en la Economía Colombiana en los momentos actuales contribuiría al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social?

El 97% de los alumnos estuvieron de acuerdo, contrario al 3% que expresaron su negativa.

La respuesta se complementa con la pregunta hecha en la observación participante donde los alumnos preguntaron:

*“¿Cómo encaja Colombia en este sentido?, y lo expuesto en los ensayos donde dicen que la Biotecnología se presenta como una técnica de evolución en la Economía de los países, y permite una competitividad para el desarrollo agropecuario.”*

**Ver Tabla N° 6 y gráfica N° 5 Pág. 76**

**Sexta pregunta:** ¿Usted cree que los conceptos, principios, procesos, resultados y en general la conceptualización de la Biotecnología deben ser contenidos en algunas cátedras universitarias para fortalecer su conocimiento?

El 97% de los alumnos manifestaron su afirmación al respecto, contrario al 3% que manifestaron su negativa.

La respuesta a esta pregunta se complementa con el interés tan marcado que tuvieron los alumnos en la entrevista participante, donde manifestaban:

*“¿Cuál era la influencia de la Biotecnología no solamente en la Economía sino en otras ciencias y el mismo medio ambiente? Así mismo los alumnos manifiestan que es una técnica multidisciplinaria, ya presente en el país, basada en investigaciones hechas en Colombia.”*

**Ver Tabla N° 7 y gráfica N° 6 Pág. 77**

**Séptima pregunta:** ¿Usted cree que una estrategia importante para la enseñanza y ampliación del conocimiento en Biotecnología en la Facultad de Administración de Empresas sería por intermedio de los módulos de Economía?

El 93% manifestaron su aceptación, contrario al 7% que manifestaron su negativa.

Esta pregunta se corrobora con la afirmación hecha en los ensayos donde los alumnos manifiestan:

*“La necesidad de investigar en el aula, el desarrollo de un impacto potencial que va a tener en las ciencias biológicas, se presenta como un termómetro para el estudiante de Economía tendiente a aprender y descubrir, pero se necesita personal capacitado en todas sus áreas, y es una transferencia de tecnología.”*

**Ver Tabla N° 8 y gráfica N° 7 Pág. 78**

**Octava pregunta:** ¿Le gustaría el fortalecimiento de la cultura empresarial en la Biotecnología para la innovación y el impulso de los procesos de apropiación social del conocimiento?

El 97% respondieron afirmativamente, contra al 3% que no estaba de acuerdo.

Esta pregunta se concatena con lo expuesto en la observación participante y los ensayos donde los alumnos verbalmente expresaron:

*“Estamos muy interesados en elaborar proyectos de investigación con base biotecnológica, el conocimiento del registro de patentes, la producción de alimentos y la transferencia de tecnología.”*

**Ver Tabla N° 9 y gráfica N° 8 Pág. 79**

**Novena pregunta:** ¿A usted en particular, y desde su conocimiento disciplinar, le parece atractivo, conocer, planear y materializar una actividad económica y administrativa a partir de la Biotecnología?

El 97% de alumnos encuestados dieron su aceptación, contrario al 3% que no lo aceptaron.

Esta pregunta se complementa con lo expresado en la observación participante y en la entrevista donde expresan:

*“Las ciencias tienen logros y limitaciones distintos en su utilidad y beneficio, su aplicación en el tiempo, es una herramienta para el ahorro de tiempo y puede satisfacer las necesidades alimentarias en el futuro así como administradora del medio ambiente.”*

**Ver Tabla N° 10 y gráfica N° 9 Pág. 80**

**Décima pregunta:** ¿La adopción de nuevos modelos educativos, para estimular la creatividad de los alumnos de Administración de Empresas en Biotecnología, estimula la creatividad y aprende a generar conocimientos útiles a la sociedad y la participación dinámica en su profesión?

El 90% de alumnos aprueban esta iniciativa, contrario al 10% que no están de acuerdo.

Se complementa esta pregunta con la observación participante y los ensayos, donde manifiestan:

*“La Biotecnología es un hecho en el país y es una transferencia de tecnología a nivel mundial.”*

**Ver Tabla N° 11 y gráfica N° 10 Pág. 81**

**Onceava pregunta:** ¿Considera usted que UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión, con criterios de competitividad y eficiencia para un desarrollo sostenible?

El 97% manifestaron su afirmación, contrario al 3% que no lo hicieron.

Se corrobora la pregunta con lo expuesto por los alumnos en los ensayos, donde manifiestan:

*“Es un interesante tema para el estudiante de Economía.”*

**Ver Tabla Nº 12 y gráfica Nº 11 Pág. 82**

**Doceava pregunta:** ¿Usted cree que la relación cercana entre ciencia y desarrollo depende de la interacción entre educación e investigación?

El 97% de los encuestados manifestaron su aceptación, contrario al 3% de los que no están de acuerdo.

Se corrobora esta pregunta con lo planteado por los alumnos en la observación participante y en la entrevista así como en los ensayos donde manifiestan:

*“Es deseo que la Biotecnología haga parte de los conocimientos en administración.”*

**Ver Tabla Nº 13 y gráfica Nº 12 Pág. 83**

**Treceava pregunta:** ¿Según sus conocimientos en Biotecnología que le gustaría estudiar en cada módulo?

Les gustaría estudiar en cada módulo lo siguiente:

Objetivos, principios básicos, manejo de datos que mejoren los aportes, ideas para mejorar la microeconomía y la macroeconomía, inversión en Biotecnología, amplitud económica en la sociedad, herramientas que se utilizan en Biotecnología, para la aplicación de métodos de mayor producción la Biotecnología aplicada a la macroeconomía, todo bajo el esquema didáctico de resolución de problemas.

**Ver Tabla N° 14 Pág. 84**

### **Identificación relaciones entre variables.**

Los alumnos muestran mucho interés en cada una de las ciencias donde la Biotecnología tiene incidencia y la relación que existe especialmente con la Economía, la diferencia entre la genética moderna y la antigua y los peligros que podrían resultar con su utilización para la salud y el medio ambiente y la Economía Colombiana.

### **Formulación de relaciones tentativas entre los fenómenos.**

La posibilidad de enseñar la Biotecnología en los módulos de Economía y la forma como plantearon las preguntas los alumnos.

### **Revisión de datos en búsqueda de evidencias que corroboren o invaliden los supuestos que guían el trabajo.**

La manifestación unánime de los alumnos fue, que temas tan importantes y de tanta actualidad como este y de gran relevancia e importancia para el País debían ser tratados periódicamente para una mejor preparación intelectual.

### **Formulación de explicaciones sobre el fenómeno.**

- a. La Biotecnología es una realidad en el mundo actual y avanza muy rápidamente produciendo cada vez más efectos económicos y administrativos. Esto se percibe más claramente cuando se presentan cada día más



explicaciones sobre la materia en periódicos y revistas, de ahí que deba darse a conocimiento lo bueno y lo malo de esta materia.

b. Se ha propuesto en muchos claustros universitarios su enseñanza por alguna de las siguientes razones:

- No tener personal preparado en la materia lo que hace inalcanzable la preparación del alumno.
  
- No hay clara preparación del valor económico que significa para la Economía de los países con grandes recursos forestales como Colombia.

### **3.4.2 Interpretación de los datos en Microeconomía**

**Fragmento:** Resumen de la observación participante y la entrevista.

Los alumnos de Microeconomía centraron su interés en el conocimiento de la ingeniería genética y los usos médicos. De este último tema discreparon mucho con la clonación de seres humanos con la cual no estuvieron de acuerdo. Presentaron interrogantes sobre su utilización, la seguridad de los procesos biotecnológicos, la evaluación de los alimentos modificados genéticamente y si estos pueden en un futuro aliviar el hambre en el mundo, la creación de empresas con base biotecnológica, la posibilidad de curar enfermedades genéticas, los países más avanzados en esta materia y por último qué relación tendrá la Biotecnología con el TLC (Tratado de Libre Comercio Colombia y Estados Unidos).

**Fragmento:** Resumen de los ensayos.

Desarrolla un sistema de apertura global, buscando un cambio en la mentalidad de la sociedad corrigiendo por sí sola el modelo de desarrollo del país, es un instrumento fundamental para alcanzar un valor agregado en la agroindustria, articuladora de la planeación estratégica la ciencia y la tecnología representando un desafío para la comunidad académica y científica. Nos describe los avances logrados en Colombia estableciendo, una relación bastante estrecha con la Economía y otras ciencias como la Medicina para reducir los factores de

mortalidad en el mundo, su implementación lleva más de 10 años y adopta estrechos lazos con organizaciones más avanzadas. Se presenta como una política del actual gobierno pero no es tarea fácil su definición a pesar de su actualidad, importancia y antigüedad que utilizando los métodos de cruzamiento el hombre alteró las condiciones originales de plantas y animales. Mediante el análisis de costo beneficio puede asegurar un máximo provecho sin que se presente la figura del monopolio así como la creación de centros académicos de conocimientos específicos en Biotecnología, levantando sin duda aspiraciones, esperanzas y temores por los bruscos cambios que producirá en el ser humano, especialmente transformaciones contraproducentes para el organismo humano, por ello debe ser incluida en la capacitación e información a nivel escolar y universitario, máxime si se trata de un gran apoyo a la Economía.

**Fragmento:** Encuestas.

**Primera pregunta:** ¿Usted piensa que la ciencia y la cátedra están unidas por el mismo eslabón para conseguir la construcción del conocimiento?

El 100% de los alumnos están de acuerdo con la unión de la ciencia y la cátedra en la consecución de conocimientos en Biotecnología lo cual es corroborado con las preguntas hechas por los alumnos en la observación participante y en las entrevistas donde manifestaron:

*“El tema despierta un gran interés, posee una incidencia en todos los ámbitos de la ciencia, los alimentos, la Economía y la creación de empresas.”*

En los ensayos manifiestan:

*“La Biotecnología representa para la comunidad académica y científica un tema trascendental al describir los avances logrados en Colombia y su relación con la Economía y otras ciencias.”*

**Ver Tabla N° 2 y gráfica N° 1 Pág. 72**

**Segunda pregunta:** ¿Comúnmente conoce que es la Biotecnología?

El 85% de los alumnos están de acuerdo que tenían un conocimiento común en Biotecnología contrario al 15% que manifestó no conocer del tema.

Esto se corrobora con la observación participante y en la entrevista al interrogar sobre diversos tópicos de la misma. En los ensayos se nota que con las conferencias y las lecturas efectuadas personalmente ampliaron su conocimiento sobre esta técnica.

**Ver Tabla N° 3 y gráfica N° 2 Pág. 73**

**Tercera pregunta:** ¿Durante el conocimiento que tuvo de la Biotecnología, conoció sus objetivos más importantes?

El 94% de los alumnos se pudieron dar perfecta cuenta de los objetivos de la Biotecnología contrario al 6% que no los captaron.

En los ensayos, los alumnos corroboran la respuesta a la pregunta cuando manifiestan:

*“El desarrollo de una apertura global en busca de cambio en la sociedad, corregir el modelo de desarrollo del país y alcanzar un valor agregado en la agroindustria, articulando la planeación, la ciencia y la tecnología.”*

**Ver Tabla N° 4 y gráfica N° 3 Pág. 74**

**Cuarta pregunta:** ¿Cuándo supo que era la Biotecnología se pudo dar cuenta especialmente de los objetivos en la Economía?

El 86% de los encuestados se dieron cuenta de los objetivos de la Biotecnología en la Economía, contrario a lo manifestado por el 14% restante, pues estos últimos no habían logrado relacionar los dos temas o lo relacionaban más con medicina.

En la observación participante, en la entrevista y en los ensayos manifestaron:

*“¿Cómo la globalización ingería en los modelos de desarrollo, su relación estrecha con la Economía y otras ciencias?, asegurar un máximo beneficio sin la presentación de monopolios.”*

**Ver Tabla N° 5 y gráfica N° 4 Pág. 75**

**Quinta pregunta:** ¿Considera usted que con la inserción de la Biotecnología en la Economía Colombiana en los momentos actuales contribuiría al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social?

El 94% opuesto al 6% que no la aceptan.

Comparado con la observación participante, la entrevista y los ensayos encontramos que en ambas fases los alumnos manifestaron:

*“La Biotecnología tendría mucha relación con el Tratado de Libre Comercio (TLC.) que adelanta Colombia con Estados Unidos presentándose como una de las principales estrategias del actual gobierno principalmente el Ministerio de Agricultura, pero no es una tarea fácil a pesar de la actualidad e importancia de la Biotecnología.”*

**Ver Tabla N° 6 y gráfica N° 5 Pág. 76**

**Sexta pregunta:** ¿Usted cree que los conceptos, principios, procesos, resultados y en general la conceptualización de la Biotecnología deben ser contenidos en algunas cátedras universitarias para fortalecer su conocimiento?

El 97% estuvieron de acuerdo en contra del 3% que no lo estuvieron.

Las respuestas contrastaron perfectamente con la observación participante, en la entrevista y especialmente con los ensayos donde manifestaron:

*“Se deben crear centros académicos especializados en Biotecnología, incluirse en los currículos de los centros escolares y universitarios sobre todo en Economía.”*

**Ver Tabla N° 7 y gráfica N° 6 Pág. 77**

**Séptima pregunta:** ¿Usted cree que una estrategia importante para la enseñanza y ampliación del conocimiento en Biotecnología en la Facultad de Administración de Empresas sería por intermedio de los módulos de Economía?

El 86% manifestaron su aceptación contrario al 14% que no estuvieron de acuerdo.

Los que estuvieron de acuerdo manifestaron:

*“La Biotecnología debe ser materia de otro módulo y que como muchas veces son transformaciones para el organismo humano debe ser incluido en la capacitación a todo nivel especialmente en el universitario.”*

**Ver Tabla N° 8 y gráfica N° 7 Pág. 78**

**Octava pregunta:** ¿Le gustaría el fortalecimiento de la cultura empresarial en la Biotecnología para la innovación y el impulso de los procesos de apropiación social del conocimiento?

El 100% estuvieron de acuerdo.

La respuesta está corroborada con las preguntas hechas en la observación participante donde manifestaron:

*“Valdría la pena la creación de empresas con base biotecnológica.”*

En los ensayos recalcaron al respecto al dirigirse a los modelos de desarrollo del país y la obtención de un valor agregado en la agroindustria.

**Ver Tabla N° 9 y gráfica N° 8 Pág. 79**

**Novena pregunta:** ¿A usted en particular, y desde su conocimiento disciplinar, le parece atractivo, conocer, planear y materializar una actividad económica y administrativa a partir de la Biotecnología?

El 89% de los alumnos estuvieron de acuerdo contrario al 11% que no estuvieron de acuerdo.

Los alumnos concuerdan con la observación participante, la entrevista y los ensayos donde manifestaron:

*“Sus intereses eran otros, la Biotecnología debía verse en un diplomado o utilizar la cultura empresarial. Se debe describir los avances realizados en Colombia estableciendo una relación estrecha con la Economía y las otras ciencias, así como la adopción de estrechar los lazos con organizaciones económicas más avanzadas.”*

**Ver Tabla N° 10 y gráfica N° 9 Pág. 80**

**Décima pregunta:** ¿La adopción de nuevos modelos educativos, para estimular la creatividad de los alumnos de Administración de Empresas en Biotecnología, estimula la creatividad y aprende a generar conocimientos útiles a la sociedad y la participación dinámica en su profesión?

El 96% estuvieron de acuerdo sobre la adopción de nuevos modelos educativos basados en la Biotecnología para estimular la creatividad contrario al 4% que no estuvieron de acuerdo.

Los alumnos manifestaron en forma muy parecida a lo estipulado en la observación participante y la entrevista donde manifestaron:

*“No es un campo de acción que les interese, sin embargo hicieron alusión nuevamente al TLC, al análisis de los beneficios de la Biotecnología donde se puede asegurar un máximo provecho y la creación de centros académicos en Biotecnología por ello debe ser incluida en la capacitación a todo nivel basados en la resolución de problemas”*

**Ver Tabla N° 11 y gráfica N° 10 Pág. 81**

**Onceava pregunta:** ¿Considera usted que UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión, con criterios de competitividad y eficiencia para un desarrollo sostenible?

El 100% de los alumnos estuvieron de acuerdo.  
Los alumnos igual que en los ensayos, la entrevista y la observación participante manifestaron:

*“UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica creando centros de capacitación en Biotecnología.”*

**Ver Tabla N° 12 y gráfica N° 11 Pág. 82**

**Doceava pregunta:** ¿Usted cree que la relación cercana entre ciencia y desarrollo depende de la interacción entre educación e investigación?

Los alumnos fueron enfáticos en un 100% y manifestaron:

*“La interacción entre educación e investigación debe ser una relación permanente entre ciencia y desarrollo.”*

**Ver Tabla N° 13 y gráfica N° 12 Pág. 83**

**Treceava pregunta:** ¿Según sus conocimientos en Biotecnología que le gustaría estudiar en cada módulo?

En esta pregunta que fue de tipo abierto los alumnos manifestaron:

*“Enseñar las bases principales de la Biotecnología, proyecciones comprobadas, orientación científica, su relación con la Microeconomía y con la Economía del país.”*

**Ver Tabla N° 14 Pág. 84**

### **Identificación relaciones entre variables.**

A diferencia del anterior grupo, la relación entre la Biotecnología se centro en el Tratado de Libre Comercio que está estableciendo Colombia con Estados Unidos, especialmente con las implicaciones que tengan las investigaciones, en nuestro país relacionado con la obtención de patentes, la cura de las enfermedades genéticas y sobre todo si la Biotecnología puede crear los productos necesarios para paliar el hambre en el mundo por la superpoblación que se avecina.

### **Formulación de relaciones tentativas entre los fenómenos.**

La posibilidad de relacionar y concatenar el tema de la Biotecnología en los módulos de Economía y la relación que se puede entablar con los productos transgénicos apoyados por la globalización.

### **Revisión de datos en búsqueda de evidencias que corroboren o invaliden los supuestos que guían el trabajo.**

Se han encontrado más evidencias sobre la importancia de la Biotecnología en la Economía principalmente en el aprovechamiento de los tratados internacionales entre las naciones y la globalización que son de suma importancia para los administradores de empresas en la creación de empresas con base biotecnológica.



### **Formulación de explicaciones sobre el fenómeno.**

- a. Los administradores de empresas tienen una clara concepción de la creación de proyectos empresariales, donde jueguen las modernas tecnologías, los desarrollos empresariales, la internacionalización de los mercados y el comercio mundial a gran escala.
- b. El desarrollo empresarial y económico fluctúa aceleradamente en todos los países y los administradores no deben ser ajenos a estas corrientes que arrastran los negocios de manera insospechada. Debe haber una clara concepción del “valor” del conocimiento adquirido en las universidades sobre la materia.

### **Conceptualización más general.**

En la universidad el conocimiento de la Biotecnología y su incidencia en los negocios es consistente con los conocimientos que adquieran durante la carrera y especialmente la aplicación que de ella se haga. Esta visión es más asignada a los futuros directivos empresariales o creadores de negocios.

### **Formulación tentativa de nuevas hipótesis.**

Debido al avance, de la tecnología en que la Biotecnología está mareando nuevas pautas a nivel comercial y empresarial, el conocimiento debe alcanzar altos niveles que obligue a las universidades a la inclusión de esta materia en su currículo y a muchas más investigaciones sobre la materia.

### **Búsqueda de nuevas evidencias en los datos.**

Se siguen revisando los datos cualitativos y cuantitativos, que sustenten la investigación. El proceso continúa hasta explicar todos los hallazgos relevantes para responder al problema de investigación como es la de integrar la Biotecnología en los módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas.

### 3.4.3 Interpretación de los datos en Macroeconomía

**Fragmento:** Resumen de la observación participante y la entrevista.

Los alumnos mostraron gran interés sobre el tema, tomando minuciosos apuntes. Algunos tenían conocimiento del tema pero no sabían en que consistían propiamente. Luego de la charla las preguntas más relevantes fueron sobre la incidencia de esta tecnología en la naturaleza y la salud del hombre, producción de alergias, enriquecimiento de algunos países poseedores de patentes, que es en sí la ingeniería genética, qué es un planta modificada genéticamente, la relación que existe con las convencionales y la ventajas que tienen para el consumidor. Hubo cuestionamientos tan importantes como si se han realizado en Colombia las evaluaciones técnicas necesarias y los cuestionamientos éticos para el desarrollo de esta tecnología.

**Fragmento:** Resumen de los ensayos.

Se presenta como una disciplina para solucionar la problemática social como el desempleo y el analfabetismo, desarrollando una aplicación parecida como la revolución verde la cual fue encaminada, hace algún tiempo, para paliar el hambre en la India, se presenta como una solución para evitar el uso de pesticidas y herbicidas, desarrollando técnicas en la producción de alimentos como mayor peso , tamaño y nutrientes adicionales. La técnica ya esta presente en el país basada en las investigaciones realizadas por el ICA desde hace 30 años. Incide en la educación al favorecer notablemente la investigación y es una transmisora de tecnología a nivel mundial.

**Fragmento:** Encuestas.

Dentro de la encuesta realizada con preguntas de tipo cerrado con excepción de la última que fue abierta se encuentra una gran relación con lo expuesto en la observación participante, en la entrevista y los ensayos. Sobre la base de 120 encuestas que constituyen la población estudiantil escogida de los cuatro semestres que ven Macroeconomía, se realizaron 40 encuestas que arrojan los siguientes resultados:

**Primera pregunta:** ¿Usted piensa que la ciencia y la cátedra están unidas por el mismo eslabón para conseguir la construcción del conocimiento?

El 100% de los estudiantes están de acuerdo, lo cual se corrobora con lo expuesto por ellos mismos, la observación participante, en la entrevista y los ensayos donde expresan:

*“Es un interesante tema para el estudiante de Economía, se necesita personal capacitado en todas sus áreas e incide en la educación al favorecer notablemente la investigación”.*

**Ver Tabla N° 2 y gráfica N° 1 Pág. 72**

**Segunda pregunta:** ¿Comúnmente conoce que es la Biotecnología?

El 85% de los estudiantes conocen su existencia, contra el 15% que la desconocen.

Esta pregunta se corrobora con la aceptación del alumnado como una técnica en la resolución de problemas. Anexo a la pregunta los alumnos expresan:

*“Es una ciencia moderna muy interesante que no es común, que no la habían escuchado sino hasta el momento de la exposición.”*

**Ver Tabla N° 3 y gráfica N° 2 Pág. 73**

**Tercera pregunta:** ¿Durante el conocimiento que tuvo de la Biotecnología, conoció sus objetivos más importantes?

Tuvo un 80% de aceptación, contrario al 20% que no tenían claros los objetivos de esta técnica.

La respuesta a esta pregunta es corroborada con los ensayos, donde manifiestan de una manera clara:

*“Los objetivos en cada una de las ciencias están estipuladas especialmente en la Economía”*

**Ver Tabla N° 4 y gráfica N° 3 Pág. 74**

**Cuarta pregunta:** ¿Cuándo supo que era la Biotecnología se pudo dar cuenta especialmente de los objetivos en la Economía?

El 78% del alumnado manifestó que si se habían dado cuenta, contrario al 22% que no se percataron.

Esta pregunta se complementa perfectamente cuando hablan de:

*“Economía sustentable como un incentivo para mejorar los productos, como técnica para evaluación de la Economía de los países, un atractivo para la inversión, también una solución para el desempleo, complementando lo anterior con temas tan importantes como la revolución verde, el uso de pesticidas y la producción de alimentos.”*

**Ver Tabla N° 5 y gráfica N° 4 Pág. 75**

**Quinta pregunta:** ¿Considera usted que con la inserción de la Biotecnología en la Economía colombiana en los momentos actuales contribuiría al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social?

El 93% de los alumnos estuvieron de acuerdo, contrario al 6% que expresaron su negativa.

La respuesta se complementa con la pregunta hecha en las exposiciones donde preguntaban los alumnos:

*“¿Cómo encajaba Colombia en este sentido?, y lo expuesto en los ensayos donde dicen que la Biotecnología se presenta como una técnica de evolución en la Economía de los*

*países, y permite una competitividad para el desarrollo agropecuario.”*

**Ver Tabla N° 6 y gráfica N° 5 Pág. 76**

**Sexta pregunta:** ¿Usted cree que los conceptos, principios, procesos, resultados y en general la conceptualización de la Biotecnología deben ser contenidos en algunas cátedras universitarias para fortalecer su conocimiento?

El 90% de los alumnos manifestaron su afirmación, contrario al 7% que manifestaron su negativa.

La respuesta de esta pregunta se complementa con el interés tan marcado que tuvieron los alumnos en la conferencia, donde manifestaban:

*“¿Cuál es la influencia de la Biotecnología, no solamente en la Economía, sino en otras ciencias y el mismo medio ambiente? Así mismo los alumnos manifiestan que es una técnica multidisciplinaria, ya presente en el país, basada en investigaciones hechas en Colombia.”*

**Ver Tabla N° 7 y gráfica N° 6 Pág. 77**

**Séptima pregunta:** ¿Usted cree que una estrategia importante para la enseñanza y ampliación del conocimiento en Biotecnología en la Facultad de Administración de Empresas sería por intermedio de los módulos de Economía?

El 80% de los alumnos manifestaron su aceptación, contrario al 20% que manifestaron su negativa.

Esta pregunta se corrobora con la afirmación hecha en los ensayos donde los alumnos manifiestan:

*“La necesidad de investigar en el aula, el desarrollo de un impacto potencial que va a tener en las ciencias biológicas, se presenta como un termómetro para el estudiante de Economía tendiente a aprender y descubrir, pero se necesita personal capacitado en todas sus áreas, y es una transferencia de tecnología.”*

**Ver Tabla N° 8 y gráfica N° 7 Pág. 78**

**Octava pregunta:** ¿Le gustaría el fortalecimiento de la cultura empresarial en la Biotecnología para la innovación y el impulso de los procesos de apropiación social del conocimiento?

El 93% respondieron afirmativamente, contra el 7% que no están de acuerdo.

Esta pregunta se concatena con lo expuesto en la observación participante y los ensayos donde los alumnos verbalmente expresaron:

*“Estamos muy interesados en elaborar proyectos de investigación con base biotecnológica, el conocimiento del registro de patentes, la producción de alimentos y la transferencia de tecnología.”*

**Ver Tabla N° 9 y gráfica N° 8 Pág. 79**

**Novena pregunta:** ¿A usted en particular, y desde su conocimiento disciplinar, le parece atractivo, conocer, planear y materializar una actividad económica y administrativa a partir de la Biotecnología?

El 98% de alumnos encuestados dieron su aceptación, contrario al 2% que no lo aceptaron.

Esta pregunta se complementa con lo expresado en la observación participante y en la entrevista donde expresan:

*“Las ciencias tienen logros y limitaciones distintos en su utilidad y beneficio, su aplicación en el tiempo, es una herramienta para el ahorro de tiempo y puede satisfacer las necesidades alimentarias en el futuro así como ser administradora del medio ambiente.”*

**Ver Tabla N° 10 y gráfica N° 9 Pág. 80**

**Décima pregunta:** ¿La adopción de nuevos modelos educativos, para estimular la creatividad de los alumnos de Administración de Empresas en Biotecnología, estimula la creatividad y aprende a generar conocimientos útiles a la sociedad y la participación dinámica en su profesión?

El 93% de alumnos aprueban esta iniciativa, contrario al 7% que no están de acuerdo.

Se complementa esta pregunta con la observación participante y los ensayos, donde manifiestan:

*“La Biotecnología es un hecho en el país y es una transferencia de tecnología a nivel mundial.”*

**Ver Tabla N° 11 y gráfica N° 10 Pág. 81**

**Onceava pregunta:** ¿Considera usted que UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión, con criterios de competitividad y eficiencia para un desarrollo sostenible?

El 98% manifestaron su afirmación, contrario al 2% que no lo hicieron y manifestaron:

*“Es un interesante tema para el estudiante de Economía.”*

**Ver Tabla N° 12 y gráfica N° 11 Pág. 82**

**Doceava pregunta:** ¿Usted cree que la relación cercana entre ciencia y desarrollo depende de la interacción entre educación e investigación?

El 98% de los encuestados manifestaron su aceptación, contrario al 2% que no están de acuerdo.

Se corrobora esta pregunta con lo planteado por los alumnos en la observación participante y en la entrevista así como en los ensayos donde manifiestan:

*“Es deseo que la Biotecnología haga parte de los conocimientos en Administración.”*

**Ver Tabla N° 13 y gráfica N° 12 Pág. 83**

**Treceava pregunta:** ¿Según sus conocimientos en Biotecnología que le gustaría estudiar en cada módulo?

Nos gustaría estudiar en cada módulo lo siguiente:

Objetivos, principios básicos, manejo de datos que mejoren los aportes, ideas para mejorar la microeconomía y la macroeconomía, inversión en Biotecnología, amplitud económica en la sociedad, herramientas que se utilizan en Biotecnología para una mayor producción, y como sería la aplicación de la Biotecnología a la Economía.

**Ver Tabla N° 14 Pág. 84**

**Identificación relaciones entre variables.**

A diferencia de los alumnos anteriores de Introducción a la Economía y Macroeconomía, algunos tenían conocimiento sobre el tema, pero no sabían de que se trata lo que hace que se identifique una relación con la salud del hombre, el enriquecimiento de algunos países y la realización de evaluación técnicas y éticas necesarias para la puesta en marcha de esta tecnología en Colombia.



### **Formulación de relaciones tentativas entre los fenómenos.**

La imposibilidad de posponer las actividades en esta área tanto científica como intelectualmente.

### **Revisión de datos en búsqueda de evidencias que corroboren o invaliden los supuestos que guían el trabajo.**

Se acrecienta la necesidad de dar a conocer las reglamentaciones que el Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Agricultura ha emitido para el desarrollo de la Biotecnología en Colombia.

### **Formulación de explicaciones sobre el fenómeno.**

- a. La Biotecnología por ser una tecnología relativamente nueva y su efecto es cada vez más contundente en cada una de las ciencias, necesita en todos los países una reglamentación especial, un conocimiento profundo y un manejo ético a toda prueba debido a las implicaciones que puede tener en el ser humano.
- b. La Biotecnología no admite posponer su conocimiento a todo nivel de la educación por las siguientes razones:
  - Por la dependencia que el ser humano va a tener de ella.
  - Para tener una clara concepción del valor bueno o malo que tenga la ingeniería genética.

### **Conceptualización más general.**

En Colombia, el efecto de la Biotecnología ya se está viendo en algunos sectores especialmente en la agro – industria lo cual necesita un manejo ético que ya se está trabajando en muchas universidades como la Javeriana y la Nueva Granada.

### **Formulación tentativa de nuevas hipótesis.**

Debido al aplazamiento e la capacitación en esta tecnología, las universidades no pueden esperar más en esta capacitación así como en su investigación en todas las áreas de la ciencia.

### **Búsqueda de nuevas evidencias en los datos.**

Revisar tanto los datos cualitativos como cuantitativos con que cuente la investigación para que el proceso de análisis continúe hasta explicar todos los hallazgos más relevantes para responder aun mejor el problema de investigación.

#### **3.4.4 Interpretación de los datos en Moneda y Banca**

**Fragmento:** Resumen del la observación participante y la entrevista.

Por ser el último semestre en la carrera de Administración de Empresas, los alumnos expresaron con una voz lastimera su desencanto por conocer a último momento el tema de la Biotecnología pues hubiera sido importante para su proyecto de grado.

Sus inquietudes giraron sobre el deterioro del medio ambiente, el mercado monopolista, el efecto en la salud humana, el deterioro de los suelos y otros seres benéficos a la naturaleza, la reglamentación existente sobre el particular en Colombia, la falta de apropiación de los conocimientos adquiridos en las investigaciones, su incidencia en el desarrollo económico del país, si la agro biotecnología está implementada en Colombia y su grado de aceptación y cual es el papel que desempeña COLCIENCIAS y UNITEC en esta materia.

**Fragmento:** Resumen de los ensayos.

Se presenta como un incentivo para procesos de producción rentable y de vital importancia para las economías mundiales, incentiva la producción en forma masiva, sobretudo en el sector privado la cual la hace muy atractiva a la industria al adaptarla a las necesidades nacionales, colabora con otras disciplinas en la

apropiación del conocimiento y se presenta como un atractivo para la inversión internacional especialmente en el primer renglón de la Economía, dando prioridad a la calidad de vida, al impacto sobre las tecnologías existentes, la conservación del medio ambiente y la solidaridad entre los países, incentivando el desarrollo humano por intermedio de la educación. Se ha desarrollado como una revolución científica y tecnológica que hay que incorporar al ambiente universitario para coadyuvar al desarrollo del país, permitiendo una relación estrecha entre los sectores académicos y productivos con competitividad y beneficio social.

**Fragmento:** Encuestas.

**Primera pregunta:** ¿Usted piensa que la ciencia y la cátedra están unidas por el mismo eslabón para conseguir la construcción del conocimiento?

El 100% de los encuestados estuvieron de acuerdo y manifestaron en igual forma que en la observación participante, la entrevista y los ensayos:

*“Es una lástima haber conocido a último momento el tema de la Biotecnología, pues la Biotecnología es supremamente importante en la apropiación del conocimiento, el desarrollo humano por medio de la educación especialmente en las universidades y la relación estricta que debe existir entre los sectores académicos y productivos.”*

**Ver Tabla N° 2 y gráfica N° 1 Pág. 72**

**Segunda pregunta:** ¿Comúnmente conoce que es la Biotecnología?  
El 93% manifestaron que sí conocían sobre Biotecnología y el 7% no.

Esto contrasta perfectamente con los ensayos donde los alumnos manifiestan:

*“Habíamos oído hablar superficialmente de ellas pero no la conocíamos a fondo.”*

**Ver Tabla N° 3 y gráfica N° 2 Pág. 73**

**Tercera pregunta:** ¿Durante el conocimiento que tuvo de la Biotecnología, conoció sus objetivos más importantes?

El 93% manifiestan el conocimiento de los objetivos contra el 7% que manifiestan su desacuerdo.

Esta pregunta se complementa con lo expresado en los ensayos donde los alumnos expresaron:

*“La Biotecnología se presenta como un incentivo en los procesos de producción y es importante en la Economía mundial sobre todo en el sector privado, siendo un atractivo para la inversión internacional especialmente en el primer renglón de la Economía.”*

**Ver Tabla N° 4 y gráfica N° 3 Pág. 74**

**Cuarta pregunta:** ¿Cuándo supo que era la Biotecnología se pudo dar cuenta especialmente de los objetivos en la Economía?

El 100% de los alumnos expresaron su afirmación.

Esto se correlaciona perfectamente con lo expuesto en los ensayos donde los alumnos manifiestan:

*“La Biotecnología es muy atractiva para la industria y se adapta a las necesidades nacionales e internacionales en el primer renglón de la Economía dando prioridad a la calidad de vida, el impacto sobre las tecnologías existentes y el medio ambiente.”*

**Ver Tabla N° 5 y gráfica N° 4 Pág. 75**

**Quinta pregunta:** ¿Considera usted que con la inserción de la Biotecnología en la Economía colombiana en los momentos actuales contribuiría al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social?

El 87% de los alumnos contestaron que era importante y el 13% respondieron negativamente.

Se corrobora perfectamente con los ensayos donde los alumnos manifiestan:

*“La Biotecnología se hace muy atractiva para las necesidades nacionales, se presenta como un atractivo para la inversión especialmente en el primer renglón de la Economía.”*

**Ver Tabla N° 6 y gráfica N° 5 Pág. 76**

**Sexta pregunta:** ¿Usted cree que los conceptos, principios, procesos, resultados y en general la conceptualización de la Biotecnología deben ser contenidos en algunas cátedras universitarias para fortalecer su conocimiento?

El 100% de los encuestados están de acuerdo.

La respuesta a esta pregunta se corrobora con la observación participante y la entrevista donde los alumnos manifiestan:

*“Todo lo relacionado con la Biotecnología se debe dar en la cátedra universitaria y da respuesta a los interrogantes especialmente en lo relacionado con el papel que desempeña en COLCIENCIAS y UNITEC. Esto permitirá un acercamiento entre lo académico y lo productivo.”*

**Ver Tabla N° 7 y gráfica N° 6 Pág. 77**

**Séptima pregunta:** ¿Usted cree que una estrategia importante para la enseñanza y ampliación del conocimiento en Biotecnología en la Facultad de Administración de Empresas sería por intermedio de los módulos de Economía?

El 93% de los alumnos contestaron que era importante y el 7% respondieron negativamente.

Esta pregunta se corrobora con la observación participante y la entrevista donde manifiesta:

*“Es importante su inclusión en la cátedra de Economía para conocer más de cerca sus implicaciones especialmente en el primer renglón de la Economía.”*

**Ver Tabla N° 8 y gráfica N° 7 Pág. 78**

**Octava pregunta:** ¿Le gustaría el fortalecimiento de la cultura empresarial en la Biotecnología para la innovación y el impulso de los procesos de apropiación social del conocimiento?

El 100% de los alumnos estuvieron de acuerdo.

Se corrobora esta pregunta en los ensayos donde los alumnos manifestaron:

*“Es necesario incorporar al ambiente universitario de UNITEC el papel que desempeña la Biotecnología.”*

**Ver Tabla N° 9 y gráfica N° 8 Pág. 79**

**Novena pregunta:** ¿A usted en particular, y desde su conocimiento disciplinar, le parece atractivo, conocer, planear y materializar una actividad económica y administrativa a partir de la Biotecnología?

El 93% dieron su respuesta afirmativa contraria al 7% que no estuvieron de acuerdo.

Los alumnos manifestaron en igual forma como en los ensayos así:

*“Algunos alumnos tenemos intereses diferentes otros estamos de acuerdo no solamente con la Introducción de la Biotecnología en la cátedra universitaria sino también mediante diplomados o la misma cultura empresarial.”*

**Ver Tabla N° 10 y gráfica N° 9 Pág. 80**

**Décima pregunta:** ¿La adopción de nuevos modelos educativos, para estimular la creatividad de los alumnos de Administración de Empresas en Biotecnología, estimula la creatividad y aprende a generar conocimientos útiles a la sociedad y la participación dinámica en su profesión?

El 100% estuvieron de acuerdo

Esta pregunta es corroborada con lo expuesto por los alumnos en la observación participante, en la entrevista y en los ensayos donde manifiestan:

*“Sin duda alguna la Biotecnología estimula la creatividad y se aprende a generar conocimientos útiles no solamente para nuestra formación sino para la misma sociedad.”*

**Ver Tabla N° 11 y gráfica N° 10 Pág. 81**

**Onceava pregunta:** ¿Considera usted que UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión, con criterios de competitividad y eficiencia para un desarrollo sostenible?

Los alumnos en un 100% están de acuerdo.

Los alumnos manifestaron en igual forma que lo hicieron en la observación participante y en la entrevista donde dicen:

*“UNITEC debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión. Especialmente en todo lo relacionado con el medio ambiente, los mercados, los métodos para transmitir el conocimiento y el papel que puede jugar UNITEC en este campo.”*

**Ver Tabla N° 12 y gráfica N° 11 Pág. 82**

**Doceava pregunta:** ¿Usted cree que la relación cercana entre ciencia y desarrollo depende de la interacción entre educación e investigación?

El 100% de los alumnos están de acuerdo.

Así como lo manifestaron en la observación participante, la entrevista y los ensayos los alumnos dijeron:

*“Siempre debe haber una interacción entre educación e investigación.”*

**Ver Tabla N° 13 y gráfica N° 12 Pág. 83**

**Treceava pregunta:** ¿Según sus conocimientos en Biotecnología que le gustaría estudiar en cada módulo?

La pregunta trece que fue de tipo abierto, manifestaron:

*“En este módulo sería muy bueno estudiar la aplicabilidad de a Biotecnología para la reducción en los costos de producción y los gastos de fabricación, el impacto en la Economía nacional y mundial y el comportamiento de los capitales y los regímenes financieros.”*



**Ver Tabla N° 14 Pág. 84**

### **Identificación relaciones entre variables.**

A diferencia de los alumnos anteriores de Introducción a la Economía y Macroeconomía, algunos tenían conocimiento sobre el tema, pero no sabían de que se trataba, identificaban solamente una relación entre la salud del hombre, el enriquecimiento de algunos países y la realización de evaluaciones técnicas y éticas necesarias para la puesta en marcha de esta tecnología en Colombia.

### **Formulación de relaciones tentativas entre los fenómenos.**

La imposibilidad de posponer las actividades en esta área tanto científica como intelectualmente.

### **Revisión de datos en búsqueda de evidencias que corroboren o invaliden los supuestos que guían el trabajo.**

Se acrecienta la necesidad de dar a conocer las reglamentaciones que el Gobierno Nacional por intercambio del Ministerio de Agricultura ha emitido para el desarrollo de la Biotecnología en Colombia.

### **Formulación de explicaciones sobre el fenómeno.**

- a. La Biotecnología por ser una tecnología relativamente nueva y su efecto es cada vez más contundente en cada una de las ciencias, necesita en todos los países una reglamentación especial, un conocimiento profundo y un manejo ético a toda prueba debido a todas sus posibles implicaciones en el ser humano.
- b. La Biotecnología no admite posponer su conocimiento a todo nivel de la educación por las siguientes razones:
  - Por la dependencia que el ser humano va a tener de ella.

- Para tener una clara concepción del valor bueno o malo que tenga la ingeniería genética.

### **Conceptualización más general.**

En Colombia, el efecto de la Biotecnología ya se está viendo en algunos sectores especialmente en la agro – industria lo cual necesita un manejo ético que ya se está trabajando en muchas universidades como la Javeriana y la Nueva Granada.

### **Formulación tentativa de nuevas hipótesis.**

Debido al aplazamiento e la capacitación en esta tecnología, las universidades no pueden esperar más en esta capacitación así como en su investigación en todas las áreas de la ciencia.

### **Búsqueda de nuevas evidencias en los datos.**

Se siguen revisando tanto los datos cualitativos como cuantitativos que cuenten la investigación. El proceso de análisis continúa hasta explicar todos los hallazgos más relevantes para responder el problema de investigación.

## ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS MODULO POR MODULO

**Tabla N° 2**

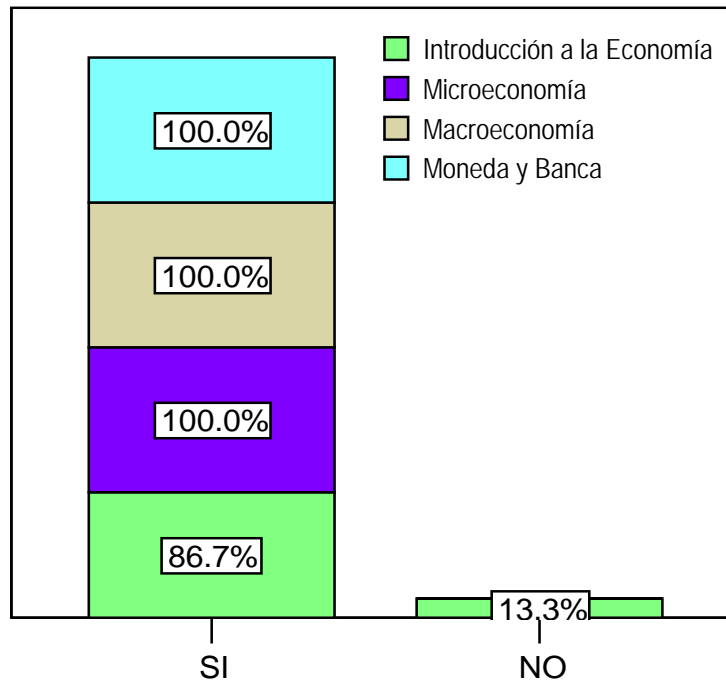
**Pregunta 1**

Segmento	Ciencia y cátedra unidas para consecución conocimientos							
	SI			NO			Total	
	F	% col.	% fila	F	% col.	% fila	F	% col.
Introducción a la Economía	26	22%	87%	4	100%	13%	30	25%
Microeconomía	35	30%	100%				35	29%
Macroeconomía	40	34%	100%				40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>100%</b>	<b>97%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>3%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Base Total 120

**Grafica N° 1**

**Pregunta 1**



Base Total= 120

**Tabla N° 3**

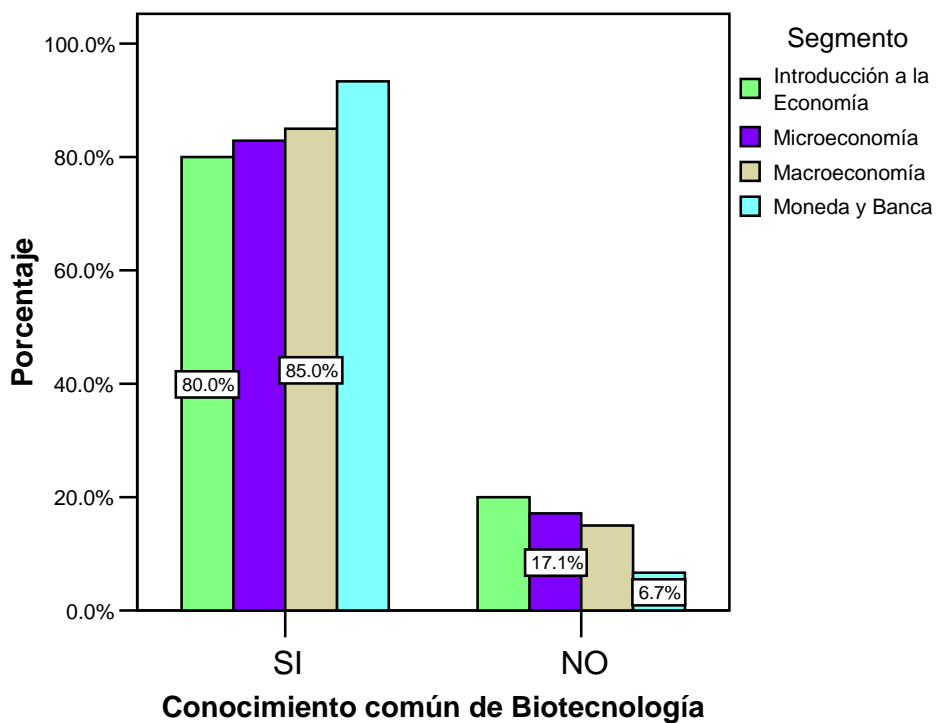
**Pregunta 2**

Segmento	Conocimiento común de Biotecnología							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	24	24%	80%	6	32%	20%	30	25%
Microeconomía	29	29%	83%	6	32%	17%	35	29%
Macroeconomía	34	34%	85%	6	32%	15%	40	33%
Moneda y Banca	14	14%	93%	1	5%	7%	15	13%
Total	101	100%	84%	19	100%	16%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 2**

**Pregunta 2**



Base Total= 120

**Tabla N° 4**

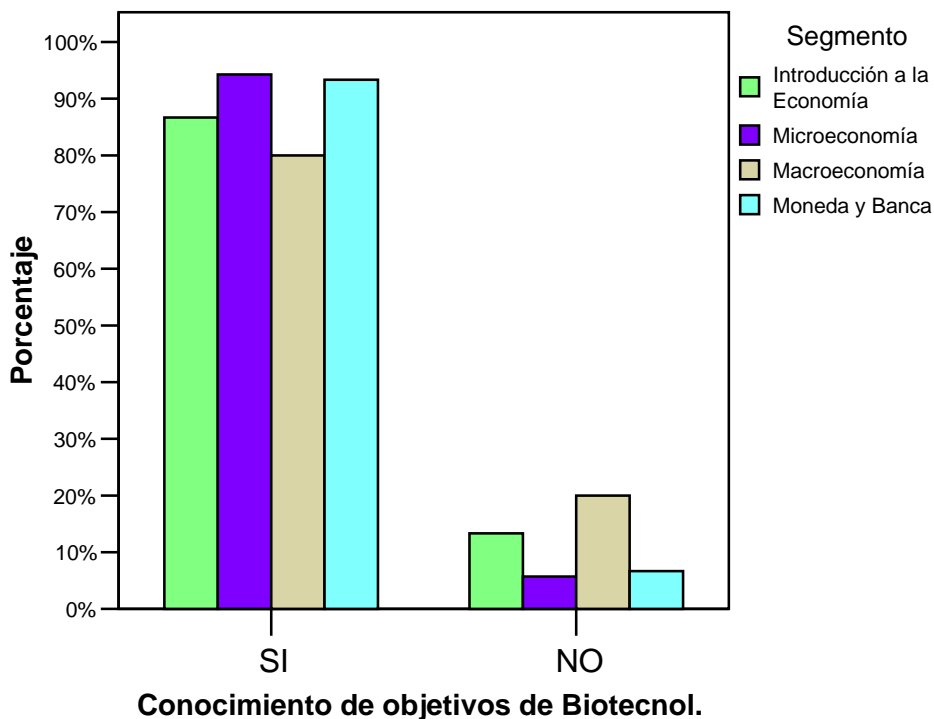
**Pregunta 3**

Segmento	Conocimiento de objetivos de Biotecnol.							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	26	25%	87%	4	27%	13%	30	25%
Microeconomía	33	31%	94%	2	13%	6%	35	29%
Macroeconomía	32	30%	80%	8	53%	20%	40	33%
Moneda y Banca	14	13%	93%	1	7%	7%	15	13%
Total	105	100%	88%	15	100%	13%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 3**

**Pregunta 3**



Base Total= 120

**Tabla N° 5**

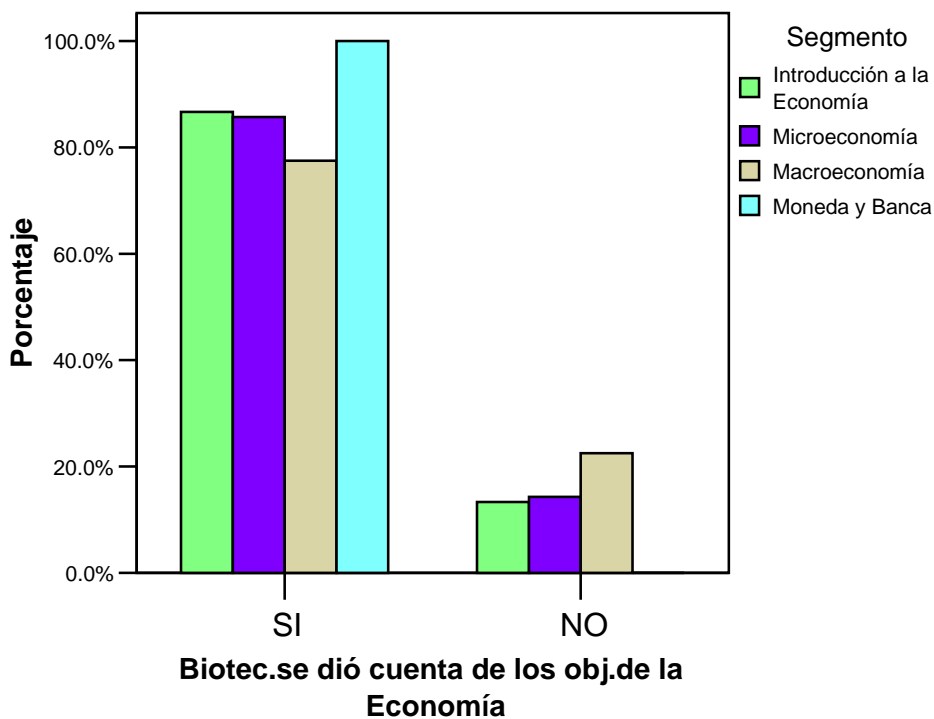
**Pregunta 4**

Segmento	Biotec.se dió cuenta de los obj.de la Economía							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	26	25%	87%	4	22%	13%	30	25%
Microeconomía	30	29%	86%	5	28%	14%	35	29%
Macroeconomía	31	30%	78%	9	50%	23%	40	33%
Moneda y Banca	15	15%	100%				15	13%
Total	102	100%	85%	18	100%	15%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 4**

**Pregunta 4**



Base Total= 120

**Tabla N° 6**

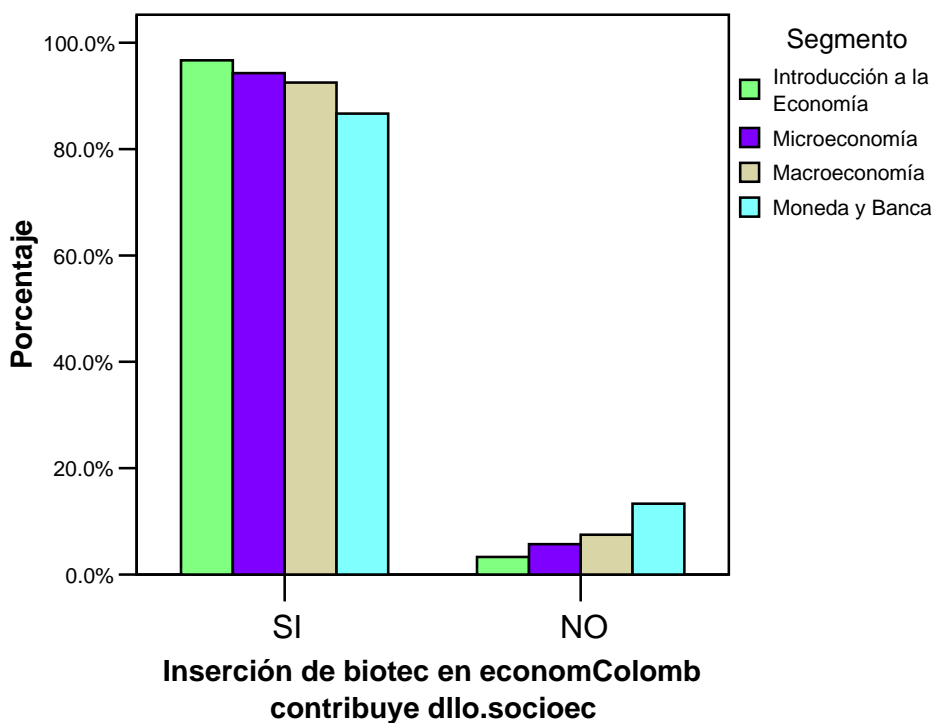
**Pregunta 5**

	Inserción de biotec en economColomb contribuye dlo.socioec							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	26%	97%	1	13%	3%	30	25%
Microeconomía	33	29%	94%	2	25%	6%	35	29%
Macroeconomía	37	33%	93%	3	38%	8%	40	33%
Moneda y Banca	13	12%	87%	2	25%	13%	15	13%
Total	112	100%	93%	8	100%	7%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 5**

**Pregunta 5**



Base Total= 120

**Tabla N° 7**

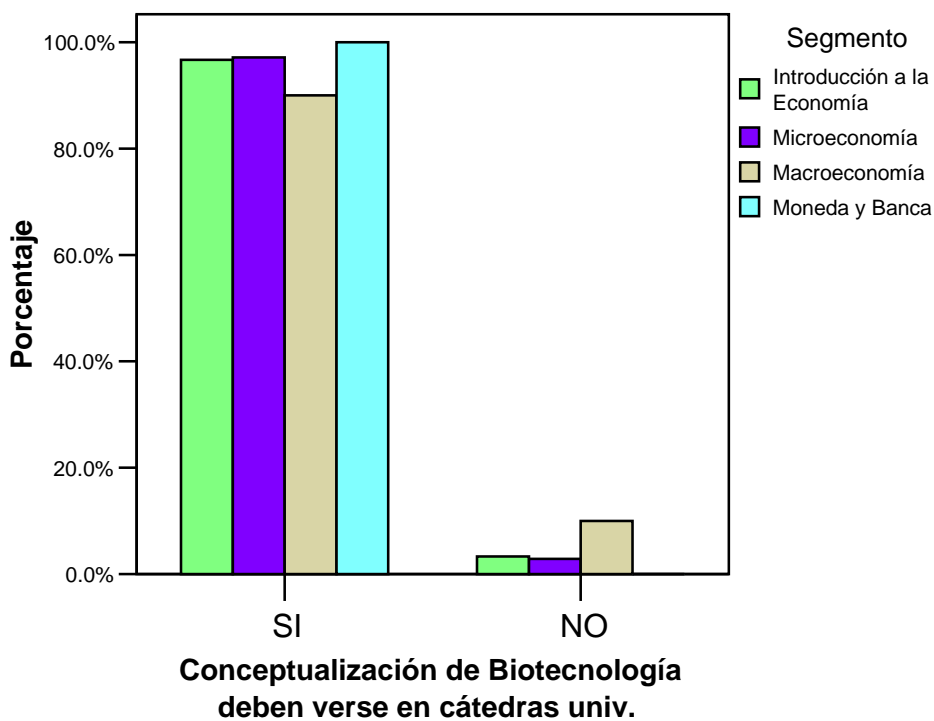
**Pregunta 6**

Segmento	Conceptualización de Biotecnología deben verse en cátedras univ.							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	25%	97%	1	17%	3%	30	25%
Microeconomía	34	30%	97%	1	17%	3%	35	29%
Macroeconomía	36	32%	90%	4	67%	10%	40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
Total	114	100%	95%	6	100%	5%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 6**

**Pregunta 6**



Base Total= 120



**Tabla N° 8**

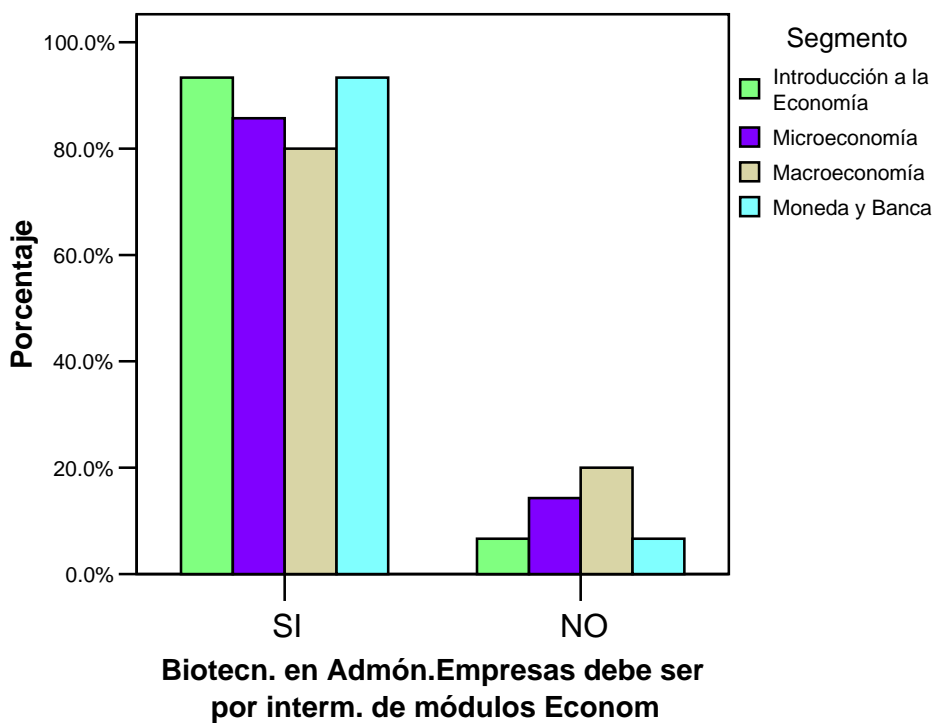
**Pregunta 7**

Segmento	Biotechn. en Admón. Empresas debe ser por interm. de módulos							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	28	27%	93%	2	13%	7%	30	25%
Microeconomía	30	29%	86%	5	31%	14%	35	29%
Macroeconomía	32	31%	80%	8	50%	20%	40	33%
Moneda y Banca	14	13%	93%	1	6%	7%	15	13%
Total	104	100%	87%	16	100%	13%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 7**

**Pregunta 7**



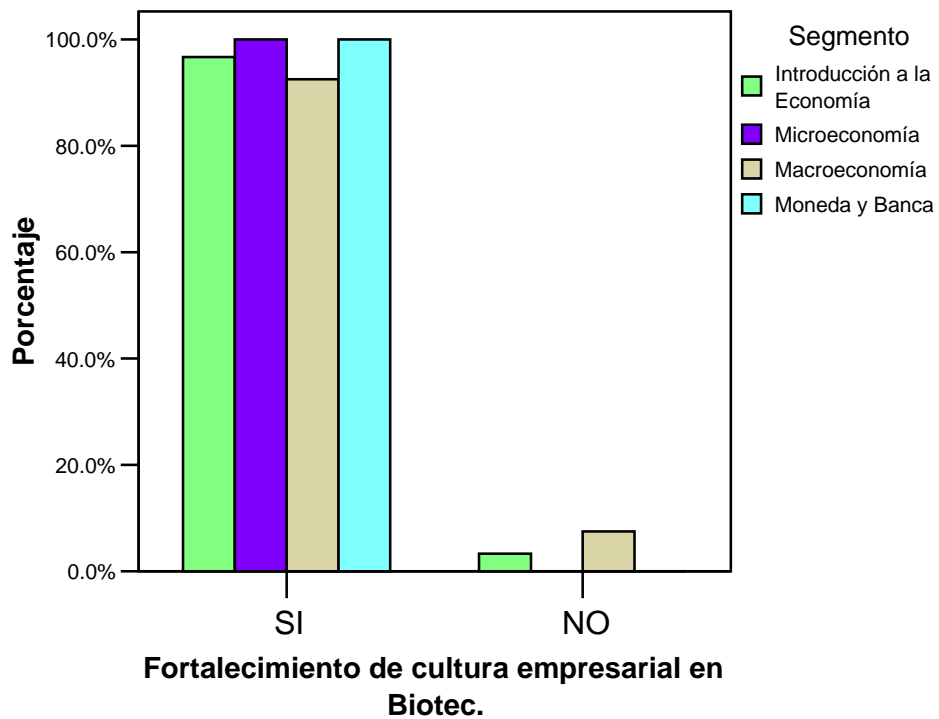
Base Total= 120

**Tabla N° 9**  
**Pregunta 8**

Segmento	Fortalecimiento de cultura empresarial en Biotec.							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	25%	97%	1	25%	3%	30	25%
Microeconomía	35	30%	100%				35	29%
Macroeconomía	37	32%	93%	3	75%	8%	40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
Total	116	100%	97%	4	100%	3%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 8**  
**Pregunta 8**



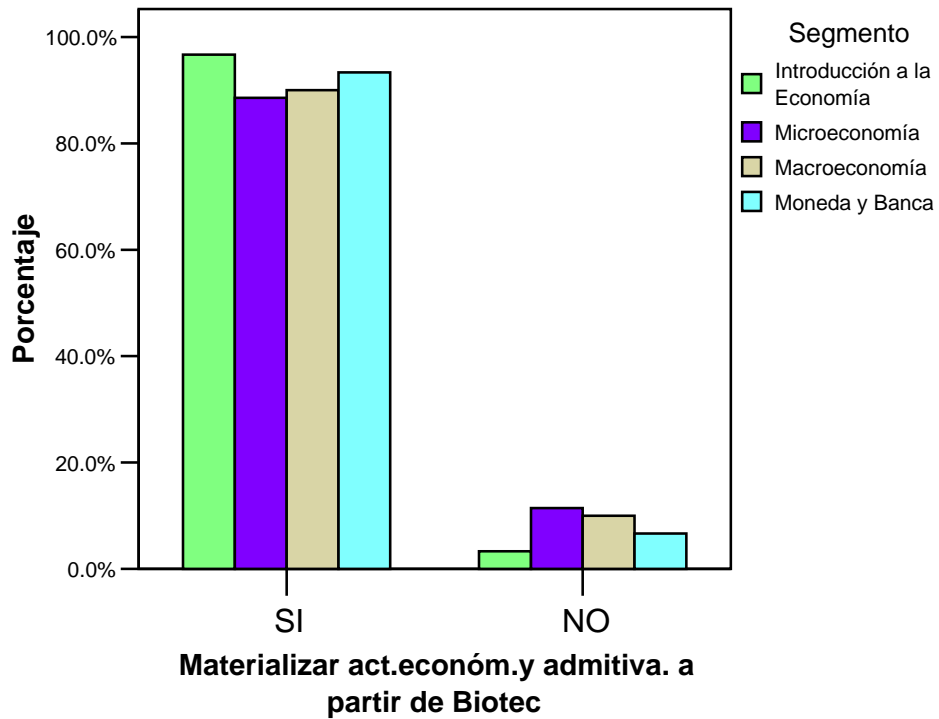
Base Total= 120

**Tabla N° 10**  
**Pregunta 9**

Segmento	Materializar act.económ.y admitiva. a partir de Biotec							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	26%	97%	1	10%	3%	30	25%
Microeconomía	31	28%	89%	4	40%	11%	35	29%
Macroeconomía	36	33%	90%	4	40%	10%	40	33%
Moneda y Banca	14	13%	93%	1	10%	7%	15	13%
Total	110	100%	92%	10	100%	8%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica N° 9**  
**Pregunta 9**



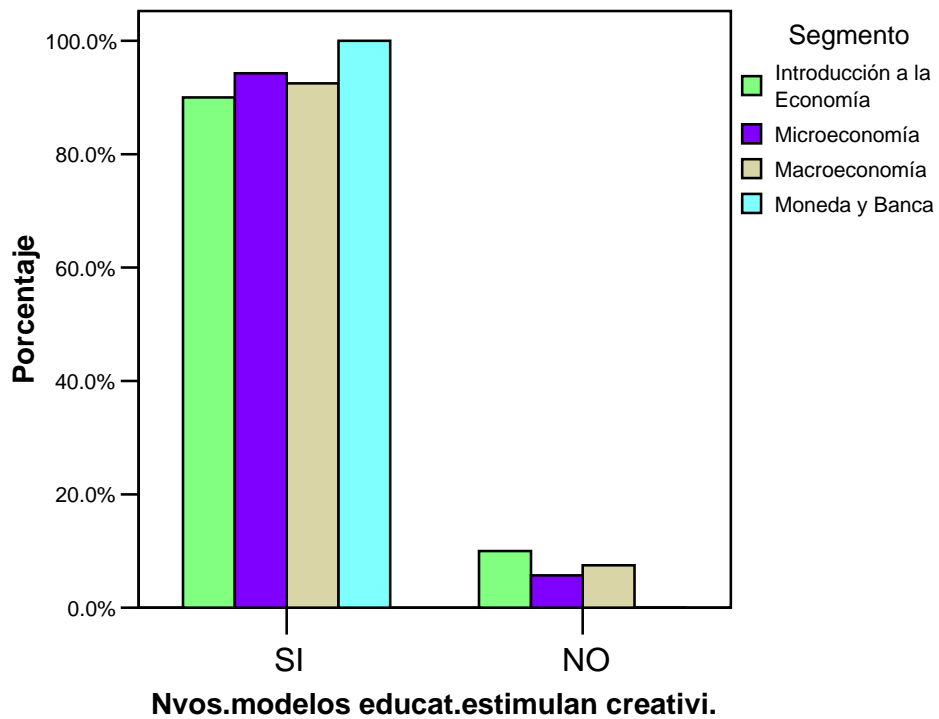
Base Total= 120

**Tabla Nº 11**  
**Pregunta 10**

Segmento	Nuevos modelos educativos estimulan creatividad							
	SI			NO			Total	
	F	% col.	% fila	F	% col.	% fila	F	% col.
Introducción a la Economía	27	24%	90%	3	38%	10%	30	25%
Microeconomía	33	39%	94%	2	25%	6%	35	29%
Macroeconomía	37	33%	93%	3	38%	8%	40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
Total	112	100%	93%	8	100%	7%	120	100%

Base Total 120

**Grafica Nº 10**  
**Pregunta 10**



Base Total= 120

**Tabla Nº 12**

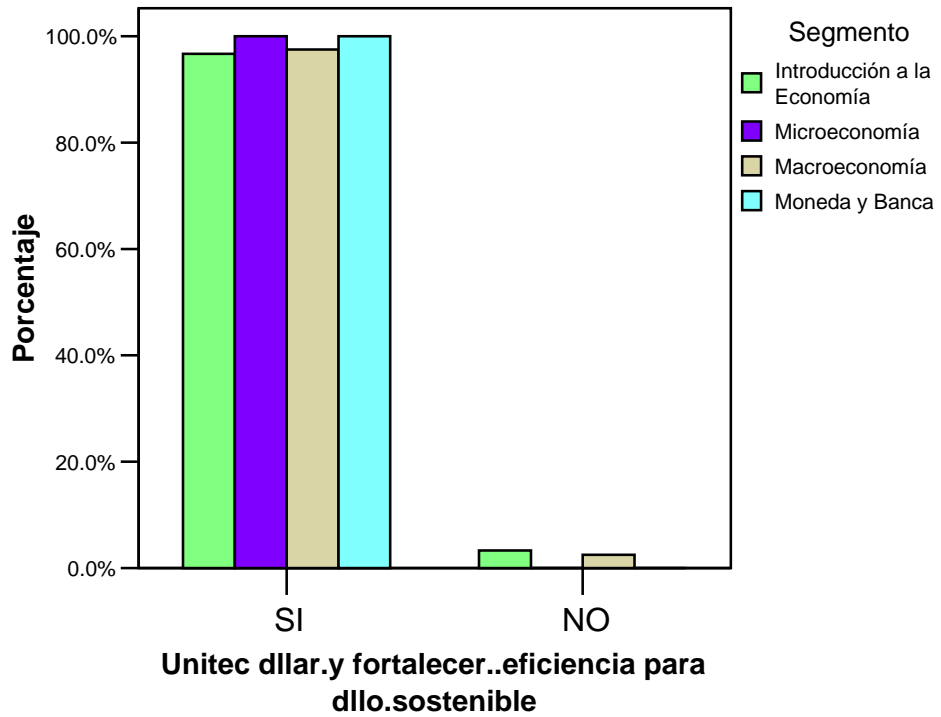
**Pregunta 11**

Segmento	Unitec dlar.y fortalecer..eficiencia para dlo.sostenible							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	25%	97%	1	50%	3%	30	25%
Microeconomía	35	30%	100%				35	29%
Macroeconomía	39	33%	98%	1	50%	3%	40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
Total	118	100%	98%	2	100%	2%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica Nº 11**

**Pregunta 11**



Base Total= 120

**Tabla Nº 13**

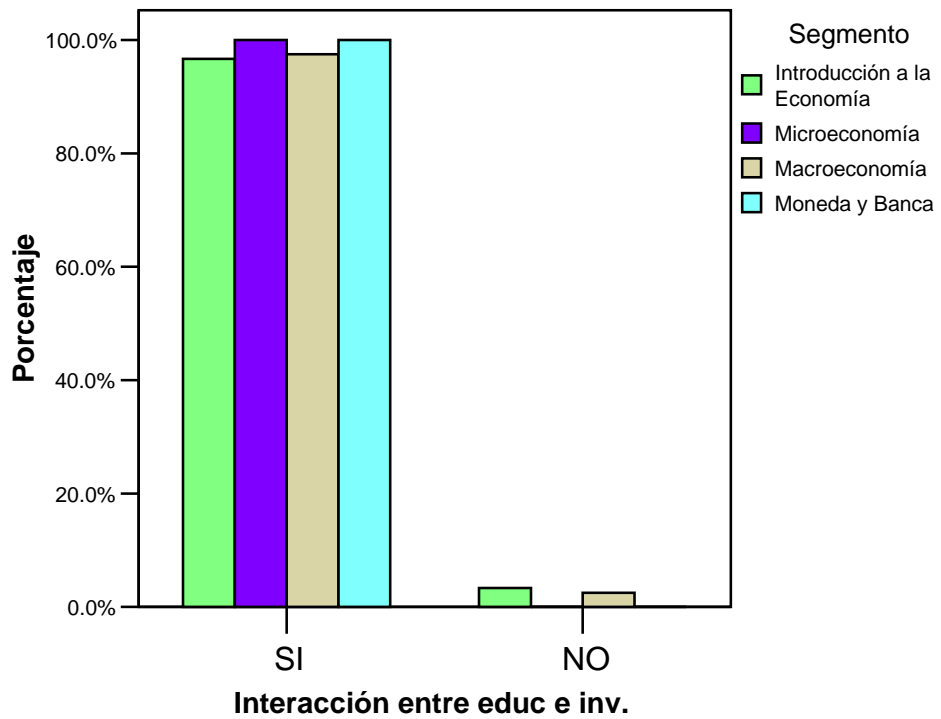
**Pregunta 12**

Segmento	Interacción entre educ e inv.							
	SI			NO			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
Introducción a la Economía	29	25%	97%	1	50%	3%	30	25%
Microeconomía	35	30%	100%				35	29%
Macroeconomía	39	33%	98%	1	50%	3%	40	33%
Moneda y Banca	15	13%	100%				15	13%
Total	118	100%	98%	2	100%	2%	120	100%

Base Total= 120

**Grafica Nº 12**

**Pregunta 12**



Base Total= 120

**Tabla N° 14**

**Pregunta 13**

	Segmento													
	Introducción a la Economía			Microeconomía			Macroeconomía			Moneda y Banca			Total	
	F	% col.	% fila	F	% col.	% fila	F	% col.	% fila	F	% col.	% fila	F	% col.
	22	73%	24%	30	86%	33%	32	80%	35%	8	53%	9%	92	77%
Ampliación-desarrollo-causas-consecuencias.										1	7%	100%	1	1%
Aporten ideas para mejorar déficit	1	3%	100%										1	1%
Bases de la Biotecnología y proyección comprobada.				1	3%	100%							1	1%
Concepto y objetivos.							1	3%	100%				1	1%
Conceptos básicos	1	3%	50%				1	3%	50%				2	2%
Conceptos básicos y para donde esta orientada				1	3%	100%							1	1%
Conceptos primarios				1	3%	100%							1	1%
De donde parte							1	3%	100%				1	1%
De dónde parte?							1	3%	100%				1	1%
Definición Objetivos										1	7%	100%	1	1%
Definiciones-Objetivos										1	7%	100%	1	1%
Efectos										1	7%	100%	1	1%
Foros, exposiciones, conferencias.	1	3%	100%										1	1%
Historia e Introducción -de donde parte							1	3%	100%				1	1%
Impacto -objetivos.										1	7%	100%	1	1%
Importante implement. para el futuro de los administradores.	1	3%	100%										1	1%
Introducción							1	3%	100%				1	1%
La relación de la Biotecnología con la Economía.				1	3%	100%							1	1%
Manejo de datos que mejoren	1	3%	100%										1	1%
Nivel global la Biotecnología es importante.	1	3%	100%										1	1%
Objetivos.	1	3%	100%										1	1%

Primarios básicos.	1	3%	100%										1	1%
Principios-características-objetivos.										1	7%	100%	1	1%
Qué es- Pautas.							1	3%	100%				1	1%
Qué es?.							1	3%	100%				1	1%
Se mira desde el punto de vista Global.										1	7%	100%	1	1%
Situación en nuestro país				1	3%	100%							1	1%
	28	93%	28%	29	83%	29%	34	85%	34%	10	67%	10%	101	84%
A porte de la Biotecnología a la Economía.				1	3%	100%							1	1%
Antecedentes históricos y actuales							1	3%	100%				1	1%
Aplicación a pequeñas empresas				1	3%	100%							1	1%
Aplicación a la producción							1	3%	100%				1	1%
Biotecnología aplicada a la Microeconomía.	1	3%	100%										1	1%
Como afecta empresas.										1	7%	100%	1	1%
Cómo fortalece la Economía en Colombia.							1	3%	100%				1	1%
Conceptos propios en Microeconomía.										1	7%	100%	1	1%
Desarrollo del país.										1	7%	100%	1	1%
Fuentes de la Biotecnología.							1	3%	100%				1	1%
Impacto Economía local.										1	7%	100%	1	1%
Influencia a nivel nacional fomento de procesos.										1	7%	100%	1	1%
Mirar el comportamiento de la Biotecnología en cifras.				1	3%	100%							1	1%
Objetivos -La última y gran Revolución.							1	3%	100%				1	1%
Oferta y Demanda.				1	3%	100%							1	1%
Papel de la Biotecnología en las familias.							1	3%	100%				1	1%
Profundización sobre las competencias con las empresas.				1	3%	100%							1	1%
Qué es la Biotecnología con respecto al mercado	1	3%	100%										1	1%
Relación -Beneficio				1	3%	100%							1	1%
	26	87%	26%	30	86%	30%	34	85%	34%	10	67%	10%	100	83%
Ámbito empresarial internacionales.										1	7%	100%	1	1%
Ámbito nacional e internacional										1	7%	100%	1	1%
Análisis - Pros y contras -Inversión - utilidades							1	3%	100%				1	1%



Aplicación							1	3%	100%				1	1%
Aplicación en la generación de proyectos para fomento del empleo.				1	3%	100%							1	1%
Ayuda de la biotecnología a las Exportaciones y mejora de Producción.				1	3%	100%							1	1%
Biotecnología, aplicada a la macroeconomía.	1	3%	100%										1	1%
Cómo influye en el valor agregado				1	3%	100%							1	1%
Cómo la Biotecnología mueve al mundo							1	3%	100%				1	1%
Cuál es el mercado							1	3%	100%				1	1%
Desarrollo de la Biotecnología.							1	3%	100%				1	1%
Desarrollo del país										1	7%	100%	1	1%
Herramientas que se utilizan en Biotecnología.	1	3%	100%										1	1%
Impacto económico nacional.										1	7%	100%	1	1%
Inversión Biotecnología y amplitud económica en la sociedad para aplicación de métodos de mayor producción.	1	3%	100%										1	1%
Práctica- Pautas para aplicarla							1	3%	100%				1	1%
Prácticas y experimentos										1	7%	100%	1	1%
Rentabilidad y seguridad de inversión				1	3%	100%							1	1%
Todo sobre los agregados económicos				1	3%	100%							1	1%
	30	100%	28%	31	89%	29%	34	85%	32%	11	73%	10%	106	88%
Afección mundial										1	7%	100%	1	1%
Aplicación a la banca							1	3%	100%				1	1%
Beneficios							1	3%	100%				1	1%
Capitales bajo un nuevo régimen financiero				1	3%	100%							1	1%
Cómo afecta a la Economía del país							1	3%	100%				1	1%
Cómo interviene en la circulación de estos.							1	3%	100%				1	1%
Comportamiento.				1	3%	100%							1	1%
Forma de aplicabilidad, costos y reducción de gastos.				1	3%	100%							1	1%
Impacto en la Economía nacional y mundial.				1	3%	100%							1	1%
Interacción con la Biotecnología.										1	7%	100%	1	1%
Práctica -generar riquezas con pequeñas industrias.							1	3%	100%				1	1%

Práctica en Emprendedores.										1	7%	100%	1	1%
Proyecto.							1	3%	100%				1	1%
Rentabilidad.										1	7%	100%	1	1%

Base Total 120

## Observaciones

Observaciones	Segmento													
	Introducción a la Economía			Microeconomía			Macroeconomía			Moneda y Banca			Total	
	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col	% fila	F	% col
	30	100%	29%	26	74%	25%	33	83%	32%	15	100%	14%	104	87%
Darle mayor difusión al tema				1	3%	100%							1	1%
desde inicio de la carrera				1	3%	100%							1	1%
Es algo Innovador							1	3%	100%				1	1%
Es una buena propuesta para el crecimiento de nuestro país				1	3%	100%							1	1%
Espero que se pueda aplicar a futuro				1	3%	100%							1	1%
Implementarla lo más pronto							1	3%	100%				1	1%
Más investigación							1	3%	100%				1	1%
Me parece muy bien				1	3%	100%							1	1%
No me interesa que agreguen esto				1	3%	100%							1	1%
Ojalá el proyecto se lleve a cabo							1	3%	100%				1	1%
Se debería incluir en el pensum como otra materia adicional							1	3%	100%				1	1%
Tema importante sin superar la naturaleza de una manera negativa.				1	3%	100%							1	1%
tema interesante para estudiar con calma				1	3%	100%							1	1%
Tema muy importante y tiene que ver con el futuro							1	3%	100%				1	1%
Un sólo módulo							1	3%	100%				1	1%
Vale la pena inducir y exponer la inv. de los recursos q podamos explotar				1	3%	100%							1	1%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>25%</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>	<b>29%</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>	<b>33%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>13%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Base Total 12

## 4. PROPUESTA DIDACTICA

Con base en los planteamientos dados por la experiencia recogida en el estudio exploratorio, en el cual se puede observar los pros y contras del procedimiento seguido en el proceso de investigación y en la opinión de los estudiantes consultados, se hace la siguiente propuesta, de incluir la Biotecnología en la enseñanza de la Economía en cada uno de los módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas a partir de la resolución de problemas. En ella se dan los lineamientos generales y se describen las etapas que pueden contemplarse en el proceso de enseñanza con fines formativos. Estos pueden ser en un momento dado revisados, corregidos e incluso modificados.

### **ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOTECNOLOGIA EN EL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC**

#### **4.1. PRINCIPIOS QUE LA FUNDAMENTAN:**

Juan Enríquez, director del Proyecto de Ciencias de la Vida de la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard, en su tercer libro dice:

*“Los grandes cartógrafos de hoy en día no trazan mapas de continentes, ríos, montañas o ciudades. Se ocupan de descifrar el código genético de todos los seres vivos. Es un nuevo tipo de cartografía; mapas que están modificando la forma en que concebimos la vida ... porque proveen una guía fundamental para casi todos los negocios”.*<sup>15</sup>

Los resultados de la publicación del genoma humano de animales y vegetales; la incidencia de los avances de las ciencias de la vida en las diversas industrias como: la agropecuaria, farmacéutica y textil entre muchas otras; las diferencias tan

---

<sup>15</sup> ENRIAUEZ, Juan, As the Future Catches You: How Genomics and Other Forces are Changing your Life, Work, Health and Wealth, 2001

marcadas en el desarrollo tecnológico de los países que pone de manifiesto la diferencia entre ricos y pobres, el futuro propio y el de nuestros hijos, deben de comprender la globalización de la Economía, que está siendo impulsada por la tecnología.

Las industrias se verán más afectadas por los avances que se produzcan en el campo de la Biotecnología, la medicina, por ejemplo sufrirá una transformación sustancial. Al conocerse el código genético, cambiará la manera de entender y ejercer la medicina. En términos mucho más grandes la Biotecnología hará impacto en todas las industrias que tratan con seres vivos o compuestos orgánicos. Todas ellas tendrán un lenguaje común y por lo tanto, un negocio en común.

Las empresas de las ciencias de la vida no dependen de grandes extensiones territoriales, ni del petróleo, del oro o del carbón: son compañías dedicadas a generar y vender conocimientos. Por lo tanto países como Colombia y con tanta riqueza biológica estaría en condiciones de generar enormes riquezas.

La Biotecnología avanza a gran velocidad. En los últimos 25 años hemos acumulado más información que la generada en toda la historia de la humanidad. En una hora, el mundo actual produce más información y publicaciones científicas que las que uno sería capaz de leer en dos años. Y esta tendencia se acentúa día a día. Algunas organizaciones están generando el equivalente a 10 bibliotecas del Congreso. Si los estudiantes no saben que esas bases de datos existen, ni como usarlas, será muy difícil desarrollar aplicaciones en su carrera.

Las patentes son un buen indicador de la capacidad para generar conocimiento. Entre 1977 y 2000 se registraron 60370 patentes en Biotecnología en todo el mundo, de este total Colombia no posee ninguna puesto que nos quedamos enredados en nuestras batallas internas, en el café y las flores.

Desafortunadamente los países latinoamericanos no generan conocimiento debido a la manera de generar riqueza. Durante muchos años no importaba demasiado porque la Economía mundial estaba cimentada de tal manera que permitía vivir de la agricultura. Durante muchos siglos, lamentablemente, hemos prestado muy poca atención a la ciencia, las grandes mentes de nuestro país descubrieron que para desarrollarse tenían que emigrar. No invertimos en la educación científica de nuestros hijos, y eso tiene graves consecuencias a largo plazo: nuestros estudiantes son funcionalmente analfabetos en el idioma que está impulsando la

Economía mundial, que ahora es digital y pronto será genético. De modo que no hay modelos para nuestros hijos, no hay programas en las escuelas ni universidades, no hay conciencia de cómo se genera desarrollo económico por que no estamos educando a la población para competir en el mundo de la tecnología.

El gobierno, las universidades y es sector privado deben actuar, tiene que haber investigación básica financiada por el gobierno y las universidades, y aplicación práctica fomentada por el sector privado.

Existen motivos de preocupación , porque es posible cometer errores o usar las nuevas técnicas para fines inapropiados. Sin embargo lo mismo podría decirse respecto de la electricidad. Toda tecnología tiene consecuencias imprevistas. Hasta ahora, no obstante, la Biotecnología ha resultado bastante segura, en términos de regulación y para equilibrar las oportunidades, los gobiernos y la educación juegan un papel fundamental. Pero si alguno establece la prohibición de incursionar en determinada tecnología, será muy difícil que sus diversos sectores – agricultura, textil, informático o farmacéutico, por ejemplo sean competitivos. Por tanto, nuestros alumnos no deben permanecer al margen de estos procesos pues la consecuencias serían nefastas de semejante decisión.

## **4.2. AREAS DE APLICACIÓN**

### **4.2.1 “Introducción a la economía.”**

En introducción al estudio de la Economía, se proporcionan los conceptos económicos básicos a quienes acceden por primera vez a esta materia, preparando al estudiante en el empleo de los instrumentos en los que profundizará en cursos posteriores. La Economía es una de las ciencias más utilizadas por el conjunto de la sociedad, de hecho, esta ciencia forma parte de la cultura de cualquier país desarrollado, de forma que en los medios de comunicación social (prensa, radio, TV, etc.), es frecuente la inclusión de temas de contenido marcadamente económico. En este sentido, disponer de una formación básica en Economía puede considerarse como algo conveniente en unión de la Biotecnología, ya que para cualquier ciudadano resulta útil conocer las motivaciones económicas y biotecnológicas que subyacen a los hechos sociales que le rodean y que inciden en la vida diaria.

Por ello se debe de tratar de introducir al alumno en la lógica del análisis económico y la incidencia de la Biotecnología en su enseñanza en forma sencilla pero sistemática. Se debe acudir a modelos de la Economía real basados en informaciones aparecidas en la prensa para acercar el contenido de la Biotecnología a los problemas que preocupan a la sociedad en la actualidad.

En este primer módulo se debe abordar la Biotecnología desde su concepto básico, en el se esbozan las características principales de la llamada “ciencia de la vida”, su historia y su relación con el medio ambiente; este abordaje se debe dar basado en problemas reales y la asesoría directa del maestro.

#### **4.2.2 “Microeconomía.”**

Luego del análisis introductorio pasamos a la microeconomía, es decir el estudio de la conducta de las distintas empresas, consumidores y mercados. Los mercados contienen la mayor parte del gran alcance y del gran drama de la historia económica, la Biotecnología y las controversias de la política económica. La microeconomía es fundamental para comprender porque han bajado los precios de los productos y por que se ha expandido exponencialmente su uso.

Para dominar plenamente el análisis macroeconómico hay que comprender las curvas de oferta y demanda, hay que aprender los distintos conceptos de costos donde la Biotecnología se puede ver involucrada.

El análisis de la microeconomía comienza con un estudio de los mercados de productos, que son los mercados de bienes y servicios. Se ve de donde procede la demanda de los consumidores, como toman decisiones las empresas y de que manera los precios y los beneficios coordinan la asignación de los recursos económicos escasos en un mercado competitivo. También se pueden examinar las fallas del mercado que surgen cuando una industria esta dominada por monopolios o por otros tipos de competidores imperfectos. Se examinan los mercados de factores y el papel del Estado en una Economía mixta moderna.

En este segundo módulo se debe abordar la Biotecnología desde el punto de vista de las empresas productoras, los consumidores de sus productos y sus mercados. Comprender porque los precios de los productos con base biotecnológica son más asequibles y porque cada día se sigue expandiendo su uso.

Se debe examinar las fallas de mercado que surgen por el monopolio de las patentes de los bienes producidos con la Biotecnología y el papel del Estado. En este caso, como en el módulo anterior, se debe resaltar el planteamiento de problemas reales que se presentan en el país los cuales serán resueltos por los alumnos con la guía del profesor.

#### **4.2.3 “Macroeconomía.”**

En la macroeconomía existe un marco o entorno general que a veces medimos por variables concretas, como es la producción global o la evolución de los precios, y que denominamos en forma genérica macroeconomía.

Aunque los temas fundamentales de la Macroeconomía se refieren a un grupo reducido de variables agregadas, la realidad es que su interés e incidencia como la Biotecnología es notable. Así, todos estamos interesados en conocer: ¿Cuáles son las causas de que a veces se reduzca la producción y el empleo?. Prácticamente todas las economías muestran un perfil a lo largo del tiempo de expansiones y contracciones de la actividad económica que tienen unas importantes consecuencias sobre el empleo y el bienestar de los individuos, por lo que resulta muy importante conocer las causas de tales fluctuaciones y donde la Biotecnología puede jugar un papel muy importante. ¿Por qué en ocasiones la inflación de precios es muy intensa y como puede controlarse? La inflación tiene efectos perniciosos sobre la Economía y propicia la ineficiencia económica y además genera distorsiones en la distribución de la renta pues unas personas se ven más afectadas que otras. ¿Qué debe hacer un país para aumentar su tasa de crecimiento económico? El crecimiento del potencial productivo de un país es el factor determinante del crecimiento de sus salarios y, en general, de su nivel de vida. Por ello todos estamos interesados en conocer porque las elevadas tasas de ahorro y de inversión normalmente fomentan el crecimiento económico.

En este tercer módulo se deben examinar la producción de los productos con base biotecnológica especialmente transgénicos y su incidencia en la producción y el empleo. Como los productos con base biotecnológica puede influir en la inflación de precios para su control.

Por último y lo más importante, analizar como los desarrollos biotecnológicos pueden aumentar el crecimiento económico del país, al ser generadora de



grandes riquezas basados en casos concretos que deben ser analizados por los alumnos desde la resolución de problemas concretos y reales tomando como marco de referencia los problemas macroeconómicos del país.

#### **4.2.4 “Moneda y banca.”**

Los revolucionarios cambios en la industria bancaria han tenido en este tiempo efectos dramáticos. En la escena bancaria han aparecido nuevos y apasionantes instrumentos financieros, que intentan reducir o diluir el riesgo entre tasas pasivas ( o de captación) y activos(o de colocación), así como el riesgo de la quiebra.

El problema básico de este módulo son las relaciones entre el dinero y la actividad económica y el bienestar, es decir, lo que comúnmente se conoce con el nombre de teoría monetaria.

Este módulo pretende mostrar los principios esenciales de los más importantes tipos de teorías monetarias modernas, e indicar como y hasta que punto pueden reconciliarse y fundirse estas teorías. El comercio del dinero como se le denomina, es el conjunto de operaciones monetarias que realizan los bancos; apertura y mantenimiento de cuentas corrientes, custodia de valores, descuento de efectos de comercio, concesión de créditos y de préstamos con garantía, administración de valores y otros bienes por cuenta de particulares, emisión de billetes, etc., es un negocio que consiste básicamente en aceptar depósitos y efectuar préstamos.

La banca se basa en la confianza de la capacidad del sistema para responder con sus obligaciones. El sistema bancario está regido por un Banco Central quien dirige toda la actividad conforme sean las necesidades de la Economía.

En este cuarto y último módulo, la participación del sistema bancario es fundamental, por tanto se debe estudiar el papel que juega el sistema financiero en el desarrollo de la Biotecnología, más explícitamente, el dinero y la Biotecnología sobre todo en los procesos de investigación.

La concesión y participación de los bancos mediante préstamos a las entidades de investigación que como CORPOICA participan activamente en el desarrollo de esta técnica.

Participación del Banco Central como generador y apoyo a la cultura, a los procedimientos investigativos y como intermediario en los procesos de cambio relacionado con las importaciones y exportaciones de insumos para el desarrollo de la Biotecnología. El desarrollo de esta nueva técnica y su relación con los acuerdos de libre comercio tanto regionales como mundiales.

La aplicación de estos conocimientos debe darse con el análisis de problemas reales que estén incidiendo en la política monetaria del país y su relación con el entorno internacional.

En todos los módulos, aparte de la utilización de problemas reales y basados en la problemática económica del país es importante que los estudiantes hagan sus observaciones, emitan hipótesis, elijan estrategias de trabajo y análisis con el fin de obtener unos resultados y tomar la decisión mas conveniente.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo de investigación permite plantear como conclusiones, las siguientes:

La Biotecnología es una realidad en el mundo de la globalización que debe ser estudiada por las nuevas generaciones para que comprendan la importancia que está teniendo en la población y en la Economía, por ser generadora de riqueza y desarrollo en los países donde se practica.

Se caracteriza por ser una técnica moderna que permea todas las áreas de la ciencia y que hasta el momento da la impresión de ser una ciencia ficción de gran trascendencia. Con base en la acertada aplicación de la Biotecnología en la enseñanza de la Economía, se puede impartir formación en los diferentes módulos compartiendo su conocimiento y su aplicación, dentro de un campo en el que pueden desplegar todos los conocimientos en aras de la ciencia.

Se relaciona con un quehacer específico que la hace diferente a todas las ciencias, es un área que ya está haciendo impacto en otras ciencias y en los mercados globales, campo en el que ha desplegado su estilo y su influencia científica en el manejo de su conocimiento. Su saber interrelacionado con los estudiantes, acredita su papel fundamental en el aprendizaje y hace parte de la formación profesional integral, además fomenta el sentido de pertenencia de todos nuestros recursos naturales.

La experiencia permitió interrelacionar los conocimientos del profesor con el de los alumnos para la resolución del problema que se presenta, en pro de una formación profesional integral, fomentando el sentido de investigación, persistiendo en la actualización, acogiendo las posibilidades de superación y estimulando la percepción de nuevos conocimientos brindados por la ciencia moderna.

Los estudiantes otorgan una importante preponderancia a la Biotecnología en la enseñanza de la Economía y sobretodo la utilización de problemas biotecnológicos en el contexto de cada uno de los módulos de Economía de los cuatro semestres de Administración de Empresas, basados en los conocimientos adquiridos en cada uno de los semestres.

Se logro una aproximación al conocimiento de la Biotecnología, su relación con otras ciencias y en especial con la Economía que era el objeto de esta investigación, lo cual conlleva a dar las pautas para la enseñanza de esta área en los cuatro módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas de UNITEC.

Se destaca haber podido: 1. Motivar a los estudiantes de Administración de Empresas, profesores y compañeros de maestría a participar del conocimiento. 2. Alcanzar los objetivos deseados pese a todos los inconvenientes que se encontró en el camino. 3. Responder a la pregunta planteada basada en la resolución de problemas.

La satisfacción de los logros obtenidos como reto personal, científico, académico y laboral, gracias a la asesoría impartida por nuestra decana, director de tesis y profesores, como también por el apoyo de UNITEC y la Universidad de la Salle.

Se infiere que UNITEC debe tener en cuenta y aplicar en la medida de lo posible, la propuesta que se presenta como resultado de esta investigación con el fin de involucrar la Biotecnología en la enseñanza de la Economía y en otras ciencias, como también para lograr una mayor aproximación a la educación señalada con un proyección acorde a las exigencias del nuevo siglo.

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, Orlando. Riesgos y preocupaciones sobre los alimentos transgénicos y la salud humana Bogotá. 2004.

AGRO-BIO. Que es la Biotecnología. Bogotá, 2000. Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola.

ANDER, Ezequiel. Introducción a la planificación. Colombia, I Colatina, 1981.

BAINS, William. Ingeniería Genética para todos. Colombia. Ediciones del Prado, 1994. ISBN.: 84-7838-427-8.

BELTRÁN, Eduardo. La Biotecnología y la nueva Economía. Enlace Empresarial. Paginas 4 y 5.

BELTRÁN, Héctor. Filosofía a distancia, elementos formales de investigación. Segunda Edición. Colombia, Universidad Santo Tomás, 1979.

CARR, Wilfred. Teoría crítica de la enseñanza. España, Martínez Roca, S.A., 1988. ISBN.: 84-270-1182-8.

CASTRO, Elssy y otra. Más allá del dilema de los métodos. Segunda Edición. Colombia, Grupo Editorial Norma, 1997, Ediciones Uniandes, ISBN.: 958-9057-72-1

CIENCIA Y TECNOLOGÍA. “Nace un bebé medicamento”. En: El Tiempo, Bogotá (20, Jul.,2003); p.2,c.2-6.

CHARRY, Laura. De lleno en transgénicos. En: El Tiempo, Bogotá: (18, Ene., 2003); p.1 c. 1-4.

CHARRY, Laura. Transgénicos, arrancó el debate. En: El Tiempo, Bogotá: (22, Ene., 2003); p.1, c.1-2.

CHARRY, Laura. Transgénicos: promesas y temores. En: El Tiempo, Bogotá (28, Sep., 2003); p.1, c.1-27 y 1-28.

DE LA TORRE, Ernesto. Metodología de la investigación bibliográfica archivista y documental. Primera Edición: México, Mc Graw Hill, 1988. ISBN.: 968-451-278-3.

DOMÍNGUEZ, Juan Carlos. Se “cocino” yuca transgénica. En: El Tiempo, Bogotá: (27, Mar., 2004); p.1, c. 1-20.

EL CAMPO. Colombia en la era de los cultivos transgénicos. La genética ideal para atacar ácaros. En: El Tiempo, Bogotá (29, Mar., 2005); ps. 3-4 y 3-11.

GARGIA, José Joaquín. Didáctica de las Ciencias Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Primera Edición: Colombia, COLCIENCIAS, 1998. ISBN.: 958-655-326-4.

GONZALEZ, Emilsen. La plenitud del ser humano no se agota ni en el mapa, ni en las leyes. Bogota.

GUERRA, de Mesa Maria del Rosario. Ciencia y tecnología para todos a propósito del II Foro Internacional sobre apropiación social de C y T.

GUTERL, Fred. Al gusto de los papás. En: El Tiempo, Bogotá (13, Jul., 2003); p.1, c.1-12.

HERNÁNDEZ, Roberto y otros. Metodología de la investigación. Segunda Edición: México, Mc. Graw Hill, 1991. ISBN.: 970-10-1899-0.

ICFES. Aprender a investigar. Bogotá: 1994. 35p. + 6 videocasetes (VHS) + 6 casetes (son.).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Organismos modificados Genéticamente: una alternativa tecnológica para el cultivo del algodón en Colombia.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Organismos vegetales transgénicos.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA "Francisco José de Caldas". Plan estratégico de Biotecnología 1999-2004, Programa Nacional de Biotecnología. Colombia.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL GENOMA HUMANO. Genoma Humano el negocio de la vida. Bogotá.

JIMÉNEZ SUBIRÍA, Karen. Bioterrorismo: de ficción a realidad. En: El Tiempo, Bogotá: (19, Ene., 2003); p.3 c. 3.2.

KAC, Eduardo. El arte transgénico. Universidad de los Andes. Bogotá.

LAVERDE HERNÁNDEZ, Alfredo y otra. ¿Existe un bebe clonado?. En: El Tiempo, Bogotá: (13, Ene., 2003); p.2 c.2.5.

LEGADO DEL SABER. Vida para la vida. Educación, ciencia y tecnología. Pagina en Internet del Bicentenario Universidad de Antioquia.

LEY GENERAL DE LA EDUCACIÓN. Ley 115 de febrero 8 de 1994. Colombia, Co. Unión Ltda., 2003.

LOPEZ MICHELSEN, Alfonso. Buenas noticias para los algodonereros. En: El Tiempo, Bogotá (18, May., 2003); p.1, c.1-23.

LOPEZ MICHELSEN, Alfonso. La agrobiotecnología en el 2004. En: El Tiempo, Bogotá (21, Nov., 2004); p.1, c. 1-27.

LOPEZ MICHELSEN, Alfonso. Otra batalla en el campo de Biotecnología. En: El Tiempo, Bogotá: (19 de Ene., 2003); p.1 c.1-15.

MC. KERNAN, James. Investigación- acción y currículo. Segunda Edición: España, Morata, S.L. 2001. ISBN.: 84-7112-438-6.

MEMORIAS: Cámara de Comercio de Bogotá. Segundo Congreso Colombiano de Biotecnología y Primer Seminario Internacional de Bionegocios, Oportunidades Biotecnológicas en las Cadenas Productivas (Sep. 1 – Sep. 3) Bogotá: Universidad Nacional, Servicio Nacional de Aprendizaje, Cámara de Comercio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Social, 2004. 471p.

MENDEZ, Carlos. Metodología. Segunda Edición: Colombia, Mc. Graw Hill, 1988. ISBN.: 958-600-446-5.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. La revolución educativa. Plan Sectorial 2002- 2006. Colombia 2003.

MOCHON, Francisco. Economía Básica. Segunda edición: España, Mc. Graw Hill, 1992. ISBN.: 84-481-1655-0.

MOCHON, Francisco. Introducción a la Microeconomía. Segunda Edición: España, Mc. Graw Hill, 2001. ISBN.: 84-481-3022-7.

MOSQUERA, Mauricio. Cultivos transgénicos: una mirada desde la Economía.

OVIEDO, Paulo Emilio. La resolución de problemas como actividad de investigación-una perspectiva de desarrollo pedagógico.

PAREDES, Manuel. La prueba del ADN en la investigación del delito. Fundamentos de genética forense. Bogotá.



PERALES, Javier. Resolución de problemas. Edición: Colombia. Síntesis Educación.

PERILLA SANTAMARÍA, Sonia. Avance colombiano en genética. En: El Tiempo, Bogotá: (20, Feb., 2004); p.1, c.1-4.

POZO, Juan Ignacio y otros. La solución de problemas.: España, Grafica Internacional, 1994. ISBN.: 84-294-5919-7.

REVISTA DE INVESTIGACIONES: Publicación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Volumen II, Número 2 (Dic. 2003). Bogotá: Imprenta Nacional, 2003. 250 p. ISSN.: 012479X.

REVISTA GESTION: Multirevistas Editores S. A. Volumen 5, número 5 (oct- nov. 2002) Bogotá: Casa editorial El Tiempo, 2002. 98p. Trimestral. ISSN.: 0328-9117.

REVISTA INTER-CAMBIO: Abrenuncio. S.A. Volumen 13; (Dic. 2002- Enero 2003) Bogotá, 2003. 60p. Anual.

REVISTA LATINOAMERICANA DE BIOÉTICA: Universidad Militar Nueva Granada. Edición 2; (enero 02, 2004). Bogotá: UMNG, 2004. 170p. Semestral. ISSN.: 1657-4702.

ROBINSON, Clare. Alimentos y tecnología de modificación genética. Bélgica, Editorial: International Life Sciences Institute.

RIECHMANN, Jorge. Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica. España. Catarata, 2000. ISBN.: 848319078-8.

ROGERT, Leroy y otro. Moneda y Banca. Segunda Edición: Colombia, I Mc. Graw Hill, 1992. ISBN.: 958-600-032-3.

SAMUELSON, Paul y otro. Economía. Decimosexta Edición: España Mc. Graw Hill, 1999. ISBN.: 0-07-0579-17-4.

SAMUELSON, Paul y otro. Microeconomía. Decimoséptima Edición: México, Mc. Graw Hill, 2002. ISBN.: 84-481-3632-2.

SANTAMARÍA PERILLA, Sonia. ¿En que está la clonación?. En: El Tiempo, Bogotá (15, Ago.,2004); p.3, c.3-7.

SCHÖN, Donald. La formación de profesionales reflexivos. Primera Edición: España, Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, 1987. ISBN.: 84-7509-730-8.

SILVA, Carlos. Perspectivas de la utilización de cultivos transgénicos en Colombia. Bogotá 2003.

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. Tercera Edición: México, Limusa, S.A., 1996. ISBN.: 968-18-4752-0.

TIERRAS Y GANADOS. Algodón transgénico en Córdoba. En: El Tiempo, Bogotá (20, Dic., 2003); p.1, c. 1-18.

TIERRAS Y GANADOS. Bioplaguicidas, opción ecológica. En: El Tiempo, Bogotá (2, Abr., 2005); p.1, c.1-12.

TIERRAS Y GANADOS. Biotecnología hecha en casa. En: El Tiempo, Bogotá (28, Ag., 2004); p.1, c. 1-10.

TIERRAS Y GANADOS, Crecerá el área de transgénicos. En: El Tiempo, Bogotá: (10, Ene., 2003); p.1, c. 111.

TIERRAS Y GANADOS. Este es el área de Corpoica. En: El Tiempo, Bogotá (31, May., 2003); p.1, c.1-11.

TIERRAS Y GANADOS. También hay bacterias nuevas. En: El Tiempo, Bogotá (28, Jun., 2003); p.1, c.1-18.

TIERRAS Y GANADOS. Vuelve el entusiasmo por el algodón. En: El Tiempo, Bogotá (22, Nov., 2003); p.1, c.1-8.

TORRES, Carrillo. Estrategias y técnicas de investigación cualitativa. Bogotá, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Unisur, 1996, Guadalupe.

TUCKER, Irvin B. Fundamentos de Economía. Tercera Edición: Colombia, Thomson Learning, 2002. ISBN.: 970-686-107-6. ISBN.: 958-607-112-8.

VARGA, Andrew C. Bioética. Principales Problemas. New York, 1980, Universidad de Fordham. Colombia. San Pablo.

## **ANEXOS**

## ANEXO # 1

### **OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA MEDIANTE CONFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA CON LOS ALUMNOS DE PRIMERO Y TERCER SEMESTRE DE INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA Y MACROECONOMÍA**

**Lugar:** Corporación Universitaria UNITEC Auditorio “Fundadores”.

**Fecha:** Julio 14 de 2004.

**Participantes:** 39 alumnos de primer y tercer semestre de introducción a la Economía y macroeconomía respectivamente de la Facultad de Administración de Empresas.

**Desarrollo del tema:** La disertación se llevó a cabo con proyección en Video – Been.

#### **Balance General:**

- a. La gran mayoría eran mujeres y fueron las que más interrogaron.
- b. Los alumnos tuvieron un interés marcado sobre la influencia de la Biotecnología en la Economía especialmente con el uso de los denominados productos transgénicos.
- c. Algunos alumnos quedaron interesados en hacer un proyecto empresarial con base Biotecnológica como trabajo de grado.

#### **Panel de preguntas:**

¿Cuál es la influencia de la Biotecnología en cada una de las áreas de la ciencia?

¿En la medicina el uso de la Biotecnología es como jugar a Dios?

¿Cuales son los posibles impactos de esta nueva tecnología en los aspectos éticos, sociales, legales y ambientales?

¿Cuál es la diferencia entre la modificación genética y las tecnologías anteriores?

¿Es necesaria esta tecnología en el mundo actual?

¿Cuáles serían los riesgos o los peligros de esta tecnología en los productos alimenticios?

¿Se dice que estos productos producen alergias?

¿Qué peligros podrían resultar de los cambios genéticos?

¿Dónde encaja Colombia y la Economía en esta nueva tecnología?

**Entrevista mediante conferencia:**

- a.** Los alumnos mostraron mucho interés en el tema y tomaban apuntes a medida que se desarrollaba la conferencia.
- b.** Su preocupación básicamente se basó en el deterioro que puede sufrir la naturaleza por el uso de los transgénicos.

- c.** Hicieron algunos comentarios que habían escuchado de la Biotecnología pero no sabían qué era propiamente.
- d.** Las preguntas fueron respondidas a cabalidad dentro del tiempo estipulado para el panel de preguntas. Otras fueron contestadas al terminar la disertación.
- e.** Manifestaron que temas de actualidad como este o de gran relevancia e importancia para el país debían ser tratados periódicamente para una mejor preparación intelectual.

## ANEXO # 2

### OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA MEDIANTE CONFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA CON LOS ALUMNOS DE SEGUNDO SEMESTRE DE MICROECONOMÍA

**Lugar:** Aulas Sede Fundadores UNITEC.

**Fecha:** 12 de Noviembre de 2004

**Participantes:** 80 alumnos de Segundo Semestre que estudian el módulo de Microeconomía en Administración de Empresas.

**Desarrollo del tema:** La disertación se llevó a cabo con proyector de acetatos.

#### **Balance General:**

- a. En su mayoría eran alumnas.
- b. La explicación del tema para una mayor comprensión se hizo mediante conferencia.
- c. Algunos alumnos se interesaron mucho por la parte médica y la utilización de la ingeniería genética.

#### **Panel de preguntas:**

¿Qué ventajas tiene para el consumidor las plantas modificadas genéticamente?



¿Los productos que sean fruto de procesos biotecnológicos son seguros?

¿Cómo se evalúa la seguridad de los alimentos modificados genéticamente?

¿Pueden las plantas modificadas genéticamente aliviar el hambre en el mundo?

¿Se pueden crear empresas biotecnológicas?

¿Puede en un futuro la Biotecnología curar las enfermedades genéticas?

¿Qué países se encuentran más adelantados en esta materia y cómo protegen sus descubrimientos?

¿Cómo influye el nuevo tratado de libre comercio en esta materia?

**Entrevista mediante conferencia:**

- a. Los alumnos se mostraron muy interesados y manifestaron la necesidad de tratarlo en cada uno de los módulos de Economía y en otras disciplinas para conocer a fondo sus pros y sus contras.
- b. Algunos alumnos no estuvieron de acuerdo con la Biotecnología especialmente en el área de la medicina específicamente en la parte que trata sobre la clonación.
- c. Las preguntas fueron contestadas a medida que se iban presentando.
- d. También tuvieron mucho interés en contar con esta nueva tecnología para su trabajo de grado.

## ANEXO # 3

### OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA CON LOS ALUMNOS DE TERCER SEMESTRE QUE ESTUDIAN EL MÓDULO DE MACROECONOMÍA.

**Lugar:** Aulas Sede Fundadores UNITEC

**Fecha:** Julio 14 de 2004

**Participantes:** 41 alumnos de tercer semestre del módulo de Macroeconomía de la facultad de Administración de Empresas.

**Desarrollo del tema:** Mediante conferencia y acetatos.

#### **Balance General:**

- a. La población de alumnos estaba compuesta tanto del sexo masculino como femenino.
- b. Los temas de discusión se trabajaron con todo el grupo.
- c. La explicación del tema se hizo con acetatos animados para crear mayor interés.

#### **Panel de preguntas:**

Se notaron algunas similitudes con las preguntas de anteriores grupos, sin embargo hubo otras tales como:

¿Qué alergias pueden producir los productos transgénicos?

¿El enriquecimiento no es sino de unos pocos países?

¿No se presentaría un monopolio de patentes?

¿Qué es en si la ingeniería genética?

¿Qué es una planta modificada genéticamente?

¿Qué diferencia hay entre una planta modificada genéticamente de una variedad convencional?

¿Qué ventajas tiene para el consumidor las plantas modificadas genéticamente?

¿Se han realizado en Colombia y el mundo las evaluaciones técnicas necesarias y los cuestionamientos éticos para el desarrollo de esta tecnología?

### **Entrevista mediante conferencia**

- a. Los alumnos con el profesor, mostraron gran interés sobre el tema.
- b. A medida que se desarrollaba, los alumnos tomaban apuntes y preparaban preguntas para el final de la charla.
- c. Algunos conocían el tema por las lecturas que habían hecho, pero no sabían en qué consistía propiamente.
- d. Su principal inquietud fue por el deterioro de la naturaleza y la salud del hombre.
- e. Las preguntas a medida que se iban realizando se iban contestando.

## ANEXO # 4

### OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y ENTREVISTA CON LOS ALUMNOS DE SEXTO SEMESTRE QUE ESTUDIAN EL MÓDULO DE MONEDA Y BANCA

**Lugar:** Aulas Sede Fundadores UNITEC.

**Fecha:** 12 de Agosto de 2004

**Participantes:** 31 alumnos de Sexto Semestre de Moneda y Banca de la Facultad de Administración de Empresas.

**Desarrollo del tema:** Mediante conferencia y acetatos.

#### **Balance General:**

- a. En su gran mayoría eran mujeres.
- b. Desde antes de la presentación se mostraron interesados por el tema.
- c. La explicación del tema se hizo con acetatos animados para una mejor comprensión del tema.
- d. Los alumnos expresaron una lastimera expresión por conocer el tema en el momento de su egreso como profesionales.

#### **Panel de preguntas:**

¿Cuál sería el deterioro del medio ambiente?

¿La nueva tecnología no se convertirá en el monopolio de unas pocas compañías?

¿Cuál sería la influencia de los productos biotecnológicos de consumo en la salud humana?

¿Cuál sería el deterioro de los suelos y otros seres de la naturaleza?

¿Quién reglamenta en Colombia, la utilización de los organismos modificados genéticamente?

¿Dónde encaja Colombia con esta nueva tecnología?

¿Por qué no se conocen mucho los métodos para transmitir los conocimientos adquiridos por nuestros investigadores?

¿Qué tienen que ver los productos transgénicos y el modelo de desarrollo económico?

¿Se está implementando la Agrobiotecnología en Colombia?

¿Cuál es la clave para la aceptación de la Biotecnología en Colombia?

¿Qué papel desempeña en esta materia COLCIENCIAS y UNITEC?

### **Entrevista mediante conferencia**

- a. Su interés era palpable lo mismo que su curiosidad.

- b.** La mayoría de los alumnos ya había escuchado del tema pero no lo conocían a fondo, lo cual despertó mucho interés.
- c.** Expresaron que era una lástima que hasta ahora se tratara el tema, pues es muy beneficioso saber lo bueno y lo malo de las ciencias, especialmente esta.
- d.** El tema hubiera sido magnífico para el Proyecto Emprendedores.
- e.** Por ser alumnos de último semestre hicieron bastantes preguntas las cuales fueron contestadas a cabalidad.

**TEXTOS AGRUPADOS DE LOS DE LOS ENSAYOS DE BIOTECNOLOGÍA  
REALIZADOS POR LOS ALUMNOS DE LOS CUARTO SEMESTRES DE  
“ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS” DE LOS MÓDULOS DE  
“INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA”, “MICROECONOMÍA”,  
“MACROECONOMÍA” Y “MONEDA Y BANCA”.**

## ANEXO # 5

### INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA.

<b>ENSAYOS</b>	<b>TEXTO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1.1</b>	<i>Reunión de conceptos y metodologías procedentes de numerosas ciencias para aplicarlos tanto a la investigación básica como a la resolución de problemas prácticos y la obtención de bienes y servicios.</i>	<i>Técnica.</i>	<i>Tec.</i>
<b>1.2</b>	<i>El avance de la Biotecnología dependerá cada vez más de la colaboración entre disciplinas, y en el uso de lenguas y paradigmas comunes, así como en qué cada tipo de especialista comprenda los logros y las limitaciones de las otras ramas.</i>	<i>Colaboración entre disciplinas.</i>	<i>Colab. ent. discip.</i>
<b>1.3</b>	<i>La Biotecnología presenta muchos campos de aplicación, se puede decir que el campo de utilidad es inmenso.</i>	<i>Utilidad.</i>	<i>Útil.</i>
<b>1.4</b>	<i>No se puede olvidar que muchas de las biotecnologías de las que nos beneficiamos son muy antiguas, y que en ellas se esta logrando una fase de maduración auspiciada por los nuevos adelantos técnicos.</i>	<i>Antigüedad.</i>	<i>Antig.</i>
<b>1.5</b>	<i>La Biotecnología al utilizar catalizadores biológicos que funcionan a bajas temperaturas y materias primas renovables, puede contribuir a una Economía ecológicamente sustentable, sustituyendo procesos químicos contaminantes.</i>	<i>Economía ecológicamente sustentable.</i>	<i>Econo. ecológ. susten.</i>
<b>1.6</b>	<i>Los altos costos económicos y ecológicos de las energías tradicionales pueden buscar en la Biotecnología, procesos de producción más rentables. Si además, se incluyen en los procesos industriales los costos ecológicos o externalidades, las alternativas de base biológica pueden ser más favorables que muchos contaminantes que se están empleando.</i>	<i>Rentabilidad</i>	<i>Rent.</i>



<b>I.7</b>	<i>Los incentivos son aún mayores en el caso de la producción de sustancias de alto valor añadido, como diagnósticos y productos terapéuticos, para las cuales la Biotecnología permite abrir mercados muy atractivos, con productos destinados a mejorar la salud y la calidad de vida de la población.</i>	<i>Calidad de vida.</i>	<i>Cal. de vid.</i>
<b>I.8</b>	<i>Es difícil prever los impactos de la Biotecnología en las economías de los países en vías de desarrollo. No es lo mismo la situación en Latinoamérica, con sociedades bastantes desarrolladas y en muchos casos con altos niveles de instrumentación e intercambios comerciales, que los otros países como los africanos que no lo poseen.</i>	<i>Impacto en la Economía.</i>	<i>Impar. en la Econ.</i>
<b>I.9</b>	<i>Un reto es atraer la investigación pública y privada. No basta estimular la investigación ligada a las necesidades de los países: se requieren políticas sabias de desarrollo rural, infraestructura y redes de comercialización, inversiones en educación y sanidad, créditos baratos para los pequeños agricultores, regulación y "juego limpio" en las relaciones internacionales.</i>	<i>Atraer la investigación.</i>	<i>Atra. la inves.</i>
<b>I.10</b>	<i>La Biotecnología está íntimamente ligada a la agroindustria.</i>	<i>Ligación.</i>	<i>Liga.</i>
<b>I.11</b>	<i>La situación en Colombia no es fácil; la agricultura está desapareciendo y hay muy poca Biotecnología.</i>	<i>Salvación.</i>	<i>Salv.</i>
<b>I.12</b>	<i>Hemos pasado de ser exportadores de maíz a importadores, lo mismo ha sucedido con el arroz, el algodón, el plátano, las frutas.</i>		
<b>I.13</b>	<i>Colombia había pasado de importar 0.9 millones de toneladas de comida en 1990, a 1.2 millones en 1993. Para 1998, las cifras aumentaron a 7 millones lo cual nos muestra una agricultura recesiva.</i>	<i>Agricultura recesiva.</i>	<i>Agric. recesi.</i>
<b>I.14</b>	<i>La agricultura se está acabando en el país y la Biotecnología como tal está enfocada a líneas muy claras de productos de exportación como las flores.</i>	<i>Incentivar investigación.</i>	<i>Incent. inves.</i>

<b>I.15</b>	<i>No existe una política para incentivar la investigación y el desarrollo agrícola en el país. Se ha invertido muy poco en investigación biotecnológica; el país se está rezagando cada día más, a una velocidad muy grande en tecnología, cada día somos menos eficientes en agricultura, y como si fuera poco competimos con agriculturas altamente eficientes y subsidiadas.</i>		
<b>I.16</b>	<i>La Biotecnología es un mito que los usan los agricultores ricos y sólo sirve para el sector exportador.</i>	<i>Mito.</i>	<i>Mit.</i>
<b>I.17</b>	<i>Los investigadores post mendelianos han encontrado en la Biotecnología una gran herramienta que implica un gran ahorro de tiempo.</i>	<i>Ahorro de tiempo.</i>	<i>Ahorr. tiemp.</i>
<b>I.18</b>	<i>Biotecnología y fitomejoramiento están íntimamente ligados.</i>	<i>Unión.</i>	<i>Uni.</i>
<b>I.19</b>	<i>La Biotecnología está íntimamente ligada a la agroindustria. Es una herramienta que le permite a las agriculturas modernas no solamente ser más eficientes, sino tener plantas sanas certificadas, libres de patógenos y de virus. Con la Biotecnología, además, el agricultor pueda modificar esas plantas, y añadirle determinadas características especiales para obtener resultados agro económicos.</i>	<i>Mejor tratamiento.</i>	<i>Mej. trat.</i>
<b>I.20</b>	<i>La Biotecnología no es, en sí misma una ciencia; es un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias (Biología, Bioquímica, Genética, Virología, Agronomía, Economía, Ingeniería Química, Medicina y Veterinaria entre otras).</i>	<i>Enfoque multidisciplinario.</i>	<i>Enfo. multi.</i>
<b>I.21</b>	<i>La Biotecnología ha estado presente por mucho tiempo. Ha tenido aplicaciones como las vacunas en la industria, la producción de vino y cerveza.</i>	<i>Aplicaciones.</i>	<i>Aplic.</i>

<b>I.22</b>	<i>La Biotecnología esta permitiendo la transformación de la agricultura. También tiene importancia para otras industrias basadas en el carbón, como energía, productos químicos y farmacéuticos y manejo de residuos o desechos. Tiene un enorme impacto potencial, porque la investigación en ciencias biológicas está efectuando avances vertiginosos y los resultados no solamente se están aplicando en una amplitud de sectores sino que también facilitan enlace entre ellos, por ejemplo los resultados exitosos en fermentación de desechos agrícolas, podrían afectar tanto la Economía del sector</i>	<i>Transformación de la agricultura.</i>	<i>Trans. de la agric.</i>
<b>I.23</b>	<i>Energético como la agroindustria y adicionalmente ejercer un efecto ambiental favorable.</i>	<i>Energía</i>	<i>Ener.</i>
<b>I.24</b>	<i>La Biotecnología moderna es la aplicación comercial de organismos vivos a productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de DNA. Esto implica una serie de desarrollos en técnicas de laboratorio que, durante las últimas décadas, han sido responsables del tremendo interés científico y comercial, la creación de nuevas empresas y la reorientación de investigaciones y de inversiones en compañías ya establecidas y en universidades.</i>	<i>Aplicación comercial.</i>	<i>Aplic. comer.</i>
<b>I.25</b>	<i>La Biotecnología se está moviendo a esferas muy importantes y de gran impacto. Después de la salud y los productos farmacéuticos – los principales sectores de aplicación – y las aplicaciones subsiguientes en agricultura y sector alimenticio, y la protección y restauración del ambiente, puede convertirse en un logro prioritario de las ciencias y tecnologías de la vida.</i>	<i>Impacto en grandes esferas.</i>	<i>Impac. grand. esfe.</i>
<b>I.26</b>	<i>Simultáneamente con el desarrollo de sistemas eficientes para la regeneración de plantas a partir del cultivo de células, se han venido presentando avances muy significativos en los sistemas de transferencia de genes seleccionados de células vegetales y en la producción de plantas transgénicas.</i>	<i>Avances significativos.</i>	<i>Avan. signif.</i>
<b>I.27</b>	<i>Una superficie cada vez mayor de cultivos transgénicos (algodón, canela, maíz, soya y papa entre otros) se está cultivando para uso y consumo humano y animal.</i>	<i>Mayores cultivos.</i>	<i>Mayo. cultiv.</i>

<b>I.28</b>	<i>La superficie mundial en acres, dedicada a cultivos transgénicos aumentó de 7 millones de acres en 1996, a más de 30 millones de acres en 1997. En 1997 el algodón transgénico representa el 18%, la soya transgénica el 13% y el maíz transgénico el 9%.</i>	Cultivos	Cult.
<b>I.29</b>	<i>Los grandes cambios en la humanidad suceden cuando confluyen una serie de fuerzas políticas, tecnológicas y sociales y se crea una gran fuerza operativa como está ocurriendo con la Biotecnología y la mundialización de la Economía.</i>	Fuerzas políticas.	Fuer. poli.
<b>I.30</b>	<i>Los elementos que conforman esta nueva matriz operativa de la Biotecnología crea el armazón de una nueva era económica.</i>	Nueva era Económica.	Nuev. era econo.
<b>I.31</b>	<i>Gracias a las técnicas de ADN. recombinante y otras biotécnicas pudieron los científicos y las empresas biotecnológicas aplicar a fines económicos completos recursos genéticos, manipularlos y explotarlos.</i>	Aplicación a fines económicos.	Aplic. a fines econo.
<b>I.32</b>	<i>La concesión de patentes sobre genes, líneas celulares, tejidos, órganos y organismos, sometidos a ingeniería genética y los procesos que se emplean para alterarlos, da a los mercados el incentivo comercial para explotar nuevos recursos.</i>	Concesión patentes.	Conce. de pat.
<b>I.33</b>	<i>Una industria mundial de la ciencia esta empezando ya a ejercer un poder sin precedentes sobre los resultados biológicos del planeta.</i>	Industria de la ciencia.	Indus. de la cien.
<b>I.34</b>	<i>Los transgénicos son sin duda la joya más preciada de la ingeniería genética.</i>	Joya, prueba nuevos medicamentos.	Joy. prueb. nuev. medic.
<b>I.35</b>	<i>Roedores y otros animales transgénicos sirven desde el tubo de ensayo para probar nuevos medicamentos y terapias hasta de modelos humanizados para investigar las clases de ciertos procesos fisiológicos como el envejecimiento y las causas de una enfermedad.</i>	Nuevos medicamentos	Nuev. Medi.

<b>I.36</b>	<i>Ante la perspectiva de un inminente aumento de la población, la tecnología actual para satisfacer las necesidades de mundo se ve obligada a acudir a alternativas de producción que aumenten los rendimientos del hombre y su supervivencia.</i>	<i>Alternativa de producción para la población.</i>	<i>Alter. produc. para pobla.</i>
<b>I.37</b>	<i>Es preocupante que en nuestro país el nivel de desinformación acerca de la problemática y oportunidades que genera la Biotecnología en todos sus campos no sea también exclusiva del consumidor sino que llegue a los altos mandos gubernamentales en donde no se oyen voces que toquen el tema.</i>	<i>Desinformación.</i>	<i>Desinf.</i>
<b>I.38</b>	<i>Nos encontramos en un momento de desarrollo tremendo en el que las oportunidades de progreso están a flor de piel.</i>	<i>Oportunidades de progreso.</i>	<i>Oport. de progre.</i>
<b>I.39</b>	<i>La sociedad en que vivimos hoy día está cada vez más dominada por los avances tecnológicos, por esta razón cabría preguntarnos:¿ cuanto nos puede beneficiar y cuanto nos puede perjudicar el hecho de vernos envueltos en esta tecnología?.</i>	<i>Beneficio.</i>	<i>Benef.</i>
<b>I.40</b>	<i>Las personas que se encuentran a favor de la Biotecnología agrícola opinan que este proceso eleva la productividad, reduce los costos y produce una agricultura más limpia.</i>	<i>Productividad.</i>	<i>Producti.</i>
<b>I.41</b>	<i>La Biotecnología es un cambio que influye sobre la humanidad y su mejoramiento y la calidad de vida de la humanidad.</i>	<i>Cambio sobre la humanidad.</i>	<i>Camb. sobre la huma.</i>
<b>I.42</b>	<i>Como estudiante es positivo que hayan nuevos temas por aprender y descubrir, para afianzar más nuestros conocimientos y plasmar nuestras ideas sobre todo en Economía en la parte agrícola.</i>	<i>Aprender nuevos temas.</i>	<i>Apren. nuev. tem.</i>
<b>I.43</b>	<i>Interesante tema en el sentido de que nos muestra como puede influir de manera progresiva y fundamental en el fomento de nuestra Economía, el desarrollo del campo y de la vida misma, el cual es de vital importancia para Colombia y otros países.</i>	<i>Tema interesante.</i>	<i>Tem. interes.</i>

<b>I.44</b>	<i>La Biotecnología ya se ha convertido en el punto clave de la competitividad del sector agropecuario, abriendo puertas a nuevas variedades de cultivos que son resistentes a las plagas y sequías, estas cuentan con más nutrientes y se reproducen más rápido. En Colombia, explican los dominantes del tema, que es un peligro dramático pero a la vez una oportunidad irrepetible para la Economía.</i>	<i>Competitividad.</i>	<i>Compet.</i>
<b>I.45</b>	<i>En el futuro según estudios, se planea realizar cultivos fuera del algodón, como maíz, arroz, yuca y otros para fomentar aún más este proceso en el aumento de la productividad.</i>	<i>Futuros estudios.</i>	<i>Futur. estu.</i>
<b>I.46</b>	<i>Colombia adoptó una reglamentación como bioseguridad con el propósito de evitar posibles riesgos en la salud humana, animal y medio ambiente.</i>	<i>Reglamentación en bioseguridad.</i>	<i>Reglam. en biose.</i>
<b>I.47</b>	<i>El uso de semillas transgénicas se plantea como solución a la mal nutrición y hambre del mundo, debido al incremento de la población y a la disminución del crecimiento en la producción de alimentos.</i>	<i>Solución a la malnutrición.</i>	<i>Solu. a la malnutri.</i>
<b>I.48</b>	<i>El problema sería enfrentar un cambio tecnológico, pero la solución radica en aumentar la negociación, definir las líneas de competitividad, capacitar el recurso humano, y hacer una labor de transferencia de tecnología agresiva, fuerte, mirando el progreso,. planteando una estrategia de desarrollo. Las células madre, por ejemplo, se pueden convertir en objeto de desarrollo de la biomedicina.</i>	<i>Problema enfrentar cambio tecnológico.</i>	<i>Problema. enfrent. camb. tecnolog.</i>
<b>I.49</b>	<i>Para que Colombia pueda definir gran parte de su presente necesita material humano altamente calificado para que trabajen en pro del desarrollo de la competitividad. Es importante resaltar la importancia de la Biotecnología en la Economía actual en Colombia y en todo el mundo. Uno de los aspectos más importantes es la agricultura que ha tomado tanta fuerza y posición en la actualidad y su relación con la Biotecnología.</i>	<i>Importancia de la Biotecnología.</i>	<i>Impor. de la Biotec.</i>
<b>I.50</b>	<i>Se habla de la bioinformación, que se refiere a la técnica basada en la utilización de proteínas en aparatos electrónicos, particularmente sensores biológicos y "bioships", es decir, "microchips" biológicos, capaces de tener lógica y memoria.</i>	<i>Bio-información.</i>	<i>Bio-infor.</i>

<p><b>I.51</b></p>	<p><i>A nivel mundial el interés por la Biotecnología es indudable, como se ve a través del frecuente abordaje de tales temas en los periódicos, libros y medios de comunicación. Las condiciones de mercado, las expectativas de beneficios, aspectos organizativos y de gestión, entre otros, favorece la rápida puesta en marcha y difusión de algunas de estas tecnologías, relegando otras.</i></p>	<p><i>Interés indudable.</i></p>	<p><i>Inter. induc.</i></p>
<p><b>I.52</b></p>	<p><i>En la agricultura la Biotecnología se orienta a la superación de los factores limitantes de la producción agrícola a través de la obtención de variedades de plantas tolerantes a condiciones ambientales negativas (sequías, suelos, ácido), resistentes a enfermedades y plagas. También se apunta al logro de plantas más productivas y/o más nutritivas, mediante la mejora de su contenido proteínico o aminoácido. La Biotecnología está siendo orientada a la producción de Biomasa para la producción de materias primas orgánicas, que actualmente se obtienen mediante procesos químicos convencionales. La biomasa es un recurso altamente sub-utilizado y relativamente barato ya que en gran parte esta constituido por desechos y residuos de plantaciones forestales y de cultivos en gran escala como la caña de azúcar que se está utilizando para la producción de etanol.</i></p>	<p><i>Logro de cultivos más productivos.</i></p>	<p><i>Log. cultiv. más producti.</i></p>
<p><b>I.53</b></p>	<p><i>Uno de los objetivos buscados de los científicos con la empresa es unir la técnica de la clonación con la ingeniería genética de mamíferos con el objeto de producir medicamentos o sustancias útiles comercialmente, o en su defecto carne, leche etc.</i></p>	<p><i>Unión de la Ingeniería Genética.</i></p>	<p><i>Uni. Ingen. Genetic.</i></p>

## ANEXO # 6

### MICROECONOMÍA

<b>ENSAYOS</b>	<b>TEXTO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>M.1</b>	<i>En un sistema de apertura global como el que estamos enfrentando hay que buscar mecanismos para la productividad y saldrá ganando, aquel que pueda desarrollar sistemas de producción ecológica más limpia.</i>	<i>Globalización.</i>	<i>Glob.</i>
<b>M.2</b>	<i>El país se está rezagando cada día más, a una velocidad muy grande, en tecnología.</i>	<i>Rezago tecnológico.</i>	<i>Rezag. tecnolog.</i>
<b>M.3</b>	<i>La Biotecnología como herramienta que es, por si sola no puede corregir el modelo de desarrollo mientras no exista un cambio en la mentalidad de la sociedad.</i>	<i>Cambio mental.</i>	<i>Camb. mental.</i>
<b>M.4</b>	<i>La Biotecnología es un instrumento fundamental para agregar valor económico a la agroindustria y sus productos, además al fomentar la agricultura que hace parte importante de la Economía de cualquier país.</i>	<i>Instrumento para agregar valor.</i>	<i>Instrum. para agreg. val.</i>
<b>M.5</b>	<i>La articulación de la planeación estratégica a la ciencia y a la tecnología ha representado un desafío para la comunidad académica y científica del país.</i>	<i>Planeación estratégica.</i>	<i>Planea. estrateg.</i>
<b>M.6</b>	<i>La Biotecnología se ha convertido en un sector estratégico para la Economía.</i>	<i>Sector estratégico.</i>	<i>Sec. estratég.</i>
<b>M.7</b>	<i>La Biotecnología está contribuyendo de manera extraordinaria en la calidad de vida de la humanidad, en el campo de la salud y la Economía al dar origen a otras fuentes de riqueza de los países poseedores de recursos naturales.</i>	<i>Contribución a la calidad de vida.</i>	<i>Contrib. a la calid. de vida.</i>
<b>M.8</b>	<i>En el último informe al Congreso el Ministro de Agricultura describe algunos de los avances logrados en los últimos cuatro años dentro de la investigación en ciencia y tecnología.</i>	<i>Avances logrados.</i>	<i>Avan. logra.</i>



<b>M.9</b>	<i>La relación que existe entre la Biotecnología y la Economía es bastante estrecha ya que con la posición de los productos transgénicos en el mercado todos los sectores se ven afectados.</i>	<i>Relación entre Biotecnología y Economía.</i>	<i>Rel. ent. Biotec. y econo.</i>
<b>M.10</b>	<i>Desde tiempos remotos la humanidad ha satanizado la evolución de la ciencia y aun hoy en pleno siglo XXI, nos vemos enfrentados a temores que produce una nueva ciencia que revoluciona la genética y que promete cambios radicales en la historia no solo económica sino evolutiva del hombre.</i>	<i>Satanización evolución de la ciencia.</i>	<i>Satán. evol. de la cien.</i>
<b>M.11</b>	<i>El hambre en el mundo y la posibilidad de reducir factores causantes de las más peligrosas enfermedades que hoy aquejan a la humanidad, son las premisas en las que se basan las investigaciones sobre Biotecnología. Desde mi punto de vista el desarrollo de transgénicos en la agroindustria es un factor clave para el desarrollo social, económico y un alivio en el impacto ambiental.</i>	<i>Premisas de las investigaciones.</i>	<i>Premi. de las investi.</i>
<b>M.12</b>	<i>En Colombia el desarrollo de esta tecnología se viene implementando desde hace varios años y existen hoy más de 10 corporaciones que desarrollan estudios en este campo y se fomenta la investigación con algunos premios como los semilleros Agro-Bio.</i>	<i>Implementación.</i>	<i>Implement.</i>
<b>MI.13</b>	<i>Es necesario adoptar estrechos lazos con las organizaciones avanzadas en este campo y fomentar la inversión en la investigación hacia los sectores más afectados del agro, para poder competir con países como Estados Unidos y China.</i>	<i>Lazos con organizaciones avanzadas.</i>	<i>Laz. con orga. avanza.</i>
<b>M.14</b>	<i>La Biotecnología puede mejorar la producción agrícola de los agricultores, impulsar el desarrollo económico e incrementar la seguridad alimentaría.</i>	<i>Mejoramiento de la producción.</i>	<i>Mejoram. produc.</i>
<b>M.15</b>	<i>Dentro de la política económica del actual gobierno, se destaca la introducción en la agricultura de los organismos genéticamente modificados, con el propósito de elevar la productividad, seducir costos y garantizar una agricultura más limpia.</i>	<i>Política económica.</i>	<i>Politic. econo.</i>

<b>M.16</b>	<i>Para muchos la globalización y la apertura económica es el mayor error económico que ha cometido nuestros gobiernos, pero la realidad es que en la movilidad de nuestro mundo cambiante, la posibilidad de quedarnos encerrados en una urna de cristal es absolutamente insostenible y lo que es peor, es el mayor riesgo de atraso comercial e industrial de nuestra Economía.</i>	<i>Apertura económica.</i>	<i>Apertu. econo.</i>
<b>M.17</b>	<i>La definición de Biotecnología no es tarea fácil a pesar de la actualidad e importancia que a adquirido este termino en los últimos años e incluso la beligerancia que suscita entre determinados colectivos.</i>	<i>Definición, Biotecnología no es tarea fácil.</i>	<i>Defin. Bistec. no es tarea fác.</i>
<b>M.18</b>	<i>Los orígenes de la Biotecnología se pierden en el pasado prehistórico de la humanidad cuando el hombre domesticó los primeros animales y dio inicio a la agricultura. Mediante cruces y selecciones artificiales alteró la condición natural de plantas y animales. La elaboración de bebidas y alimentos como la cerveza, el vino, el vinagre, e pan con levadura, el queso, etc, fueron los conocimientos empíricos iniciales.</i>	<i>Orígenes de la Biotecnología.</i>	<i>Oríg. de la Biotec.</i>
<b>M.19</b>	<i>La posibilidad que ofrece la tecnología moderna es que presenta sistemas radicalmente novedosos para alterar y modificar las propiedades genéticas de los organismos de una forma totalmente dirigida.</i>	<i>Posibilidades que ofrece la Biotecnología.</i>	<i>Posib. que ofrece la Biotec.</i>
<b>M.20</b>	<i>Según los últimos estudios y avances de la ciencia en este campo, consideran que la Biotecnología es la principal herramienta para resolver el reto del desarrollo sostenible.</i>	<i>Desarrollo sostenible.</i>	<i>Desa. sostén.</i>
<b>M.21</b>	<i>Los descubrimientos siempre irán por delante del problema y lo maravilloso de las nuevas técnicas es que son de aplicación tanto a las plantas como al propio hombre.</i>	<i>Descubrimientos.</i>	<i>Descub.</i>
<b>M.22</b>	<i>Sin embargo, será necesario un cuidadoso análisis de tipo costo-beneficio, a fin de asegurar el logro del máximo provecho.</i>	<i>Asegurar máximo provecho.</i>	<i>Asegu. máxi. prove.</i>
<b>M.23</b>	<i>La implementación de la Biotecnología se debe realizar de manera gradual con la ayuda y el apoyo tecnológico de aquellos países que cuentan con una total capacidad.</i>	<i>Realizar implementación biotecnológica.</i>	<i>Reali. implem. biotec.</i>

<b>M.24</b>	<i>Los cambios que traerá la Biotecnología son de gran trascendencia, pero igualmente se espera que no se cree un monopolio que acabe con las compañías que producen productos convencionales.</i>	<i>Cambios.</i>	<i>Camb.</i>
<b>M.25</b>	<i>Hay un vínculo indiscutible entre la investigación, la innovación, la competitividad de la industria, la generación de riqueza y la prosperidad social.</i>	<i>Vínculo indiscutible.</i>	<i>Vincul. indis.</i>
<b>M.26</b>	<i>Las ayudas del sector público y privado a la investigación fomentan la creación de centros académicos de conocimientos específicos.</i>	<i>Fomento centros académicos.</i>	<i>Foment. centros académi.</i>
<b>M.27</b>	<i>Esta nueva ciencia es mucho más complicada que otras. La nueva tecnología genética ha levantado y levantará muchas esperanzas y aspiraciones además de miedos y temores por los bruscos cambios que significarían para la raza humana.</i>	<i>Complicación más que otras ciencias.</i>	<i>Compli. más que otras cien.</i>
<b>M.28</b>	<i>En el debate sobre los conflictos sociales derivados de las nuevas Biotecnologías es fundamental un buen conocimiento de las tecnologías empleadas, sus riesgos y potencialidades.</i>	<i>Debate sobre conflictos.</i>	<i>Debat. sob. conflic.</i>
<b>M.29</b>	<i>Desde hace varias décadas, las grandes multinacionales de la Biotecnología tienen puestos sus ojos en el control de las plantas para todos los pueblos del planeta.</i>	<i>Control sobre plantas.</i>	<i>Cont. sob. plant.</i>
<b>M.30</b>	<i>Acerca de los alimentos transgénicos, no estoy de acuerdo porque llevan una serie de transformaciones que podrían ser contraproducentes para el organismo. En cuanto a los animales tampoco estoy de acuerdo, pues Dios nos creó para que se formara el mundo de forma natural.</i>	<i>Desacuerdo.</i>	<i>Desac.</i>
<b>M.31</b>	<i>Para incluir la Biotecnología dentro de la educación de nuestro país, se debe incluir la capacitación e información del estudio del entorno y su riqueza biológica a nivel escolar desde sus niveles primarios hasta los niveles secundarios y universitarios, fomentados primordialmente por el gobierno. Cabe anotar que el conocimiento ha sido de gran importancia para el desarrollo de la Economía y los vínculos entre la Economía y la ciencia son cada vez más directos haciendo que las actividades científicas se incorporen y sean la causa directa del desarrollo económico.</i>	<i>Capacitación e información del entorno.</i>	<i>Capacit. e info. del entor.</i>

<b>M.32</b>	<i>Creo que la Biotecnología es una arma se doble filo, ya que se utilizaría para mejorar el nivel de vida, pero también hay que tener en cuenta que la ambición del hombre muchas veces va más allá de la razón y puede utilizar esta ciencia como herramienta de destrucción.</i>	<i>Arma doble filo.</i>	<i>Arm. dob. filo.</i>
<b>M.33</b>	<i>Todos hablamos de la Biotecnología. A diario los medios de comunicación provocan nuestra curiosidad con noticias de Bioética, alimentos mejorados genéticamente, terapia genética, bio-seguridad, ingeniería genética y otros temas que desconocemos.</i>	<i>La comunicación provoca curiosidad.</i>	<i>La. comunic. provoc. curio.</i>
<b>M.34</b>	<i>La Biotecnología le brinda un gran apoyo a la Economía mundial para el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad.</i>	<i>Apoyo a la Economía.</i>	<i>Apoy. a la Econo.</i>
<b>M.35</b>	<i>Artículos en revistas, en Internet, periódicos de alta circulación a nivel nacional y hasta una caricatura, me han dotado de armas para llenar mi vacío de conocimiento sobre la Biotecnología.</i>	<i>Llenar vacío.</i>	<i>Llen. vací.</i>
<b>M.36</b>	<i>Hay que crear conciencia desde los colegios para que los estudiantes estudien carreras afines con la Biotecnología, apostándole a la ciencia, y a la investigación. Pues esto puede ser lo que nos ayude a salir adelante, además nosotros que somos universitarios, también debemos reconocer que son nuevos campos en los que podemos especializarnos.</i>	<i>Estudio carreras afines con Biotecnología.</i>	<i>Estad. carr. afin. con Biotec.</i>

## ANEXO # 7

### MACROECONOMÍA

<b>ENSAYOS</b>	<b>TEXTO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Mac.1</b>	<i>En Colombia existe una problemática social radicada en los altos índices de desempleo, inseguridad, violencia, analfabetismo, que se ven reflejados en la Economía del país y en la competitividad de los sectores productivos a nivel mundial.</i>	<i>Problemática social.</i>	<i>Problemat. social.</i>
<b>Mac.2</b>	<i>La Economía es el uso óptimo de los recursos, de forma que una cantidad dada produzca la máxima satisfacción.</i>	<i>Uso óptimo de la Economía.</i>	<i>Uso. opt. de la Econo.</i>
<b>Mac.3</b>	<i>En 1950 se vivió la Revolución Verde, donde se vio la transferencia de tecnología agrícola hacia países en vía de desarrollo, se fundamenta en el uso de pesticidas, fertilizantes, semillas híbridas y riego. Esta revolución dependió de factores que hoy no se tienen en abundancia, como son el agua y la tierra arable, factores que se agotarán debido a la explotación, mal uso de las mismas, crecimiento de la población y la urbanización.</i>	<i>Transferencia de tecnología.</i>	<i>Transfer. de tecno.</i>
<b>Mac.4</b>	<i>En esta época se dejó de lado al agricultor pobre y se favoreció a los que tenían mayores recursos; aquí se crea una alta dependencia al uso de herbicidas y pesticidas, los cuales tienen consecuencias devastadoras sobre los economistas.</i>	<i>Dependencia al uso de herbicidas.</i>	<i>Depend. al uso de herbic.</i>
<b>Mac.5</b>	<i>Para la solución de estas dificultades se introduce la Biotecnología para la producción de alimentos, porque pueden agregarse plantas con características similares, pero con mayor peso, tamaño nutriente adicional etc.</i>	<i>Solución en la producción de alimento.</i>	<i>Soluc. en la produc. alimen.</i>
<b>Mac.6</b>	<i>Así mismo estos cultivos disminuyen los costos de producción, logra un mejor uso de los recursos naturales y disminuye la dependencia de pesticidas y fertilizantes.</i>	<i>Disminución de costos.</i>	<i>Dismin. de cost.</i>

<b>Mac.7</b>	<i>La Biotecnología, los alimentos transgenicos y la ingeniería genética, son opciones dadas por la ciencia para la satisfacción de las necesidades de la población a nivel mundial.</i>	<i>Opción dada por la ciencia.</i>	<i>Opci. dada por la cien.</i>
<b>Mac.8</b>	<i>El desarrollo biotecnológico colombiano se ha realizado gracias al esfuerzo de entidades dedicadas al desarrollo de esta ciencia como el Ministerio de Agricultura, CORPOICA, COLCIENCIAS y algunas entidades privadas y universidades.</i>	<i>Desarrollo Biotecnológico con esfuerzo de entidades.</i>	<i>Desarro. Biotec. con esfuer. de entid.</i>
<b>Mac.9</b>	<i>En Córdoba se encuentra la primera variedad de algodón transgenico producido en nuestro país el cual permite su siembra a escala comercial, variedad resistente a plagas, además de ahorrar el 70% en plaguicidas propone una agricultura limpia.</i>	<i>Siembra a escala comercial.</i>	<i>Siemb. a escala comer.</i>
<b>Mac.10</b>	<i>El ICA, entidad que inicio las investigaciones e introdujo al país esta tecnología en los años sesentas; CORPOICA que realizo el primer alimento transgenico, ha creado nuevas variedades de algodón, papa, frutales, caña panelera, hortalizas, entre otros, y en el año 2000 lanzo una planta de lulo sin espinas( la selva ), con frutos mas pequeños y de mejor calidad. En Puerto Araujo ( Santander ),el Centro de Mejoramiento Genético de Ganadería, realiza estudios a nivel pecuario para mejorar la calidad de las carnes</i>	<i>ICA introdujo al país la tecnología.</i>	<i>ICA introd. al país la tec.</i>
<b>Mac.11</b>	<i>Gracias al auge de la Biotecnología se busca en el futuro el auto abastecimiento alimentario y de materias primas para el país así como enfrentar la competencia internacional reducir los costos de producción, los riesgos y el mejoramiento de las condiciones de seguridad alimentaria.</i>	<i>Autoabastecimiento alimentario.</i>	<i>Autoabas. alimenta.</i>
<b>Mac.12</b>	<i>Dentro de los usos de los organismos transgenicos encontramos aplicación terapéutica. En la industria agroalimentaria encontramos 67 alimentos manipulados genéticamente</i>	<i>Aplicación terapéutica.</i>	<i>Aplic. terapé.</i>
<b>Mac.13</b>	<i>Algunas de las plantas autorizadas que se encuentran en Colombia son: semilla de tabaco, semilla de colza y soya chicoria, maíz, claveles y pastos.</i>	<i>Proyecto de desarrollo a gran escala.</i>	<i>Proyec. de desarro. a gran escal.</i>

<b>Mac.14</b>	<i>La Biotecnología contribuye al mejoramiento de la calidad de vida, la Economía, la salud y origina fuentes de riqueza de los países poseedores de recursos naturales, presentando la solución al problema de malnutrición y hambre que se vive por el aumento de la población.</i>	<i>Contribución al mejoramiento de la calidad de vida.</i>	<i>Contri. al mejor. calid. de vida.</i>
<b>Mac.15</b>	<i>La Biotecnología ha incidido de forma considerable en la educación. Así mismo es una oportunidad para favorecer la investigación.</i>	<i>Incidencia en la educación.</i>	<i>Inciden. en la educ.</i>
<b>Mac.16</b>	<i>Según el ex director de Conciencias Clemente Forero:” La verdadera ventaja competitiva de Colombia en las tecnologías del futuro no están tanto en la informática como en la Biotecnología”, también induce a la generación de empresas y nuevos negocios, para la comercialización de estos, además de ser una transferencia y desarrollo de tecnología a nivel mundial.</i>	<i>Transferencia y desarrollo de tecnología.</i>	<i>Transfer. y desarro. tecno.</i>
<b>Mac.17</b>	<i>En conclusión, la Biotecnología es una revolución científica, industrial y económica que involucra toda la población y los sectores productivos.</i>	<i>Disciplina.</i>	<i>Discip.</i>

## ANEXO # 8

### MONEDA Y BANCA

<b>ENSAYOS</b>	<b>TEXTO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>M B.1</b>	<i>Los altos costos tanto económicos como ecológicos de las energías tradicionales pueden suponer un incentivo para buscar en la Biotecnología procesos de producción más rentables.</i>	<i>Incentivo.</i>	<i>Incent.</i>
<b>M B.2</b>	<i>Los incentivos son aun mayores en el caso de producción de sustancias de alto valor añadido, como diagnostico y productos terapéuticos, para los que la Biotecnología permite abrir nuevos mercados muy atractivos.</i>	<i>Disciplina.</i>	<i>Discip.</i>
<b>M B.3</b>	<i>El sector privado esta invirtiendo masivamente en la Biotecnología agrícola debido a la protección por patentes de su material y las expectativas de desarrollar plantas transgenicas que se acomodan a su filosofía empresarial.</i>	<i>Técnica masiva de inversión.</i>	<i>Técnic. masiv. de invers.</i>
<b>M B.4</b>	<i>Las materias primas para alimentar los procesos biotecnológicos industriales pueden ser muy variadas, pero el hecho de que en su mayoría se trate de materiales naturales biodegradables las hace muy atractivas.</i>	<i>Aplicación atractiva.</i>	<i>Aplica. atracti.</i>
<b>M B.5</b>	<i>Los países en desarrollo necesitan acceder a las modernas biotecnologías, sin olvidar que estas se deben adoptar a las necesidades nacionales. Un reto será la mejora de cultivos de subsistencia descuidados por las investigaciones de los países ricos.</i>	<i>Acceso a las modernas Biotecnologías.</i>	<i>Acce. a las moder. Biotec.</i>



<b>M B.6</b>	<i>Es necesario anotar que en la actualidad la Biotecnología ocupa gran parte de las miradas de los gobiernos de los países, pues gracias a los procesos que esta realiza se están creando nuevas alternativas para mejorar y ampliar la gama de productos y servicios en los mercados lo que hace que los consumidores opten por ellos y con esto se logre un aumento en sus ingresos lo ayuda a mejorar su sistema económico.</i>	<i>Ocupa las miradas de los gobiernos.</i>	<i>Ocup. miradas gobiern.</i>
<b>M B.7</b>	<i>Como podemos ver la Biotecnología es un campo de vital importancia para las economías mundiales, pero esta como muchas otras áreas no funcionan por si sola, pero se requiere para el buen funcionamiento de una tecnología de esta índole una magnífica inyección de capital para su investigación y desarrollo y un excelente modelo educativo.</i>	<i>Campo vital para las economías mundiales.</i>	<i>Camp. vit. para las economí. mundi.</i>
<b>M B.8</b>	<i>Colombia es un país que tiene infinidad de problemas, pero cuenta con una gran biodiversidad como una de las mas grandes del mundo.</i>		
<b>M B.9</b>	<i>El avance de la Biotecnología depende cada vez más de la colaboración entre diferentes disciplinas, y en el uso del lenguaje y paradigmas comunes.</i>	<i>Disciplina colaboradora de otras disciplinas.</i>	<i>Discip. colab. otras discip.</i>
<b>M B.10</b>	<i>El desarrollo de la Biotecnología se convierte en una prioridad, a través de ella se pueden realizar proyectos de investigación destinados a mejorar el conocimiento biológico y los esfuerzos para incrementar la capacidad productiva.</i>	<i>Prioridad, para proyectos de investigación.</i>	<i>Priorit. para proyect. de inves.</i>
<b>M B.11</b>	<i>La Biotecnología para cualquier país en desarrollo implica información, organización y enseñanza de conocimientos pero a su vez también conlleva gastos para el mejoramiento de la infraestructura para poder desarrollar sus programas y poder capacitar a las personas.</i>	<i>Desarrolla información, del conocimiento.</i>	<i>Desarro. informa. del conoci.</i>
<b>M B.12</b>	<i>Aunque la atención pública se ha centrado en la moderna Biotecnología que usa técnicas de ADN, no podemos olvidar que ya antes existía otra Biotecnología, que hoy sigue pujante, y que se puede beneficiar de los nuevos enfoques.</i>	<i>Desarrolla una atención pública.</i>	<i>Desa. una aten. públic.</i>

<b>M B.13</b>	<i>Los países en desarrollo necesitan acceder a las modernas Biotecnologías, sin olvidar que estos se deben adaptar a las necesidades nacionales.</i>		
<b>M B.14</b>	<i>El capital humano es esencial, se necesitan investigadores y técnicos capaces de incorporar al país los nuevos conocimientos para su adaptación local. Desgraciadamente, la infraestructura investigativa es muy débil, e incluso se está produciendo una lamentable “fuga de cerebros” hacia los países desarrollados.</i>	<i>Incentiva el talento humano.</i>	<i>Incent. el talent. human.</i>
<b>M B.15</b>	<i>El Ex ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Carlos Gustavo Cano Sanz, al abordar el tema de los alimentos transgénicos, señaló que el país tiene un atraso tecnológico importante con relación a los países y a los centros del conocimiento que están a la vanguardia. El país no se puede quedar atrás de esta realidad.</i>	<i>Denota el atraso tecnológico.</i>	<i>Denot. atraso. tecnolog.</i>
<b>M B.16</b>	<i>Tenemos que crear condiciones reales y propias para atraer la inversión internacional, para el buen y responsable aprovechamiento de las tecnologías. No se les puede negar a los agricultores los beneficios de la ciencia moderna que vamos a trabajar en el futuro.</i>	<i>Atrae inversión internacional.</i>	<i>Atrae inver. inter.</i>
<b>M B.17</b>	<i>Las nuevas estrategias como el uso de la Biotecnología han de dar prioridad a la calidad de vida, a la viabilidad, a la aceptación pública, al impacto de las nuevas tecnologías sobre los productos y tecnologías existentes, a la conservación del medio ambiente y, fundamentalmente a la solidaridad entre países, para que traduzca en generación de riqueza propia.</i>	<i>Prioridad a la calidad de vida.</i>	<i>Priorid. cal. de vid.</i>
<b>M B.18</b>	<i>No existe crecimiento económico sin un autentico desarrollo humano a través de la educación.</i>	<i>Incentiva el crecimiento económico.</i>	<i>Incent. creci. económ.</i>
<b>M B.19</b>	<i>Debemos darnos cuenta que Colombia como el mundo entero, se encuentran ante una revolución científica y tecnológica que hay que incorporar como prioridad para el desarrollo del país.</i>	<i>Desarrollo de una revolución científica y tecnológica.</i>	<i>Desarro. una revol. científ. y tecnolog.</i>

<b>M B.20</b>	<i>La Biotecnología es la llave para lograr una modernización y una industrialización en determina país y con esto mejorar su Economía con acuerdos e intercambio comerciales.</i>	<i>Modernización e industrialización.</i>	<i>Moderni. e industri.</i>
<b>M B.21</b>	<i>Colombia necesita para el desarrollo de la Biotecnología, una relación estrecha entre los sectores académicos y productivos para definir concertadamente hechos estratégicos competitivos de acuerdo con las necesidades, capacidades y oportunidades, de tal manera que valga la pena hacer inversiones en este campo.</i>	<i>Permite relación entre académica y producción.</i>	<i>Permi. rel. entre académi. y produc.</i>
<b>M B.22</b>	<i>La visión del programa nacional en ciencia y tecnología es lograr la inserción de la Biotecnología al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social.</i>	<i>Inserción al desarrollo económico.</i>	<i>Inser. desarro. económ.</i>

## ANEXO # 9

### FORMATO DE ENCUESTA

#### UNIVERSIDAD DE LA SALLE – UNITEC DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA MAESTRÍA EN DOCENCIA

Señor estudiante: la presente encuesta tiene como objetivo recolectar la información docente necesaria, tendiente a lograr la posible integración de la Biotecnología en los cuatro módulos de Economía de la Facultad de Administración de Empresas de “UNITEC” como un tema integrador. Por lo tanto sus respuestas serán de un gran apoyo institucional y el éxito de la investigación.

La encuesta se compone de una serie de preguntas cerradas a las que debe responder SI o NO, llenando la casilla correspondiente con una “X”.

En la última parte encontrarán dos preguntas abiertas para que exprese que le gustaría estudiar en cada módulo sobre Biotecnología y nos exprese sus opiniones.

#### **CUESTIONARIO:**

1. ¿UD. piensa que la ciencia y la cátedra están unidas por el mismo eslabón para conseguir el dominio del conocimiento?  
 SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
2. ¿Comúnmente conoce que es la Biotecnología?  
 SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique

3. ¿Durante el conocimiento que tuvo de la Biotecnología conoció sus objetivos más importantes?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
4. Cuando supo que era la Biotecnología, se pudo dar cuenta especialmente, de los objetivos en la Economía?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
5. ¿Considera UD. que con la inserción de la Biotecnología en la economía colombiana en los momentos actuales contribuiría al desarrollo socioeconómico del país con criterios de competitividad y beneficio social?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
6. ¿UD. cree que los conceptos, principios, procesos, resultados y en general la conceptualización de la Biotecnología deben ser contenidos en algunas cátedras universitarias para fortalecer su conocimiento?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
7. ¿UD. cree que una estrategia importante para el dominio y ampliación del conocimiento en Biotecnología, en la Facultad de Administración de Empresas sería por intermedio de los módulos de Economía?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
8. ¿Le gustaría el fortalecimiento de la cultura empresarial en Biotecnología para la innovación y el impuso de los procesos de apropiación social del conocimiento?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique

9. ¿A UD. en particular, y desde su conocimiento disciplinar, le parece atractivo, conocer, planear y materializar una actividad económica y administrativa a partir de la Biotecnología?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
10. ¿La adopción de nuevos modelos educativos, para estimular la creatividad de los alumnos de Administración de Empresas en Biotecnología, estimula la creatividad y aprende a generar conocimientos útiles a la sociedad y la participación dinámica en su profesión?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
11. ¿Considera UD. que “UNITEC” debe desarrollar y fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de gestión con criterios de competitividad y eficiencia para un desarrollo sostenible?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
12. ¿UD. cree que la relación cercana entre ciencia y desarrollo depende de la interacción entre educación e investigación?
- SI  
 NO  
Si su respuesta es NO, explique
13. ¿Según sus conocimientos en Biotecnología que le gustaría estudiar en cada módulo?
- a. Introducción a la Economía:
  - b. Microeconomía:
  - c. Macroeconomía:
  - d. Moneda y Banca:

14. **OBSERVACIONES:**

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO RAE

**A. TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de grado

**B. NIVEL DE CIRCULACIÓN:** Restringida

**C. ACCESO AL DOCUMENTO:** Biblioteca Universidad de la Salle Bogotá D.C.

**1. TÍTULO: ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BIOTECNOLOGIA EN EL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC**

**2. AUTOR: ALBERTO RODRIGUEZ CAMARGO**

Lugar de elaboración: Universidad de la Salle.

Departamento: Cundinamarca.

Ciudad: Bogotá D.C.

Año: 2003 - 2005

**3. PUBLICACION:** Bogotá, 2005,143 paginas.

**4. PALABRAS CLAVES:** Resolución de problemas, Economía, Biotecnología y Enseñanza.

**5. OBJETIVO GENERAL:** Este trabajo tuvo como propósito determinar la importancia que tiene la resolución de problemas de Biotecnología en la enseñanza de la Economía en el programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC.

- 6. DESCRIPCIÓN:** Una vez definido el objeto de estudio, se trabajó sobre los referentes conceptuales, se recogió la información pertinente mediante observación participante, entrevista, ensayos y encuesta, para protocolizar la información en categorías de análisis. El análisis de significado o construcción de sentido se hizo a través de la triangulación que permitió concluir y determinar la importancia que tiene la resolución de problemas de Biotecnología en la enseñanza de la Economía en el programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria UNITEC.
- 7. FUENTES:** Primarias, ciento veinte alumnos (120) de Administración de Empresas que dentro del programa estudian Economía en cuatro módulos que son: Introducción a la Economía, Microeconomía, Macroeconomía y Moneda y Banca. Secundarias, se consultaron 84 ensayos, 31 libros, 19 artículos periodísticos, 13 revistas y 13 ensayos de diferentes autores.
- 8. CONTENIDO:** El informe final de esta investigación consta de 4 capítulos: El primero, se refiere al planteamiento del problema donde se aborda la problemática, la justificación del estudio y se plantea los objetivos. El segundo presenta el marco teórico, la definición de Biotecnología, la Biotecnología como campo de estudio en la Economía, la enseñanza de la Biotecnología basada en la resolución de problemas, el estado del arte a nivel nacional e internacional y la influencia de la Biotecnología en otras áreas de la ciencia. El tercero precisa la metodología, el tipo de investigación, la población y los instrumentos y técnicas para la recolección de la información, el análisis de la misma y la interpretación de los datos de los cuatro módulos de Economía. El cuarto estipula la propuesta didáctica, los principios que la fundamentan y las áreas de aplicación.
- 9. METODOLOGÍA:** El estudio se enmarcó dentro de la investigación descriptiva tipo exploratorio, puesto que el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes establecidas en la observación participante, las entrevistas, los ensayos y encuestas, lo cual permitió una interpretación de la realidad con miras a la consecución de datos fieles y seguros.
- 10. CONCLUSIONES:** El trabajo desarrollado permitió plantear las siguientes: La Biotecnología es una realidad en el mundo de la globalización que debe ser estudiada por las nuevas generaciones para que comprendan la importancia que está teniendo en la población y en la Economía por ser generadora de riqueza y desarrollo en los países donde se practica.



Se caracteriza por ser una área moderna que permea todas las áreas de la ciencia y que hasta el momento da la impresión de ser una ciencia ficción de gran trascendencia.

Se relaciona con un quehacer específico que la hace diferente a todas las ciencias.

La experiencia permitió interrelacionar los conocimientos del profesor con el de los alumnos, acreditando su papel fundamental en el aprendizaje y en la resolución del problema que se presenta, en pro de una formación profesional integral, fomentando el sentido de investigación, persistiendo en la actualización para una formación profesional más integral, acogiendo las posibilidades de superación y estimulando la percepción de nuevos conocimientos brindados por la ciencia moderna.

Los estudiantes otorgan una importante preponderancia a la Biotecnología en la enseñanza de la Economía y sobretodo la utilización de problemas biotecnológicos .

Se logro una aproximación, al conocimiento de la Biotecnología, su relación con otras ciencias y en especial con la Economía que era el objeto de esta investigación.

Se destaca haber podido: 1. Motivar a los estudiantes de administración de empresas, profesores y compañeros de maestría a participar del conocimiento. 2. Alcanzar los objetivos deseados pese a todos los inconvenientes que se encontró en el camino. 3. Responder a la pregunta planteada basado en la resolución de problemas.

La satisfacción de los logros obtenidos como reto personal, científico, académico y laboral, gracias a la asesoría impartida por nuestra decana, director de tesis y profesores, como también por el apoyo de UNITEC y la Universidad de la Salle.

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten hacer las siguientes recomendaciones:

- Ampliar el estudio de la Economía a otros centros universitarios basado en la resolución de problemas.
- Entregar los resultados de la investigación a la comunidad de UNITEC, para que ella estudie la posibilidad de incluir la resolución de problemas

de Biotecnología en la enseñanza de la Economía en el programa de Administración de Empresas.

- Actualizar permanentemente al docente uniteista en las modernas tecnologías que afecten su conocimiento y la materia que está dictando.